

SIEMENS

SINUMERIK 840D sl/ SINAMICS S120

SINUMERIK Safety Integrated

Funktionshandbuch

Gültig für

Steuerung

SINUMERIK 840D sl
SINUMERIK 840D sl (Exportvariante)

Antrieb

SINAMICS S120

Softwarestand

CNC-Software 4.4
HMI Advanced 7.6
SINUMERIK Operate 4.4

Ausgabe 09/11

Vorschriften und Normen	1
Kurzbeschreibung	2
Systemmerkmale	3
Antriebsintegrierte Sicherheitsfunktionen	4
Grundlagen zu system-/antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen	5
System-/antriebs- integrierte Sicherheits- funktionen	6
Sensor-/Aktor-Einbindung	7
Datenbeschreibungen	8
Inbetriebnahme	9
Diagnose	10
Wechselwirkungen mit anderen Funktionen	11
Applikations- und An- wendungsbeispiele	12
Anhang	A
Index	I

SINUMERIK® - Dokumentation

Auflagenschlüssel

Die nachfolgend aufgeführten Ausgaben sind bis zur vorliegenden Ausgabe erschienen.

In der Spalte "Bemerkung" ist durch Buchstaben gekennzeichnet, welchen Status die bisher erschienen Ausgaben besitzen.

Kennzeichnung des Status in der Spalte "Bemerkung":

A Neue Dokumentation.

B Unveränderter Nachdruck mit neuer Bestell-Nummer.

C Überarbeitete Version mit neuem Ausgabestand.

Hat sich der auf der Seite dargestellte technische Sachverhalt gegenüber dem vorherigen Ausgabestand geändert, wird dies durch den veränderten Ausgabestand in der Kopfzeile der jeweiligen Seite angezeigt.

Ausgabe	Bestell-Nr.	Bemerkung
03/06	6FC5 397-4BP10-0AA0	A
03/07	6FC5 397-4BP10-1AA0	C
02/08	6FC5 397-4BP10-2AA0	C
05/09	6FC5 397-4BP10-3AA0	C
03/10	6FC5 397-4BP10-4AA0	C
09/11	6FC5 397-4BP40-2AA0	C

Marken

Alle Erzeugnisbezeichnungen können Marken oder Erzeugnisnamen der Siemens AG oder anderer, zuliefernder Unternehmen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Vorwort

SINUMERIK Dokumentation

Die SINUMERIK-Dokumentation ist in 3 Kategorien gegliedert:

- Allgemeine-Dokumentation
- Anwender-Dokumentation
- Hersteller/Service-Dokumentation

Weiterführende Informationen

Unter dem Link (www.siemens.com/motioncontrol/docu) gibt es Informationen zu folgenden Themen:

- Dokumentation bestellen / Druckschriftenübersicht
- Weiterführende Links für den Download von Dokumenten
- Dokumentation online nutzen (Handbücher/Informationen finden und durchsuchen)

Bei Fragen zur Technischen Dokumentation (z.B. Anregungen, Korrekturen) senden Sie bitte eine E-Mail an folgende Adresse: (<mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>)

My Documentation Manager (MDM)

Unter folgendem Link finden Sie Informationen, um auf Basis der Siemens Inhalte eine OEM-spezifische Maschinen-Dokumentation individuell zusammenzustellen: MDM (www.siemens.com/mdm)

Training

Informationen zum Trainingsangebot finden Sie unter:

- SITRAIN (www.siemens.com/sitrain) – das Training von Siemens für Produkte, Systeme und Lösungen der Automatisierungstechnik
- SinuTrain (www.siemens.com/sinustrain) – Trainingssoftware für SINUMERIK

FAQs

Frequently Asked Questions finden Sie in den Service&Support Seiten unter Produkt Support (www.siemens.com/automation/service&support).

SINUMERIK

Informationen zu SINUMERIK finden Sie unter folgendem Link: (www.siemens.com/sinumerik)

Zielgruppe

Die vorliegende Dokumentation wendet sich an den Hersteller/Endanwender von Werkzeugmaschinen und Produktionsmaschinen, die SINUMERIK 840D sl und SINAMICS S120 mit integrierter Sicherheitstechnik (SINUMERIK Safety Integrated[®]) einsetzen.

Nutzen

Das Funktionshandbuch befähigt die angesprochene Zielgruppe das System oder die Anlage fachgerecht und gefahrlos zu prüfen und in Betrieb zu nehmen.

Standardumfang

In der vorliegenden Dokumentation ist die Funktionalität des Standardumfangs beschrieben. Ergänzungen oder Änderungen, die durch den Maschinenhersteller vorgenommen werden, werden vom Maschinenhersteller dokumentiert.

Es können in der Steuerung weitere, in dieser Dokumentation nicht erläuterte Funktionen ablauffähig sein. Es besteht jedoch kein Anspruch auf diese Funktionen bei der Neulieferung bzw. im Servicefall.

Ebenso enthält diese Dokumentation aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts und kann auch nicht jeden denkbaren Fall der Aufstellung, des Betriebes und der Instandhaltung berücksichtigen.

Technical Support

Landesspezifische Telefonnummern für technische Beratung finden Sie im Internet unter "Kontakt" (www.siemens.com/automation/service&support).

CompactFlash Cards für den Anwender

- Die SINUMERIK CNC unterstützt die Dateisysteme FAT16 und FAT32 für CompactFlash Cards. Wenn Sie eine Speicherkarte von einem anderen Gerät verwenden oder die Kompatibilität der Speicherkarte mit der SINUMERIK gewährleisten möchten, müssen Sie die Speicherkarte unter Umständen formatieren. Beim Formatieren der Speicherkarte werden jedoch alle Daten auf der Speicherkarte unwiderruflich gelöscht.
- Entfernen Sie die Speicherkarte nicht während ein Zugriff auf sie erfolgt. Dies kann zu Schäden an der Speicherkarte und der SINUMERIK sowie an den Daten auf der Speicherkarte führen.
- Wenn Sie eine Speicherkarte nicht mit SINUMERIK verwenden können, handelt es sich möglicherweise um eine nicht für die Steuerung formatierte Speicherkarte (z.B. Ext3-Linux-Dateisystem), um eine Speicherkarte mit einem defekten Dateisystem oder um den falschen Speicherkartentyp.
- Stecken Sie die Speicherkarte vorsichtig mit der richtigen Orientierung in die Speicherkartenaufnahme (Kennzeichen wie Pfeil o.ä. beachten). Damit vermeiden Sie mechanische Schäden an der Speicherkarte oder am Gerät.

- Verwenden Sie nur Speicherkarten, die von Siemens für den Einsatz mit SINUMERIK zugelassen wurden. Auch wenn die SINUMERIK bei Speicherkarten die allgemeinen Industriestandards einhält, ist es möglich, daß die Speicherkarte einiger Hersteller in diesem Gerät nicht fehlerfrei funktionieren oder nicht vollständig damit kompatibel sind (Informationen zur Kompatibilität erhalten Sie vom Hersteller oder Anbieter der Speicherkarten).
- Für SINUMERIK ist die CompactFlash Card von SanDisk "CompactFlash@5000 Industrial Grade" zugelassen (Bestellnummer 6FC5313-5AG00.0AA0).

Standardumfang

In dieser Funktionsbeschreibung ist im wesentlichen folgendes enthalten:

- Vorschriften und Normen
- Kurzbeschreibung
- Systemmerkmale
- Antriebsintegrierte Sicherheitsfunktionen
- Grundlagen zu system-/antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen
- System-/antriebsintegrierte Sicherheitsfunktionen
- Sensor-/Aktoreinbindung
- Datenbeschreibungen
- Inbetriebnahme
- Diagnose
- Wechselwirkungen mit anderen Funktionen

Für die anwenderorientierten Tätigkeiten wie das Erstellen von Teileprogrammen und die Bedienung der Steuerungen existieren eigenständige Beschreibungen.

Ebenso existieren eigene Beschreibungen für Vorgänge, die der Werkzeugmaschinenhersteller durchführen muß, wie Projektierung, Aufbau, und Programmierung der PLC.

Hinweise zum Gebrauch des Handbuchs

Bei dieser Funktionsbeschreibung gibt es folgende Hilfsfunktionen:

- Gesamtinhalts-Verzeichnis
- Anhang mit Abkürzungs- und Literaturverzeichnis, Glossar
- Stichwortverzeichnis

Falls Sie Informationen zu einem bestimmten Begriff benötigen, schauen Sie bitte im Anhang beim Kapitel Index nach diesem Begriff. Es steht dort die Kapitelnummer sowie die Seitennummer, unter der die Informationen zu diesem Begriff stehen.

Dokumentation mit Ausgabe 09/11

Hinweis

Die Dokumentation mit Ausgabe 09/11 beschreibt die Funktionalität bei folgenden Produkten und Softwarestand:

SINUMERIK 840D sl mit Softwarestand 4.4

Hinweis

Nicht alle dargestellten HMI-Funktionen sind in allen HMI-Ausprägungen (HMI Embedded, SINUMERIK Operate, HMI Advanced) vorhanden.

Sicherheitshinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.



Gefahr

bedeutet, daß Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Warnung

bedeutet, daß Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Vorsicht

mit Warndreieck bedeutet, daß eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht

ohne Warndreieck bedeutet, daß ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Achtung

bedeutet, daß ein unerwünschtes Ereignis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zugehörige Gerät/System darf nur in Verbindung mit dieser Dokumentation eingerichtet und betrieben werden. Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes/Systems dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Dokumentation sind Personen, die die Berechtigung haben, Gerät, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie folgendes:



Warnung

Siemens-Geräte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

Weitere Hinweise

Hinweis

Dieses Symbol erscheint in dieser Dokumentation immer dann, wenn weiterführende Sachverhalte angegeben werden.

Prüfbescheinigungen

Die Anlagen zu den nachfolgenden Prüfbescheinigungen mit den zertifizierten Soft- und Hardware-Ständen sind in dieser Dokumentation nicht enthalten. Sind die Anlagen erforderlich, dann wenden Sie sich bitte an die im Korrekturblatt (letztes Blatt) angegebene Adresse.

Eine Liste der jeweils bereits zertifizierten Soft- und Hardwarestände liegt jedem "Certificate of License (CoL)" der SINUMERIK Safety Integrated Optionen bei. Bei Fragen zu aktuellen, noch nicht abgeschlossenen Zertifizierungen wenden Sie sich bitte an Ihre zuständige Siemens-Dienststelle.

Zertifikat des TÜV Rheinland


ZERTIFIKAT
CERTIFICATE

Nr./No. 968/EZ 293.00/08

Prüfgegenstand Product tested	Sinumerik Safety Integrated machine control	Zertifikatsinhaber Licence holder	Siemens AG Industry Sector, DT MC Frauenauracher Straße 80 91056 Erlangen Germany
		Hersteller Manufacturer	See licence holder
Typbezeichnung Type designation	SINUMERIK 840D sl/ SINUMERIK 840DE sl with SINAMICS S120	Verwendungszweck Intended application	Machine control for safety functions: standstill/torque off, stop 1, stops A-E, brake control, operating stop, reduced speed, software cams, software limit switches, "n<n", acceleration monitor, I/O (PROFIsafe-Master), programmable logic, brake test
Prüfgrundlagen Codes and standards forming the basis of testing	IEC 61508, Part 1 - 7:1998-2000 ISO 13849-1:2006 ISO 13849-2:2003 IEC 61800-5-1:2007 IEC 61800-5-2:2007	IEC 61800-3:2004 IEC 60204-1:2006 NFPA 79:2007 UL 1998:2004	
Prüfungsergebnis Test results	The system is suitable for safety related applications up to SIL 2 according to IEC 61508, Category 3 and Performance Level 'd' in accordance with ISO 13849-1. The test functionality Safe Brake Test (SBT) achieves Cat. 2 according to ISO 13849-1.		
Besondere Bedingungen Specific requirements	The information provided in the "Function Manual" must be considered.		



Der Prüfbericht-Nr.: 968/EZ 293.00/08 vom 17.09.2008 ist Bestandteil dieses Zertifikates.

Der Inhaber eines für den Prüfgegenstand gültigen Genehmigungs-Ausweises ist berechtigt, die mit dem Prüfgegenstand übereinstimmenden Erzeugnisse mit dem abgebildeten Prüfzeichen zu versehen.

The test report-no.: 968/EZ 293.00/08 dated 2008-09-17 is an integral part of this certificate.

The holder of a valid licence certificate for the product tested is authorized to affix the test mark shown opposite to products, which are identical with the product tested.



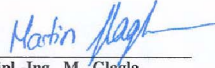
TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Geschäftsfeld ASI
Automation, Software und Informationstechnologie
Am Grauen Stein, 51105 K2In
Postfach 91 09 51, 51101 K2In

2008-09-17
Datum/Date




Firmenstempel/Company Seal

Dipl.-Ing. Heinz Gall

NRTL-Listung des TÜV Rheinland of North America Seite 1

<h1>Certificate</h1>		 TÜVRheinland®
Certificate no.		US 72090078 01
License Holder: Siemens AG, I DT MC Frauenauracher Str. 80 91056 Erlangen Germany	Manufacturing Plant: Siemens AG, I DT MC Frauenauracher Str. 80 91056 Erlangen Germany	
Test report no.: USA-MHA 30881956 001	Client Reference: Dietmar Wanner	
Tested to: UL 508:1999 R7.05 UL 508C R7.03 UL 1998:1998 R5.04 NFPA 79:2007 ER 1 IEC 61508-1:1998 see also additional page[s]		
Certified Product: Sinumerik Safety Integrated Machine Control		License Fee - Units
Listing Category: Industrial Control Equipment for Safety-Related Functions and E-Stop (per NFPA 79):		
Model Designation: SINUMERIK 840D sl, SINUMERIK 840DE sl with SINAMICS S120		
Rated Voltage: DC 600V Rated Current: 3.3A - 210.0A Protection Class: I Output Ratings: AC 0-480V, 3-200.0A		
Appendix: 1, 1-9		contd.
Licensed Test mark: 	Signature  Dipl.-Ing. M. Glagla QA Certification Officer	Date of Issue (day/mo/yr) 29/01/2009
<small>TUV Rheinland of North America, Inc., 12 Commerce Road, Newtown, CT 08470, Tel (203) 426-0888 Fax (203) 426-4009</small>		

NRTL-Listung des TÜV Rheinland of North America Seite 2

<h1>Certificate</h1>		 TÜVRheinland®
Certificate no. US 72090078 02		
License Holder: Siemens AG, I DT MC Frauenauracher Str. 80 91056 Erlangen Germany	Manufacturing Plant: Siemens AG, I DT MC Frauenauracher Str. 80 91056 Erlangen Germany	
Test report no.: USA-MHA 30881956 001	Client Reference: Dietmar Wanner	
Tested to: IEC 61508-2:2000 IEC 61508-3:1998 IEC 61508-4:1998 see also previous page[s]		
Certified Product: Sinumerik Safety Integrated Machine Control License Fee - Units		
contd.		
Additional Test Standards: see above		
Special Remarks: To be installed according to the licensee's installation instructions.		
Licensed Test mark: 	Signature  Dipl.-Ing. M. Glagla QA Certification Officer	Date of Issue (day/mo/yr) 29/01/2009
<small>TUV Rheinland of North America, Inc., 12 Commerce Road, Newtown, CT 06470, Tel (203) 428-0888 Fax (203) 428-4009</small>		

PRÜFZERT-Zeichen

Bei Bestellung der Option "SINUMERIK Safety Integrated" ist zusätzlich zu der Certificate of License im Beipack ein Aufkleber beigelegt, welcher ausschließlich für zertifizierte Soft- und Hardware-Stände verwendet werden darf.

PRÜFZERT-Zeichen für Zertifizierung nach DIN EN ISO 13849-1 / DIN EN 61508



Zeichen des BGIA

Prüfzeichen für die Zertifizierung nach ISO 13849-1 / IEC 61508



Zeichen des TÜV
Rheinland

Inhaltsverzeichnis

1	Vorschriften und Normen	1-19
1.1	Allgemeines	1-19
1.1.1	Zielsetzung	1-19
1.1.2	Funktionale Sicherheit	1-20
1.2	Maschinensicherheit in Europa	1-20
1.2.1	Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)	1-21
1.2.2	Harmonisierte Europanormen	1-21
1.2.3	Normen zur Realisierung sicherheitsrelevanter Steuerungen	1-23
1.2.4	EN ISO 13849-1 (früher EN 954-1)	1-24
1.2.5	EN 62061	1-25
1.2.6	Normenreihe EN 61508 (VDE 0803)	1-27
1.2.7	EN 60204-1	1-28
1.2.8	EN 61800-5-2	1-28
1.2.9	Risikoanalyse/-beurteilung	1-29
1.2.10	Risikominderung	1-31
1.2.11	Restrisiko	1-31
1.3	Maschinensicherheit in USA	1-32
1.3.1	Mindestanforderungen der OSHA	1-32
1.3.2	NRTL-Listung	1-33
1.3.3	NFPA 79	1-33
1.3.4	ANSI B11	1-34
1.4	Maschinensicherheit in Japan	1-35
1.5	Betriebsmittelvorschriften	1-35
1.6	Weitere sicherheitsrelevante Themen	1-36
1.6.1	Informationsblätter der Berufsgenossenschaft	1-36
1.6.2	Weitere Literatur	1-36
2	Kurzbeschreibung	2-37
2.1	Steuerungs-/Antriebssystem	2-37
2.2	Systemintegrierte Sicherheitstechnik	2-39
2.2.1	Übersicht der systemintegrierten Sicherheitsfunktionen	2-40
2.3	Antriebsintegrierte Sicherheitstechnik	2-42
2.3.1	Übersicht der antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen	2-43
2.4	Gegenüberstellung der Funktionsbezeichnungen	2-44
3	Systemmerkmale	3-45
3.1	Systemvoraussetzungen	3-45
3.2	Aktuelle Informationen	3-48
3.3	Zertifizierungen	3-49
3.4	Versagenswahrscheinlichkeit	3-49
3.5	Sicherheitshinweise und Restrisiken	3-50
3.5.1	Allgemeine Restrisiken für PDS (Power Drive Systems)	3-50
3.5.2	Weitere Sicherheitshinweise und Restrisiken für Safety Integrated	3-52

4	Antriebsintegrierte Sicherheitsfunktionen	4-57
4.1	Allgemeines zu SINAMICS Safety Integrated	4-57
4.1.1	Erklärungen und Begriffe	4-57
4.1.2	Unterstützte Funktionen	4-59
4.1.3	Parameter, Prüfsumme, Version, Paßwort	4-59
4.1.4	Zwangsdynamisierung	4-62
4.2	Sicherheitshinweise	4-64
4.3	Safe Torque Off (STO)	4-66
4.4	Safe Stop 1 (SS1, time controlled)	4-69
4.5	Safe Brake Control (SBC)	4-72
4.6	Ansteuerung über Klemmen auf der Control Unit und dem Leistungsteil	4-75
4.6.1	Bitmusterstest	4-79
4.7	Inbetriebnahme der Funktionen STO, SBC und SS1	4-80
4.7.1	Allgemeines zur Inbetriebnahme von Safety-Funktionen	4-80
4.7.2	Reihenfolge zur Inbetriebnahme von STO, SBC und SS1	4-82
4.7.3	Safety-Störungen	4-86
4.8	Abnahmetest und Abnahmeprotokoll	4-88
4.9	Übersicht der Parameter und Funktionspläne	4-88
4.10	PLC-Antriebe	4-90
5	Grundlagen zu system-/antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen	5-91
5.1	Überwachungstakt	5-91
5.2	Kreuzweiser Datenvergleich (KDV)	5-93
5.3	Zwangsdynamisierung	5-94
5.4	Istwertaufbereitung	5-96
5.4.1	Gebertypen	5-96
5.4.2	Geberjustage, Achsvermessung	5-100
5.4.3	Achszustände	5-101
5.4.4	Anwenderzustimmung	5-104
5.4.5	Berücksichtigung von Schaltgetrieben	5-106
5.4.6	Istwertsynchronisation (Schlupf bei 2-Geber-Systemen)	5-108
5.4.7	Gebergrenzfrequenz	5-109
5.5	Freigabe der sicherheitsgerichteten Funktionen	5-110
5.6	Ein-/Ausschalten des Systems	5-112
6	System-/antriebsintegrierte Sicherheitsfunktionen	6-115
6.1	Sicherer Halt (SH)	6-115
6.1.1	Abschaltpfade	6-118
6.1.2	Test der Abschaltpfade	6-119
6.2	Sicherer Betriebshalt (SBH)	6-121
6.2.1	An-/Abwahl des Sicheren Betriebshalts	6-122
6.2.2	Auswirkungen beim Überschreiten des Grenzwertes bei SBH	6-125
6.3	Sichere Stops A-F	6-128
6.3.1	Allgemeines	6-128
6.3.2	Beschreibung von STOP A	6-136

6.3.3	Beschreibung von STOP B	6-137
6.3.4	Beschreibung von STOP C	6-138
6.3.5	Beschreibung von STOP D	6-139
6.3.6	Beschreibung von STOP E	6-141
6.3.7	Beschreibung von STOP F	6-143
6.3.8	Zwangsdynamisierung der externen STOPs	6-147
6.4	Sichere Überwachung auf Beschleunigung (SBR)	6-149
6.5	Sicher reduzierte Geschwindigkeit (SG)	6-153
6.5.1	Überwachung der Geschwindigkeit, Geber-Grenzfrequenz	6-154
6.5.2	An-/Abwahl der Sicheren Geschwindigkeit	6-155
6.5.3	Auswirkungen beim Überschreiten des Grenzwertes bei SG	6-158
6.5.4	Override für Sicher reduzierte Geschwindigkeit	6-161
6.5.5	Beispiel: Override der Sicher reduzierten Geschwindigkeit	6-164
6.6	Sichere Geschwindigkeitsbereichserkennung "n<nx"	6-166
6.6.1	Grundfunktion "n<nx"	6-167
6.6.2	Funktion "Synchronisation, Hysterese und Filterung n<nx"	6-168
6.7	Sichere Software-Endschalter (SE)	6-173
6.7.1	Auswirkungen bei Ansprechen von SE	6-174
6.8	Sichere Software-Nocken, Sichere Nockenspur (SN)	6-177
6.8.1	Sichere Software-Nocken (4 Nockenpaare)	6-178
6.8.2	Sichere Nockenspur	6-182
7	Sensor-/Aktoreinbindung	7-191
7.1	Sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgangssignale	7-191
7.1.1	Übersicht über die SGE/SGA und deren Struktur	7-191
7.1.2	Zwangsdynamisierung der SPL-Signale	7-197
7.1.3	Sensor-Aktor-Einbindung nach dem 3-Klemmenkonzept	7-199
7.1.4	Sensor-Einbindung nach dem 4-Klemmenkonzept	7-202
7.1.5	Mehrfachverteilung und Mehrfachverknüpfung	7-203
7.2	Peripherieanbindung über PROFIsafe	7-206
7.2.1	Funktionsbeschreibung	7-206
7.2.2	Systemstruktur	7-208
7.2.3	Projektieren und Parametrieren der PROFIsafe-Peripherie	7-210
7.2.4	Parametrieren des F-Masters (NCK)	7-216
7.2.5	Parametrieren der PROFIsafe-Kommunikation (NCK)	7-216
7.2.6	Parametrieren der SPL-SGE-Anschaltung	7-219
7.2.7	Parametrieren der SPL-SGA-Anschaltung	7-223
7.2.8	Baugruppentyp (NCK)	7-227
7.2.9	Parametrieren des F-Masters (PLC)	7-227
7.2.10	Reaktionszeiten	7-228
7.2.11	Funktionalität der SPL-Ein-/Ausgangsdaten	7-231
7.2.12	Funktionale Randbedingungen	7-232
7.2.13	Verhalten der PROFIsafe-Kommunikation bei Systemfehler	7-233
7.3	Modulare PROFIsafe-Peripherieanschlaltung	7-235
7.3.1	PROFIsafe-Eingangsbaugruppen	7-235
7.3.2	PROFIsafe-Ausgangsbaugruppen	7-238
7.4	Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)	7-240
7.4.1	Projektierung und Parametrierung der F_DP-Kommunikation	7-243

7.4.2	Sender F_SENDDP	7-246
7.4.3	Empfänger F_RECVDP	7-257
7.4.4	Abbildung der SIMATIC-Bausteine	7-270
7.4.5	Parametrieren der PLC	7-272
7.4.6	Takteinstellung der F_DP-Kommunikation	7-272
7.4.7	Reaktionszeiten der F_DP-Kommunikation	7-273
7.4.8	Hochlaufverhalten der F_DP-Kommunikation	7-276
7.4.9	Kommunikationsfehler nach Hochlauf der Steuerung und aktiver SPL-Bearbeitung	7-278
7.4.10	Kommunikationsfehler im Hochlauf der Steuerung vor dem Start der SPL-Bearbeitung	7-281
7.4.11	Quittierung eines Kommunikationsfehlers mit Kanal_1-Reset	7-281
7.4.12	F_DP-Kommunikation bei Systemfehler	7-282
7.4.13	Datenaustausch NCK/PLC	7-283
7.4.14	Auswirkungen auf die SPL	7-284
7.4.15	Funktionalität der SPL-Ein-/Ausgangsdaten	7-285
7.4.16	Randbedingungen	7-286
7.5	Sichere programmierbare Logik (SPL)	7-287
7.5.1	Grundlagen	7-287
7.5.2	Synchronaktionen für Safety Integrated	7-291
7.5.3	Anwenderkonfigurationen	7-292
7.5.4	NCK-SPL-Programm	7-293
7.5.5	Start der SPL	7-295
7.5.6	Sprachumfang für SAFE.SPF	7-299
7.5.7	Diagnose/Inbetriebnahme	7-304
7.5.8	Sicheres Software-Relais	7-306
7.5.9	Systemvariablen bei SINUMERIK 840D sl	7-313
7.5.10	Verhalten nach PowerOn / Betriebsartwechsel / Reset	7-316
7.5.11	PLC-seitige SPL-Daten	7-317
7.5.12	Direkte Kommunikation zwischen NCK- und PLC-SPL	7-319
7.6	Sicherer Bremsentest (SBT)	7-320
7.6.1	Einsatzgebiet	7-320
7.6.2	Parametrierung	7-320
7.6.3	Momentenbegrenzungen	7-324
7.6.4	Verfahrrichtung beim Bremsentest	7-325
7.6.5	Bremsenansteuerung bei SINUMERIK 840D sl	7-325
7.6.6	Ablauf	7-326
7.6.7	Beschreibung FB 11	7-329
7.6.8	Applikationsbeispiel	7-331
7.6.9	Randbedingungen	7-338
8	Datenbeschreibungen	8-341
8.1	Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl	8-341
8.1.1	Übersicht der Maschinendaten	8-341
8.1.2	Beschreibung der Maschinendaten	8-348
8.2	Parameter bei SINAMICS S120	8-417
8.2.1	Übersicht der Parameter	8-418
8.2.2	Beschreibung der Parameter	8-422
8.3	NCK-MD, die von Safety Integrated gelesen werden	8-472
8.4	Antriebsparameter, die von NCK-SI gelesen werden	8-473

8.5	Absicherung Checksumme	8-474
8.6	Nahtstellensignale	8-476
8.6.1	Nahtstellensignale bei SINUMERIK 840D sl	8-477
8.6.2	Beschreibung der Nahtstellensignal	8-478
8.6.3	PLC-Datenbaustein (DB 18)	8-488
8.7	Systemvariablen	8-500
8.7.1	Systemvariablen bei SINUMERIK 840D sl	8-500
8.7.2	Beschreibung der Systemvariablen	8-504
9	Inbetriebnahme	9-517
9.1	HMI-Bilder und Softkeys	9-519
9.2	Vorgehensweise bei der Erstinbetriebnahme	9-531
9.3	Serien-Inbetriebnahme	9-537
9.4	Ändern von Maschinendaten	9-538
9.5	Abnahmetest	9-540
9.5.1	Allgemeines	9-540
9.5.2	Konventioneller Abnahmetest	9-548
9.5.3	Abnahmetestunterstützung	9-551
9.6	Motortausch bzw. Gebertausch	9-556
10	Diagnose	10-565
10.1	Vorgehensweise bei der Fehlersuche	10-565
10.1.1	Service Bilder	10-566
10.1.2	Unterstützung der Diagnose durch Projektierung von eigenen Alarmtexterweiterungen (HMI Advanced)	10-580
10.1.3	Safety SPL Anwenderalarme einbinden (SINUMERIK Operate)	10-583
10.1.4	Servotrace Bitgraphik für Safety Integrated	10-590
10.1.5	Bitgraphik für SI-Signale im Servotrace	10-593
10.1.6	Servotrace-Signale	10-597
10.2	NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl	10-600
10.3	Safety-Meldungen bei SINAMICS S120	10-698
10.3.1	Allgemeines	10-698
10.3.2	Liste der Störungen und Warnungen	10-701
10.4	Safety-PLC-Alarme	10-740
10.5	Alarmreduzierung	10-742
10.5.1	Alarmunterdrückung	10-742
10.5.2	Alarmpriorisierung	10-744
11	Wechselwirkungen mit anderen Funktionen	11-747
11.1	Begrenzung Sollgeschwindigkeit	11-747
11.2	Meßsystemumschaltung	11-749
11.3	Gantry-Achsen	11-749
11.4	Parkende Achse	11-749
11.5	OEM-Anwendungen	11-751
11.6	NCU-Link	11-752

11.7	Verhalten der Sim-NCK-Systeme	11-752
11.8	Verhalten von Safety Integrated bei Kommunikationsausfall	11-754
11.8.1	Verzögerte Impulslöschung bei Kommunikationsausfall	11-754
12	Applikations- und Anwendungsbeispiele	12-759
12.1	Anwendungsbeispiel für die Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation	12-759
A	Anhang	A-771
A.1	Customer Support	A-771
A.2	Literaturverzeichnis	A-773
A.3	Abkürzungen	A-774
A.4	Begriffe	A-779
	Index	I-781

Vorschriften und Normen

1

1.1 Allgemeines

1.1.1 Zielsetzung

Hersteller und Betreiber technischer Einrichtungen und Produkte stehen in der Verantwortung, das Risiko von Anlagen, Maschinen und andere technische Einrichtungen entsprechend dem Stand der Technik zu minimieren. Vorschriften und Normen sind wesentliche Dokumente, die Mindestanforderungen für die Risikominderung beschreiben. Durch ihre Einhaltung kann der Errichter einer Anlage oder Hersteller einer Maschine oder eines Gerätes nachweisen, seine Sorgfaltspflicht erfüllt zu haben.

Die Sicherheitstechnik soll dazu beitragen, die Gefährdung von Menschen und Umwelt durch technische Einrichtungen so gering wie möglich zu halten, ohne dadurch die industrielle Produktion und den Einsatz von Maschinen mehr als unbedingt notwendig einzuschränken. Durch international abgestimmte Sicherheitsstandards soll der Schutz von Mensch und Umwelt vereinheitlicht werden. Außerdem sollen Wettbewerbsverzerrung wegen unterschiedlicher Anforderungen vermieden werden.

In den verschiedenen Regionen und Ländern der Welt gibt es unterschiedliche Konzepte und Anforderungen zur Gewährleistung von Sicherheit. Die rechtlichen Konzepte und die Anforderungen wie und wann nachzuweisen ist, ob ausreichende Sicherheit besteht, sind ebenso unterschiedlich wie die Zuordnung der Verantwortlichkeiten.

Wichtig für Hersteller von Maschinen und Errichter von Anlagen ist, daß immer die Gesetze und Regeln des Landes gelten, an dem die Maschine oder Anlage betrieben wird. Beispielsweise muß die Steuerung einer Maschine, die in USA betrieben werden soll, den dortigen Anforderungen genügen, auch wenn der Maschinenhersteller aus dem Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) stammt.

1.2 Maschinensicherheit in Europa

1.1.2 Funktionale Sicherheit

Die Sicherheit ist aus Sicht des zu schützenden Gutes unteilbar. Da die Ursachen von Gefährdungen und damit auch die technischen Maßnahmen zu ihrer Vermeidung aber sehr unterschiedlich sein können, unterscheidet man verschiedene Arten der Sicherheit, z.B. durch Angabe der jeweiligen Ursache möglicher Gefährdungen. So spricht man von "funktionaler Sicherheit", wenn die Sicherheit von der korrekten Funktion abhängt.

Um funktionale Sicherheit einer Maschine oder Anlage zu erreichen, ist es notwendig, daß die sicherheitsrelevanten Teile der Schutz- und Steuereinrichtungen korrekt funktionieren und sich im Fehlerfall so verhalten, daß die Anlage in einem sicheren Zustand bleibt oder in einen sicheren Zustand gebracht wird.

Dazu ist die Verwendung besonders qualifizierter Technik notwendig, die den in den betreffenden Normen beschriebenen Anforderungen genügt. Die Anforderungen zur Erzielung funktionaler Sicherheit basieren auf den grundlegenden Zielen:

- Vermeidung systematischer Fehler,
- Beherrschung systematischer Fehler,
- Beherrschung zufälliger Fehler oder Ausfälle.

Das Maß für die erreichte funktionale Sicherheit ist in den Normen durch unterschiedliche Begriffe ausgedrückt. In EN 61508, EN 62061, EN 61800-5-2: "Safety Integrity Level" (SIL) und EN ISO 13849-1 "Performance Level" (PL).

1.2 Maschinensicherheit in Europa

Die EG-Richtlinien, die die Realisierung von Produkten betreffen, basieren auf Artikel 95 des EU-Vertrages, der den freien Warenverkehr regelt. Ihnen liegt ein neues, globales Konzept ("new approach", "global approach") zugrunde:

- EG-Richtlinien enthalten nur allgemeine Schutzziele und legen grundlegende Sicherheitsanforderungen fest.
- Technische Details können von Normungsgremien, die ein entsprechendes Mandat der Kommission des Europäischen Parlaments und des Rates haben (CEN, CENELEC), in Normen festgelegt werden. Diese Normen werden unter einer bestimmten Richtlinie harmonisiert und im Amtsblatt der Kommission des Europäischen Parlaments und des Rates gelistet. Die Einhaltung bestimmter Normen ist nicht vom Gesetzgeber vorgeschrieben. Bei Erfüllung der harmonisierten Normen gilt aber die Vermutung, daß alle zutreffenden Sicherheitsanforderungen der Richtlinien erfüllt sind.

Um ein Produkt im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr zu bringen, muß dieses die Schutzziele und Anforderungen aller zutreffenden EG-Richtlinien erfüllen. Dies können bei Maschinen außer der Maschinenrichtlinie, z.B. die EMV-Richtlinie, die Lärmschutzrichtlinie, die Explosionsschutz-Richtlinie, die Niederspannungsrichtlinie sein.

1.2.1 Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)

Mit der Einführung des einheitlichen europäischen Binnenmarktes wurde beschlossen, daß die nationalen Normen und Vorschriften aller EWR-Mitgliedsstaaten, die die technische Realisierung von Maschinen betreffen, harmonisiert werden. Dies hatte zur Folge, daß die Maschinenrichtlinie als eine Binnenmarktrichtlinie von den einzelnen Mitgliedsstaaten inhaltlich in nationales Recht umgesetzt werden mußte. Dies geschah bei der Maschinenrichtlinie vor dem Hintergrund einheitlicher Schutzziele mit dem Zweck, technische Handelshemmnisse abzubauen. Der Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie ist entsprechend ihrer Definition "Maschine ist eine Gesamtheit von miteinander verbundenen Teilen oder Vorrichtungen, von denen mindestens eines beweglich ist" sehr weit gefaßt. Mit der Neufassung von 2006, die ab 29.12.2009 übergangslos bindend wird, wurde der Anwendungsbereich unter anderem auf "Logikeinheiten für Sicherheitsfunktionen" ausgedehnt.

Die Maschinenrichtlinie betrifft die Realisierung von Maschinen. Die Erfüllung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen in Anhang I der Richtlinie ist für die Sicherheit von Maschinen zwingend notwendig.

Die Schutzziele müssen verantwortungsbewußt umgesetzt werden, um die Forderung nach Konformität mit der Richtlinie zu erfüllen.

Der Hersteller einer Maschine muß den Nachweis über die Übereinstimmung mit den grundlegenden Anforderungen erbringen. Dieser Nachweis wird durch die Anwendung harmonisierter Normen erleichtert.

1.2.2 Harmonisierte Europeanormen

Harmonisierte Europeanormen werden von den beiden Normungsorganisationen CEN (Comité Européen de Normalisation) und CENELEC (Comité Européen de Normalisation Électrotechnique) im Auftrag der EU-Kommission erarbeitet, um die Anforderungen der EG-Richtlinien für ein bestimmtes Produkt zu präzisieren. Diese Normen (EN-Normen) werden im Amtsblatt der Kommission des Europäischen Parlaments und des Rates veröffentlicht und sind danach ohne Änderungen in nationale Normen zu übernehmen. Sie dienen zur Erfüllung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen und der im Anhang I der Maschinenrichtlinie genannten Schutzziele.

Durch Einhaltung der harmonisierten Normen ergibt sich eine "automatische Vermutungswirkung" der Erfüllung der Richtlinie, d.h., der Hersteller darf darauf vertrauen, daß er die Sicherheitsaspekte der Richtlinie erfüllt hat, soweit sie in der jeweiligen Norm behandelt sind. Allerdings ist nicht jede Europeanorm in diesem Sinne harmonisiert. Entscheidend ist die Listung im Amtsblatt des Europäischen Parlaments und des Rates.

1.2 Maschinensicherheit in Europa

Das europäische Normenwerk für Sicherheit von Maschinen ist hierarchisch aufgebaut, es gliedert sich in

- A-Normen (Grundnormen)
- B-Normen (Gruppennormen)
- C-Normen (Produktnormen)

Zu Typ A-Normen/Grundnormen

A-Normen enthalten grundlegende Begriffe und Festlegungen für alle Maschinen. A-Normen richten sich primär an die Normensetzer von B- und C-Normen. Die dort niedergelegten Verfahren zur Risikominimierung können jedoch auch für den Hersteller hilfreich sein, wenn keine C-Normen vorliegen.

Zu Typ B-Normen/Gruppennormen

B-Normen sind alle Normen mit sicherheitstechnischen Aussagen, die mehrere Arten von Maschinen betreffen können.

Auch die B-Normen richten sich primär an die Normensetzer für C-Normen. Sie können jedoch auch für Hersteller bei Konstruktion und Bau einer Maschine hilfreich sein, wenn keine C-Normen vorliegen.

Es wurde bei den B-Normen eine weitere Unterteilung vorgenommen, und zwar in:

- **Typ B1-Normen** für übergeordnete Sicherheitsaspekte, z.B. ergonomische Grundsätze, Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrenquellen, Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen.
- **Typ B2-Normen** für Sicherheitseinrichtungen sind bestimmt für verschiedene Maschinenarten, z.B. Not-Halt-Einrichtungen, Zweihandschaltungen, Verriegelungen, berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen, sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen.

Zu Typ C-Normen/Produktnormen

C-Normen sind produktspezifische Normen z.B. für Werkzeugmaschinen, Holzbearbeitungsmaschinen, Aufzüge, Verpackungsmaschinen, Druckmaschinen u.ä. Produktnormen enthalten maschinenspezifische Anforderungen. Die Anforderungen können unter Umständen von den Grund- und Gruppennormen abweichen. Für den Maschinenbauer hat die Typ C-Norm/Produktnorm die höchste Priorität. Er darf davon ausgehen, daß er damit die grundlegenden Anforderungen des Anhangs I der Maschinenrichtlinien einhält (automatische Vermutungswirkung). Liegt für eine Maschine keine Produktnorm vor, so können Typ B-Normen als Hilfen für den Bau einer Maschine herangezogen werden.

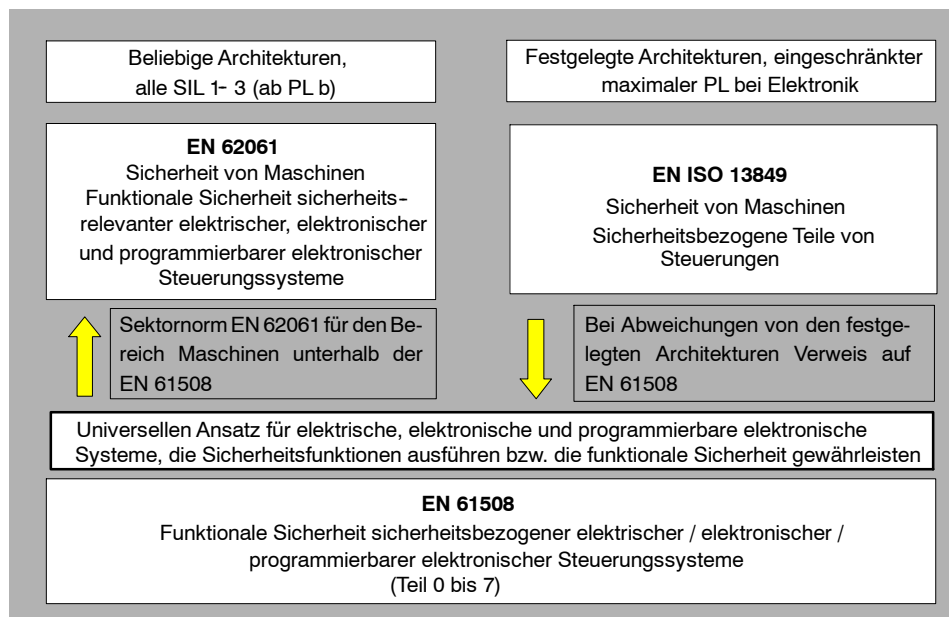
Eine vollständige Liste aller gelisteten Normen sowie der mandatierten Normungsvorhaben findet sich im Internet unter:

<http://www.newapproach.org/>

Empfehlung: Wegen der rasch fortschreitenden technischen Entwicklung und den damit verbundenen Änderungen von Maschinenkonzepten sollte bei Anwendung besonders von C-Normen deren Aktualität geprüft werden. Gegebenenfalls ist zu beachten, daß die Anwendung der Norm nicht zwingend ist, sondern das alle Sicherheitsziele der zutreffenden EG-Richtlinien erreicht werden müssen.

1.2.3 Normen zur Realisierung sicherheitsrelevanter Steuerungen

Wenn die funktionale Sicherheit der Maschine von Steuerungsfunktionen abhängt, muß die Steuerung so realisiert werden, daß die Wahrscheinlichkeit von Ausfällen der Sicherheitsfunktionen ausreichend gering ist. Die Normen EN ISO 13849-1 (früher EN 954-1) und EN 62061 definieren Leitsätze für die Realisierung sicherheitsrelevanter Maschinensteuerungen, deren Anwendung die Erfüllung aller Sicherheitsziele der EG-Maschinenrichtlinie gewährleistet. Durch Anwendung dieser Normen können die entsprechenden Sicherheitsziele der Maschinenrichtlinie erfüllt werden.



Die Anwendungsbereiche der EN ISO 13849-1, EN 62061 und der Normenreihe EN 61508 ähneln sich weitgehend. Zur Entscheidungshilfe für den Anwender sind deshalb die Anwendungsbereiche beider Normen in einer gemeinsamen Tabelle in der Einleitung der Norm präzisiert. Je nach Technologie (Mechanik, Hydraulik, Pneumatik, Elektrik, Elektronik, programmierbare Elektronik), Risikoeinstufung und Architektur wird EN ISO 13849-1 oder EN 62061 Anwendung finden.

1.2 Maschinensicherheit in Europa

	Technologie zur Ausführung von sicherheitsrelevanten Steuerungsfunktionen	EN ISO 13849-1	EN 62061
A	nicht-elektrisch (z.B. Hydraulik, Pneumatik)	X	nicht abgedeckt
B	Elektromechanik (z.B. Relais und/oder einfache Elektronik)	beschränkt auf vorgesehene Architekturen (siehe Anm. 1) und maximal bis PL = e	alle Architekturen und maximal bis SIL 3
C	komplexe Elektronik (z.B. Programmierbare Elektronik)	beschränkt auf vorgesehene Architekturen (siehe Anm. 1) und maximal bis PL = d	alle Architekturen und maximal bis SIL 3
D	A kombiniert mit B	beschränkt auf vorgesehene Architekturen (siehe Anm. 1) und maximal bis PL = e	X siehe Anmerkung 3
E	C kombiniert mit B	beschränkt auf vorgesehene Architekturen (siehe Anm. 1) und maximal bis PL = d	alle Architekturen und maximal bis SIL 3
F	C kombiniert mit A oder C kombiniert mit A und B	X siehe Anmerkung 2	X siehe Anmerkung 3
<p>“X” zeigt, daß der Punkt von dieser Norm abgedeckt wird.</p> <p><u>Anmerkung 1:</u> Vorgesehene Architekturen sind im Anhang B der EN ISO 13849-1 beschrieben und geben einen vereinfachten Ansatz für die Quantifizierung</p> <p><u>Anmerkung 2:</u> Für komplexe Elektronik: Verwendung vorgesehener Architekturen in Übereinstimmung mit der EN ISO 13849-1 bis PL = d oder jede Architektur in Übereinstimmung mit EN 62061</p> <p><u>Anmerkung 3:</u> Für nicht elektrische Technologien: Verwenden Sie Teile, die der EN ISO 13849-1 entsprechen, als Teilsysteme</p>			

1.2.4 EN ISO 13849-1 (früher EN 954-1)

Die qualitative Betrachtung nach EN 954-1 ist für moderne Steuerungen nicht ausreichend. Die EN 954-1 berücksichtigt u.a. kein Zeitverhalten (z.B. Testintervall bzw. zyklischer Test, Lebensdauer). Dies führte zu dem probabilistischen Ansatz in EN ISO 13849-1 (Ausfallwahrscheinlichkeit pro Zeiteinheit).

Die EN ISO 13849-1 setzt auf den bekannten Kategorien der EN 954-1 auf. Sie betrachtet nun ebenfalls komplette Sicherheitsfunktionen mit allen an ihrer Ausführung beteiligten Geräte. Mit der EN ISO 13849-1 erfolgt über den qualitativen Ansatz der EN 954-1 hinaus auch eine quantitative Betrachtung der Sicherheitsfunktionen. Aufbauend auf den Kategorien werden hierfür Performance Level (PL) verwendet. Für Bauteile/Geräte sind folgende sicherheitstechnische Kenngrößen notwendig:

- Kategorie (strukturelle Anforderung)
- PL: Performance Level

- MTTF_d: Mittlere Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall
 meantime to dangerous failure
- DC: Diagnose-Deckungsgrad
 diagnostic coverage
- CCF: Fehler gemeinsamer Ursache
 common cause failure

Die Norm beschreibt die Berechnung des Performance Level (PL) für sicherheitsrelevante Teile von Steuerungen auf Basis vorgesehener Architekturen (designated architectures). Bei Abweichungen hiervon verweist die EN ISO 13849-1 auf die EN 61508.

Bei Kombination mehrerer sicherheitsrelevanter Teile zu einem Gesamtsystem macht die Norm Angaben zur Ermittlung des resultierenden PL.

Hinweis

EN ISO 13849-1 ist seit Mai 2007 unter der Maschinenrichtlinie harmonisiert. EN 954-1 kann noch bis 30.11.2009 angewendet werden.

1.2.5 EN 62061

Die EN 62061 (identisch zu IEC 62061) ist eine sektorspezifische Norm unterhalb der EN 61508. Sie beschreibt die Realisierung sicherheitsrelevanter elektrischer Steuerungssysteme von Maschinen und betrachtet den gesamten Lebenszyklus von der Konzeptphase bis zur Außerbetriebnahme. Basis bilden die quantitativen und qualitativen Betrachtungen von Sicherheitsfunktionen.

Dabei wendet die Norm konsequent ein Top-Down-Verfahren in der Realisierung komplexer Steuerungssysteme, Functional Decomposition genannt, an. Hierbei wird, ausgehend von den aus der Risikoanalyse hervorgehenden Sicherheitsfunktionen, eine Aufteilung in Teilsicherheitsfunktionen und schließlich eine Zuordnung dieser Teilsicherheitsfunktionen auf reale Geräte, Teilsysteme und Teilsystemelemente genannt, vorgenommen. Es wird sowohl Hardware als auch Software behandelt. Die EN 62061 beschreibt auch Anforderungen an die Realisierung von Applikations-Programmen.

Ein sicherheitsgerichtetes Steuerungssystem besteht aus verschiedenen Teilsystemen. Die Teilsysteme sind durch die Kenngrößen (SIL-Eignung und PFH_D) sicherheitstechnisch beschrieben.

Programmierbare elektronische Geräte, z.B. SPS oder drehzahlveränderbare Antriebe müssen EN 61508 erfüllen. Sie können dann als Teilsysteme in die Steuerung integriert werden. Dazu sind die folgenden sicherheitstechnischen Kenngrößen vom Hersteller dieser Geräte anzugeben.

1.2 Maschinensicherheit in Europa

Sicherheitstechnische Kenngrößen für Teilsysteme:

- SIL CL: SIL-Eignung
SIL claim limit
- PFH_D: Wahrscheinlichkeit gefährlicher Ausfälle pro Stunde
probability of dangerous failures per hour
- T1: Lebensdauer
lifetime

Einfache Teilsysteme, z.B. Sensoren und Aktoren aus elektromechanischen Bauteilen, wiederum können aus unterschiedlich verschalteten Teilsystemelementen (Geräten) mit den Kenngrößen zur Ermittlung des entsprechenden PFH_D-Wertes des Teilsystems zusammengesetzt werden.

Sicherheitstechnische Kenngrößen für Teilsystemelemente (Geräte):

- λ : Ausfallrate
failure rate
- B10-Wert: für verschleißbehaftete Elemente
- T1: Lebensdauer
lifetime

Bei elektromechanischen Geräten wird vom Hersteller die Ausfallrate λ bezogen auf eine Anzahl Schaltspiele angegeben. Die zeitbezogene Ausfallrate und die Lebensdauer müssen anhand der Schalthäufigkeit für die jeweilige Anwendung bestimmt werden.

Beim Entwurf / bei der Konstruktion festzulegende Parameter für das Teilsystem, das aus Teilsystemelementen zusammengesetzt wird:

- T2: Diagnose-Testintervall
diagnostic test interval
- β : Empfindlichkeit für Fehler gemeinsamer Ursache
susceptibility to common cause failure
- DC: Diagnoseddeckungsgrad
diagnostic coverage

Der PFH_D-Wert der sicherheitsgerichteten Steuerung ermittelt sich aus der Addition der einzelnen PFH_D-Werte der Teilsysteme.

Beim Aufbau einer sicherheitsgerichteten Steuerung hat der Anwender folgende Möglichkeiten:

- Verwendung von Geräten und Teilsystemen, die die EN ISO13849-1 oder die EN 61508 bzw. EN 62061 bereits erfüllen. Dabei werden in der Norm Angaben gemacht, wie qualifizierte Geräte bei der Realisierung von Sicherheitsfunktionen integriert werden können.
- Entwicklung eigener Teilsysteme.
 - Programmierbare, elektronische Systeme bzw. komplexe Systeme: Anwendung der EN 61508 oder EN 61800-5-2.
 - Einfache Geräte und Teilsysteme: Anwendung der EN 62061.

Angaben zu nicht-elektrischen Systemen sind in der EN 62061 nicht enthalten. Die Norm stellt ein umfassendes System für die Realisierung sicherheitsrelevanter elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme dar. Für nicht-elektrische Systeme ist die EN 954-1 / EN ISO 13849-1 anzuwenden.

Hinweis

Realisierung einfacher Teilsystem und deren Integration sind inzwischen als "Funktionsbeispiele" veröffentlicht worden.

Hinweis

Die IEC 62061 ist als EN 62061 in Europa ratifiziert und unter der Maschinenrichtlinie harmonisiert.

1.2.6 Normenreihe EN 61508 (VDE 0803)

Die Normenreihe beschreibt den Stand der Technik.

Die EN 61508 ist nicht unter einer EG-Richtlinie harmonisiert. Eine automatische Vermutungswirkung zur Erfüllung der Schutzziele einer Richtlinie geht somit von ihr nicht aus. Dennoch kann der Hersteller eines Produktes der Sicherheitstechnik die EN 61508 auch zur Erfüllung grundlegender Anforderungen aus Europäischen Richtlinien nach der neuen Konzeption verwenden, z.B. in den folgenden Fällen:

- Es existiert keine harmonisierte Norm für den betreffenden Anwendungsbereich. In diesem Fall darf der Hersteller die EN 61508 verwenden. Sie hat aber keine Vermutungswirkung.
- Aus einer harmonisierten Europäischen Norm (z.B. EN 62061, EN 954 bzw. EN ISO 13849, EN 60204-1) wird auf die EN 61508 verwiesen. Hierdurch wird sichergestellt, daß die betreffende Anforderung der Richtlinien eingehalten wird ("mitgeltende Norm"). Wendet der Hersteller die EN 61508 im Sinne dieser Verweisung sachkundig und verantwortungsbewußt an, so nutzt er die Vermutungswirkung der verweisenden Norm.

Die Normenreihe EN 61508 behandelt in einem universellen Ansatz alle Aspekte, die betrachtet werden müssen, wenn E/E/PES-Systeme (elektrische, elektronische und programmierbare elektronische Systeme) verwendet werden, um Sicherheitsfunktionen auszuführen bzw. um dabei die funktionale Sicherheit zu gewährleisten. Andere Gefährdungen, wie z.B. Gefährdungen durch elektrischen Schlag, sind - ähnlich wie in EN 954 - nicht Gegenstand der Norm.

1.2 Maschinensicherheit in Europa

Neu an der EN 61508 ist ihre internationale Positionierung als "International Basic Safety Publication", welche sie zum Rahmen für andere sektorspezifische Normen macht (z.B. EN 62061). Mit der internationalen Positionierung ist auch eine weltweit hohe Akzeptanz der Norm gegeben, gerade in Nordamerika und in der Automobilindustrie. Sie wird bereits heute von vielen Behörden gefordert, z.B. als Grundlage zur NRTL-Listung.

Neu an der EN 61508 ist darüber hinaus auch ihr Systemansatz, der die technischen Anforderungen auf die komplette Sicherheitsinstallation vom Sensor bis zum Aktor erweitert, die Quantifizierung der Wahrscheinlichkeit gefährlichen Versagens auf Grund zufälliger Hardwareausfälle und die Erstellung einer Dokumentation zu jeder Phase des gesamten Sicherheitslebenszyklus des E/E/PES.

1.2.7 EN 60204-1

Die Europäische Norm EN 60204-1 basiert auf der modifizierten ISO-Fassung IEC 60204-1. Sie enthält allgemeine Anforderungen und Empfehlungen für die elektrische, elektronische und programmierbare elektronische Ausrüstung von Maschinen mit Nennspannungen bis einschließlich 1000 V AC/ 1500 V DC bei Nennfrequenzen bis einschließlich 200 Hz, um

- die Sicherheit von Personen und Sachen
- die Erhaltung der Funktionsfähigkeit
- die Erleichterung der Instandhaltung

zu fördern.

Die Ausrüstung, die von EN 60204-1 abgedeckt wird, beginnt an der Netzanschluß-Stelle der elektrischen Ausrüstung der Maschine und endet an der Motorwelle.

1.2.8 EN 61800-5-2

Die Europäische Produktnorm EN 61800-5-1 hat die internationale Norm IEC 61800-5-2 unverändert übernommen.

Sie legt Anforderungen fest und gibt Empfehlungen für den Entwurf und die Entwicklung, die Integration und die Validierung von sicherheitsbezogenen Leistungsantriebssystemen mit einstellbarer Drehzahl (PDS(SR)) hinsichtlich ihrer funktionalen Sicherheit.

Diese Norm gilt nur, wenn funktionale Sicherheit eines PDS(SR) beansprucht wird und das PDS(SR) in einer Betriebsart mit hoher oder kontinuierlicher Anforderungsrate betrieben wird. Für Betriebsarten mit niedriger Anforderungsrate ist die Normenreihe EN 61508 anzuwenden.

Dieser Teil von EN 61800 legt sicherheitsbezogene Betrachtungen für PDS(SR) im Rahmen der Normenreihe EN 61508 dar und führt Anforderungen an PDS(SR) als Teilsysteme eines sicherheitsbezogenen Systems ein. Damit wird die Umsetzung der elektrischen/ elektronischen/ programmierbaren elektronischen (E/E/PE) Elemente eines PDS(SR) unter Berücksichtigung der sicherheitsbezogenen Leistungsfähigkeit der Sicherheitsfunktion(en) eines PDS ermöglicht.

Hersteller und Lieferanten von PDS(SR) können Anwendern (d.h. Integratoren von Steuerungssystemen, Entwicklern von Maschinen und Anlagen usw.) durch die Umsetzung der normativen Festlegungen von EN 61800-5-2 die sicherheitsbezogene Leistungsfähigkeit ihrer Einrichtung nachweisen. Bei Übereinstimmung mit diesem Teil von EN 61800 werden alle Anforderungen der Normenreihe EN 61508 erfüllt, die für ein PDS(SR) gefordert werden.

Dieser Teil von EN 61800 gilt nur für PDS(SR), die Sicherheitsfunktionen bis SIL 3 ausführen.

In EN 61800-5-2 werden folgende grundlegende Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie abgedeckt:

- Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen
- Störungen von Steuerkreisen.

1.2.9 Risikoanalyse/-beurteilung

Maschinen und Anlagen beinhalten, aufgrund ihres Aufbaus und ihrer Funktionalität, Risiken. Deshalb verlangt die Maschinenrichtlinie für jede Maschine eine Risikobeurteilung und gegebenenfalls eine Risikominderung, bis das Restrisiko kleiner als das tolerierbare Risiko ist. Für die Verfahren der Bewertung dieser Risiken sind die Normen anzuwenden:

- EN ISO 12100-1 "Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze"
- EN ISO 13849-1 (früher EN 954-1) "Sichere Steuerung von Maschinen"
- EN ISO 14121-1 (früher EN 1050, Abs. 5) "Sicherheit von Maschinen, Leitsätze zur Risikobeurteilung"

Schwerpunktmäßig beschreibt EN ISO 12100-1 die zu betrachtenden Risiken und Gestaltungsleitsätze zur Risikominderung, EN ISO 14121-1 den iterativen Prozeß mit Risikobeurteilung und Risikominderung zum Erreichen der Sicherheit.

Die Risikobeurteilung ist eine Folge von Schritten, welche die systematische Untersuchung von Gefährdungen erlauben, die von Maschinen ausgehen. Wo notwendig, folgt einer Risikobeurteilung eine Risikoreduzierung. Bei Wiederholung dieses Vorgangs ergibt sich der iterative Prozeß (siehe Bild 1-1), mit dessen Hilfe Gefährdungen so weit wie möglich beseitigt und entsprechende Schutzmaßnahmen getroffen werden können.

1.2 Maschinensicherheit in Europa

Die Risikobeurteilung umfaßt die

- Risikoanalyse
 - a) Bestimmung der Grenzen der Maschine (EN ISO 12100-1, EN ISO 14121-1 Abs. 5)
 - b) Identifizierung der Gefährdungen (EN ISO 12100-1, EN ISO 14121-1 Abs. 6)
 - c) Verfahren zur Risikoeinschätzung (EN 1050 Abs. 7)
- Risikobewertung (EN ISO 14121-1 Abs. 8)

Gemäß des iterativen Prozesses zum Erreichen der Sicherheit erfolgt nach der Risikoanalyse eine Risikobewertung. Danach muß entschieden werden, ob eine Risikominderung notwendig ist. Falls das Risiko weiter vermindert werden soll, sind geeignete Schutzmaßnahmen auszuwählen und anzuwenden. Die Risikobeurteilung ist dann zu wiederholen.

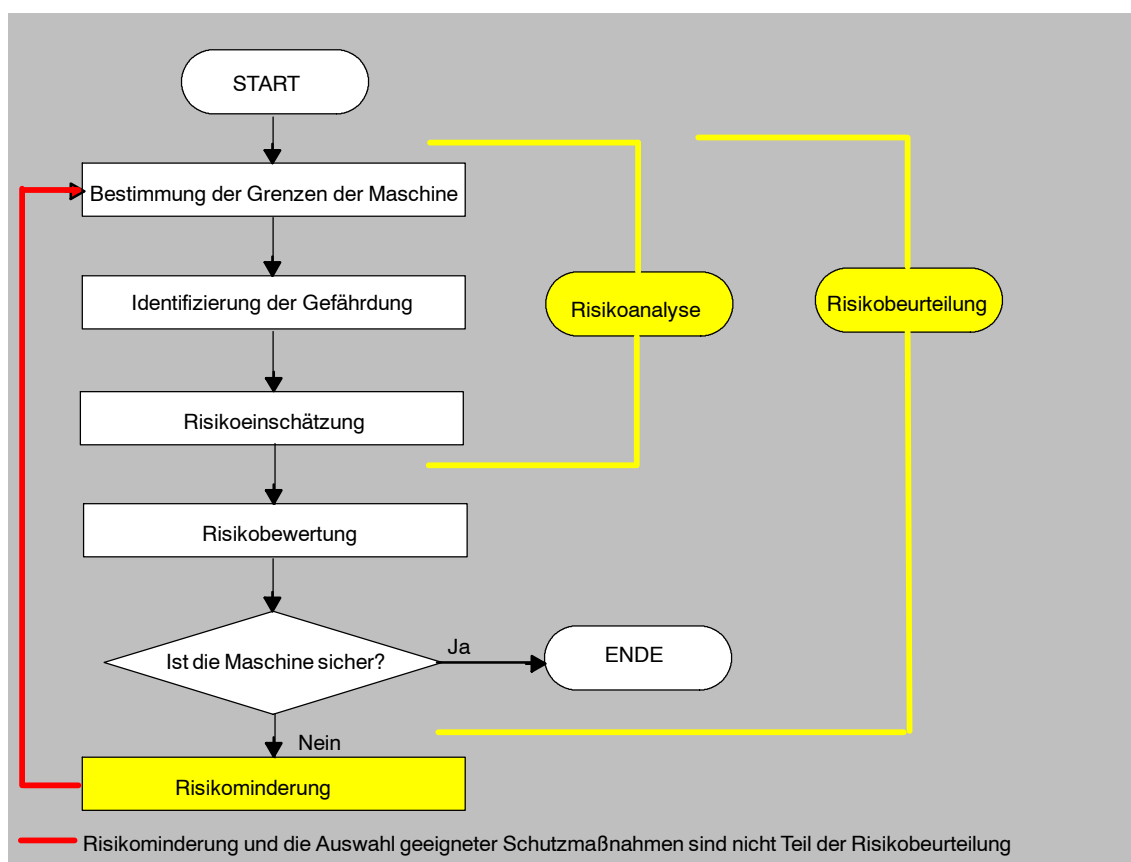


Bild 1-1 Iterativer Prozeß zum Erreichen der Sicherheit nach ISO 14121-1

Die Risikominderung muß durch geeignete Konzipierung und Realisierung der Maschine erfolgen, z.B. durch für Sicherheitsfunktionen geeignete Steuerung oder Schutzmaßnahmen.

Umfassen die Schutzmaßnahmen Verriegelungs- oder Steuerfunktionen, sind diese gemäß EN ISO 13849-1 zu gestalten. Für elektrische und elektronische Steuerungen kann EN 62061 alternativ zu EN ISO 13849-1 verwendet werden. Dabei müssen elektronische Steuerungen und Bussysteme außerdem EN 61508 erfüllen.

1.2.10 Risikominderung

Die Risikominderung einer Maschine kann, außer durch strukturelle Maßnahmen, auch durch sicherheitsrelevante Steuerungsfunktionen erfolgen. Für die Realisierung dieser Steuerungsfunktionen sind, abgestuft nach der Höhe des Risikos, besondere Anforderungen zu beachten, die in EN ISO 13849-1 (früher EN 954-1) und, für elektrische Steuerungen insbesondere mit programmierbarer Elektronik, in EN 61508 oder EN 62061 beschrieben sind.

Die Anforderungen an sicherheitsrelevante Teile von Steuerungen sind nach der Höhe des Risikos bzw. der notwendigen Risikominderung abgestuft.

EN 954-1 definiert dazu "Kategorien" und beschreibt in ihrem Anhang B ein Verfahren zur Auswahl der geeigneten Kategorie für die Gestaltung der sicherheitsbezogenen Teile einer Steuerung.

EN ISO 13849-1 definiert einen Risikographen, der anstelle der Kategorien zu hierarchisch abgestuften Performance Leveln (PL) führt.

EN 62061 und Normenreihe **EN 61508** verwenden "Safety Integrity Level" (SIL) zur Abstufung. Das ist ein quantifiziertes Maß für die sicherheitsbezogene Leistungsfähigkeit einer Steuerung.

Die Ermittlung des notwendigen SIL erfolgt ebenfalls nach dem Prinzip der Risikobewertung gemäß EN ISO 14121 (EN 1050). Im Anhang A der EN 62061 ist ein Verfahren zur Bestimmung des notwendigen Safety Integrity Level (SIL) beschrieben.

Wichtig ist in jedem Fall, unabhängig davon welche Norm angewendet wird, daß alle Teile der Steuerung der Maschine, die an der Ausführung der sicherheitsrelevanten Funktionen beteiligt sind, diesen Anforderungen genügen.

1.2.11 Restrisiko

Sicherheit ist ein relativer Begriff unserer technisierten Welt. Sicherheit so zu realisieren, daß unter keinen Umständen etwas passieren kann, sozusagen die "Null-Risiko-Garantie", ist praktisch nicht zu erreichen. Das Restrisiko ist definiert als Risiko, das nach Ausführung der Schutzmaßnahmen entsprechend dem Stand von Wissenschaft und Technik verbleibt.

Auf die Restrisiken ist in der Maschinen/-Anlagendokumentation hinzuweisen (Benutzerinformation nach EN ISO 12100-2).

1.3 Maschinensicherheit in USA

Ein wesentlicher Unterschied bei den gesetzlichen Anforderungen zur Sicherheit am Arbeitsplatz zwischen USA und Europa ist, daß es in den USA keine einheitliche Bundesgesetzgebung zur Maschinensicherheit gibt, welche die Verantwortlichkeit des Herstellers/Inverkehrbringers regelt. Vielmehr besteht die generelle Anforderung, daß der Arbeitgeber einen sicheren Arbeitsplatz bieten muß.

1.3.1 Mindestanforderungen der OSHA

Die Anforderung, daß der Arbeitgeber einen sicheren Arbeitsplatz bieten muß, ist mit dem Occupational Safety and Health Act (OSHA) von 1970 geregelt. Die Kernanforderung des OSHA steht in Abschnitt 5 "Duties".

Die Anforderungen aus dem OSH Act werden durch die Occupational Safety and Health Administration (ebenfalls als OSHA bezeichnet) verwaltet. OSHA setzt regionale Inspektoren ein, die prüfen, ob die Arbeitsplätze die gültigen Regeln erfüllen.

Die für Arbeitssicherheit relevanten Regeln der OSHA sind in OSHA 29 CFR 1910.xxx ("OSHA Regulations (29 CFR) PART 1910 Occupational Safety and Health") beschrieben. (CFR: Code of Federal Regulations.)

<http://www.osha.gov>

Die Anwendung der Standards ist in 29 CFR 1910.5 "Applicability of standards" geregelt. Das Konzept ist ähnlich wie in Europa. Produktspezifische Standards haben Vorrang vor allgemeinen Standards, sofern die betreffenden Aspekte dort behandelt sind. Bei Erfüllung der Standards kann der Arbeitgeber annehmen, daß er die Kernforderung des OSH Act bezüglich der durch die Standards behandelten Aspekte erfüllt hat.

OSHA verlangt im Zusammenhang mit bestimmten Anwendungen, daß alle elektrischen Geräte, die zum Schutz der Arbeitnehmer eingesetzt werden, von einem von OSHA genehmigten Nationally Recognized Testing Laboratory (NRTL) für die vorgesehene Anwendung genehmigt werden.

Neben den OSHA Regeln ist es wichtig, die aktuellen Standards von Organisationen wie NFPA und ANSI sowie die in USA bestehende umfassende Produkthaftung zu beachten. Durch die Produkthaftung werden Hersteller und Betreiber im eigenen Interesse zur sorgfältigen Einhaltung von Vorschriften und zur Erfüllung des Standes der Technik gezwungen.

Haftpflichtversicherungen verlangen im allgemeinen, daß ihre Versicherungsnehmer die anwendbaren Standards der Standardisierungsorganisationen erfüllen. Selbstversicherte Unternehmen haben diese Anforderung zunächst nicht, müssen aber im Falle eines Unfalles nachweisen, daß sie die allgemein anerkannten Sicherheitsprinzipien angewendet haben.

1.3.2 NRTL-Listung

Alle elektrischen Geräte, die in den USA eingesetzt werden, sind zum Schutz der Arbeitnehmer von einem von OSHA genehmigten "Nationally Recognized Testing Laboratory" (NRTL) für die vorgesehene Anwendung zuzulassen. Die national anerkannten Prüflaboratorien sind bevollmächtigt, Ausrüstungen und Material durch Listung, Kennzeichnung oder anderweitig zu akzeptieren. Prüfgrundlagen sind nationale Normen, wie die NFPA 79 und auch internationale Normen wie z.B. die Normenreihe IEC 61508 für E/E/PES-Systeme.

1.3.3 NFPA 79

Der Standard NFPA 79 (Electrical Standard for industrial Machinery) gilt für die elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen mit Nennspannungen kleiner 600 V. (Als eine Maschine wird auch eine Gruppe von Maschinen, die koordiniert zusammenarbeiten, betrachtet.)

Die NFPA 79 enthält als grundlegende Anforderung für programmierbare Elektronik und Kommunikations-Busse, daß diese Geräte gelistet sein müssen, wenn sie zur Ausführung sicherheitsrelevanter Funktionen eingesetzt werden. Bei Erfüllung dieser Anforderung dürfen elektronische Steuerungen und Kommunikations-Busse auch für Not-Halt Funktionen der Stop Kategorien 0 und 1 verwendet werden (siehe NFPA Kapitel 79 9.2.5.4.1.4). So wie die IEC 60204-1 verlangt auch die NFPA 79 bei Not-Halt Funktionen inzwischen nicht mehr die elektrische Energie durch elektromechanische Mittel abzutrennen.

Die Kernanforderungen an programmierbare Elektronik und Kommunikations-Busse sind:

Systemanforderungen (siehe NFPA 79 9.4.3)

- Steuerungssysteme, die Software basierte Controller enthalten, müssen,
 - (1) falls ein einzelner Fehler auftritt,
 - zum Abschalten des Systems in einen sicheren Zustand führen
 - Wiederanlauf verhindern bis der Fehler beseitigt ist
 - unerwarteten Anlauf verhindern
 - (2) vergleichbaren Schutz wie festverdrahtete Steuerungen bieten
 - (3) entsprechend einem anerkannten Standard, der Anforderungen für solche Systeme definiert, ausgeführt sein.
- Als geeignete Normen werden EN 61508, EN 62061, ISO 13849-1/-2, EN 61800-5-2 in einer Note genannt.

Underwriter Laboratories (UL) hat zur Umsetzung dieser Anforderung eine spezielle Kategorie für "Programmable Safety Controllers" (Bezeichnungscod NRGF) definiert. Diese Kategorie behandelt Steuerungsgeräte, die Software beinhalten und zur Anwendung in Sicherheitsfunktionen vorgesehen sind. Die genaue Beschreibung der Kategorie sowie die Liste der Geräte, die diese Anforderung erfüllen, sind im Internet zu finden:

<http://www.ul.com> -> certifications directory -> UL Category code/ Guide information -> search for category "NRGF"

1.3 Maschinensicherheit in USA

TUV Rheinland of North America, Inc. ist ebenfalls ein NRTL für diese Anwendungen.

1.3.4 ANSI B11

Die ANSI B11-Normen sind gemeinsame Standards/Normen, die von Gremien wie z.B. der Association for Manufacturing Technology (AMT – Vereinigung für Fertigungstechnologien) und der Robotic Industries Association (RIA – Roboterindustrieverband) entwickelt wurden.

Mit der Risikoanalyse/-beurteilung werden die Gefahren einer Maschine bewertet. Risikoanalyse ist eine wichtige Anforderung gemäß NFPA79, ANSI/RIA 15.06, ANSI B11.TR-3 und SEMI S10 (Halbleiter). Mit Hilfe der dokumentierten Ergebnisse einer Risikoanalyse kann die geeignete Sicherheitstechnik ausgewählt werden, basierend auf der gegebenen Sicherheitsklasse der jeweiligen Anwendung.

1.4 Maschinensicherheit in Japan

Die Situation in Japan ist anders als in Europa und USA. Vergleichbare gesetzliche Anforderungen zur funktionalen Sicherheit wie in Europa existieren nicht. Ebenso spielt die Produkthaftung keine solche Rolle wie in USA.

Es gibt keine gesetzliche Anforderung zur Anwendung von Normen, aber eine Verwaltungsempfehlung zur Anwendung von JIS (Japanese Industrial Standard):

Japan lehnt sich an das europäische Konzept an und hat grundlegende Normen als nationale Standards übernommen (siehe Tabelle 1-1)

Tabelle 1-1 Japanische Standards

ISO/IEC -Nummer	JIS -Nummer	Bemerkung
ISO12100-1	JIS B 9700-1	frühere Bezeichnung TR B 0008
ISO12100-2	JIS B 9700-2	frühere Bezeichnung TR B 0009
ISO14121-1 / EN1050	JIS B 9702	
ISO13849-1	JIS B 9705-1	
ISO13849-2	JIS B 9705-1	
IEC60204-1	JIS B 9960-1	ohne Annex F bzw. Route Map des europäischen Vorwortes
IEC61508-0 to -7	JIS C 0508	
IEC 62061		noch keine JIS Nummer vergeben

1.5 Betriebsmittelvorschriften

Neben den Anforderungen aus Richtlinien und Normen sind auch firmenspezifische Anforderungen zu berücksichtigen. Vor allem größere Konzerne, wie z.B. Automobilbauer, haben hohe Anforderungen an die Automatisierungskomponenten, die dann oftmals in eigenen Betriebsmittelvorschriften gelistet werden.

Sicherheitsrelevante Themen (z.B. Betriebsarten, Bedienhandlungen mit Zugang zum Gefahrenbereich, Not-Halt-Konzepte) sollten frühzeitig mit den Kunden geklärt werden, um sie bereits in der Risikobeurteilung/-minderung integrieren zu können.

1.6 Weitere sicherheitsrelevante Themen

1.6.1 Informationsblätter der Berufsgenossenschaft

Nicht immer lassen sich aus den Richtlinien-, Normen- oder Vorschriftentexten umzusetzende sicherheitstechnische Maßnahmen ableiten. Hierzu bedarf es ergänzender Hinweise und Erläuterungen.

Im Rahmen ihrer Aufgabenstellung werden dazu von den berufsgenossenschaftlichen Fachausschüssen Publikationen zu verschiedensten Themen herausgegeben. Zu folgenden Themen sind beispielsweise Informationsblätter verfügbar:

- Prozeßbeobachtung in der Fertigung
- Schwerkraftbelastete Achsen
- Rollwalzmaschinen
- Drehmaschinen und Drehzentren – Kaufen/Verkaufen

Die Fachausschuß-Informationsblätter können von allen interessierten Kreisen herangezogen werden, z.B. zur Beratung in den Betrieben, bei der Erarbeitung des Regelwerks oder bei der Realisierung von sicherheitstechnischen Maßnahmen an Maschinen und Anlagen. Die Fachausschuß-Informationsblätter werden im jeweiligen Sachgebiet des Fachausschusses Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau beraten.

Unter der folgenden Internetadresse können Sie unter “Service und Kontakt” -> “Downloads” -> “Informationsblätter FA MFS” die Merkblätter herunterladen (nicht nur für schwerkraftbelastete Achsen sondern auch zur Prozessbeobachtung):

<http://www.bg-metall.de>

1.6.2 Weitere Literatur

- Safety Integrated Das Sicherheitsprogramm für die Industrien der Welt (5. Auflage und Nachtrag), Bestell-Nr. 6ZB5 000-0AA01-0BA1)
- Safety Integrated – Terms und Standards – Terminologie in der Maschinensicherheit (Ausgabe 04.2007), Bestell-Nr. E86060-T1813-A101-A1

2.1 Steuerungs-/Antriebssystem

Zur technischen Umsetzung von Sicherheitsmaßnahmen wurden bisher externe Einrichtungen verwendet, wie z.B. Schütze, Schalter, Nocken und Überwachungsgeräte. Bei Erkennen einer Gefahrensituation bewirken diese Einrichtungen im allgemeinen eine kontaktbehaftete Schalthandlung im Leistungskreis, die zum Stillsetzen der Bewegungen führt, siehe Bild 2-1.

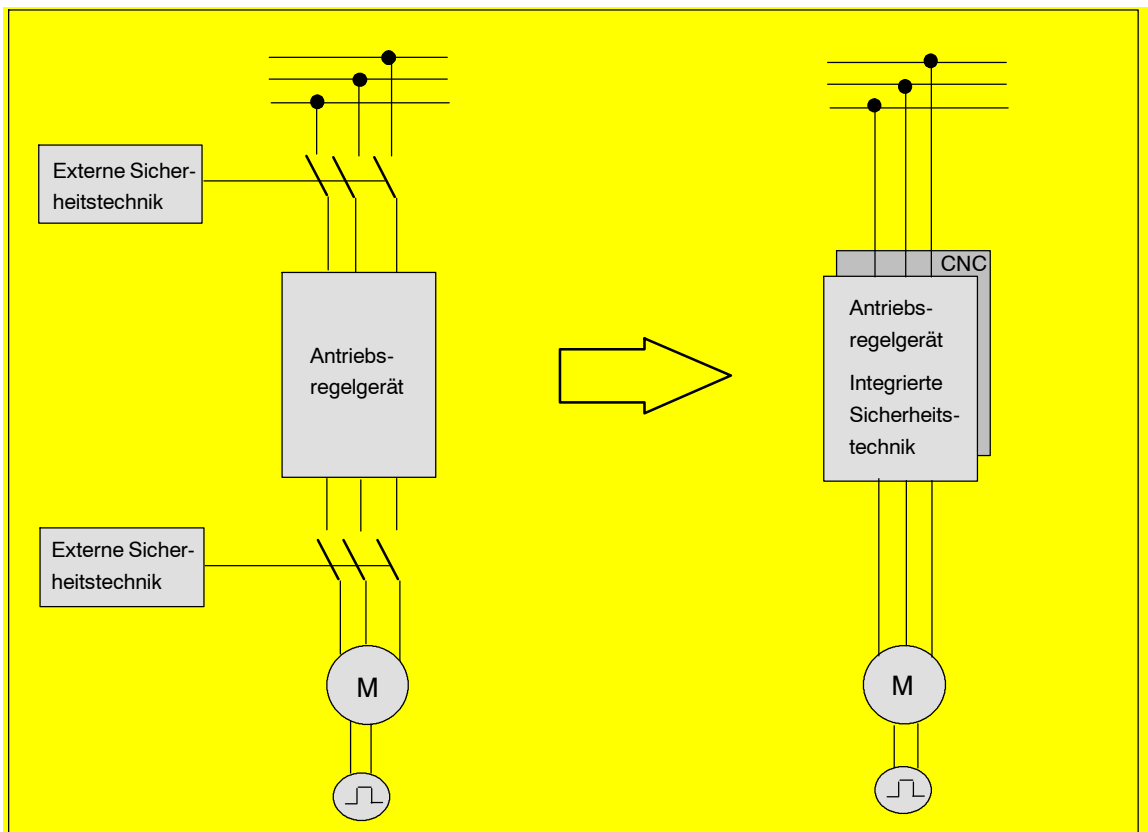


Bild 2-1 Sicherheitstechnik: Extern ---> Integriert

Bei der Integration von Sicherheitsfunktionen übernehmen Antriebssysteme und CNC-Steuerungen zusätzlich zu ihren Funktions- auch Sicherheitsaufgaben. Aufgrund der kurzen Datenwege von der Erfassung der sicherheitsrelevanten Information, z.B. Drehzahl oder Position, bis zur Auswertung sind sehr kurze Reaktionszeiten erreichbar.

2.1 Steuerungs-/Antriebssystem

Die Systeme mit integrierter Sicherheitstechnik reagieren im allgemeinen sehr schnell auf die Überschreitung zulässiger Grenzwerte, z.B. Positions- oder Geschwindigkeitsgrenzwerte. Dies kann für das gewünschte Überwachungsergebnis von entscheidender Bedeutung sein. Die integrierte Sicherheitstechnik kann direkt auf die Leistungshalbleiter im Antriebsregelgerät zugreifen, ohne elektromechanische Schalteinrichtungen im Leistungskreis zu verwenden. Dies kommt einer verminderten Störanfälligkeit zugute. Schließlich verringert sich durch die Integration der Verdrahtungsaufwand.

An einer Werkzeugmaschine kann eine Kombination aus system- und antriebsintegrierte Sicherheitstechnik pro Achse eingesetzt werden.

2.2 Systemintegrierte Sicherheitstechnik

SINUMERIK Safety Integrated

Mit der Funktion SINUMERIK Safety Integrated stehen bei der SINUMERIK 840D sl für alle Leistungsklassen, in Verbindung mit dem Antriebssystem SINAMICS S120, integrierte Sicherheitsfunktionen zur Überwachung von Stillstand, Geschwindigkeit und Position zur Verfügung.

Der SINAMICS S120 kommt in Verbindung mit den Drehstrom-Servomotoren 1FT6/1FK6/1FK7 und Linearmotoren 1FN für Vorschubantriebe sowie den 1FE und 1PH-Motoren für Hauptspindelantriebe zum Einsatz.

Die Einbindung der sicherheitsrelevanten Sensoren und Aktoren erfolgt durch dezentrale E/A-Peripherie über PROFIBUS DP, PROFINET mit dem PROFIsafe-Profil, z.B. ET 200S, ET 200pro, ET 200eco, DP/AS-i F-Link.

Somit steht ein digitales Komplettsystem zur Verfügung, das für komplexe Bearbeitungsaufgaben geeignet ist.

Mit der vorhandenen Mehrprozessorstruktur wird eine zweikanalige, diversitäre Systemstruktur gebildet.

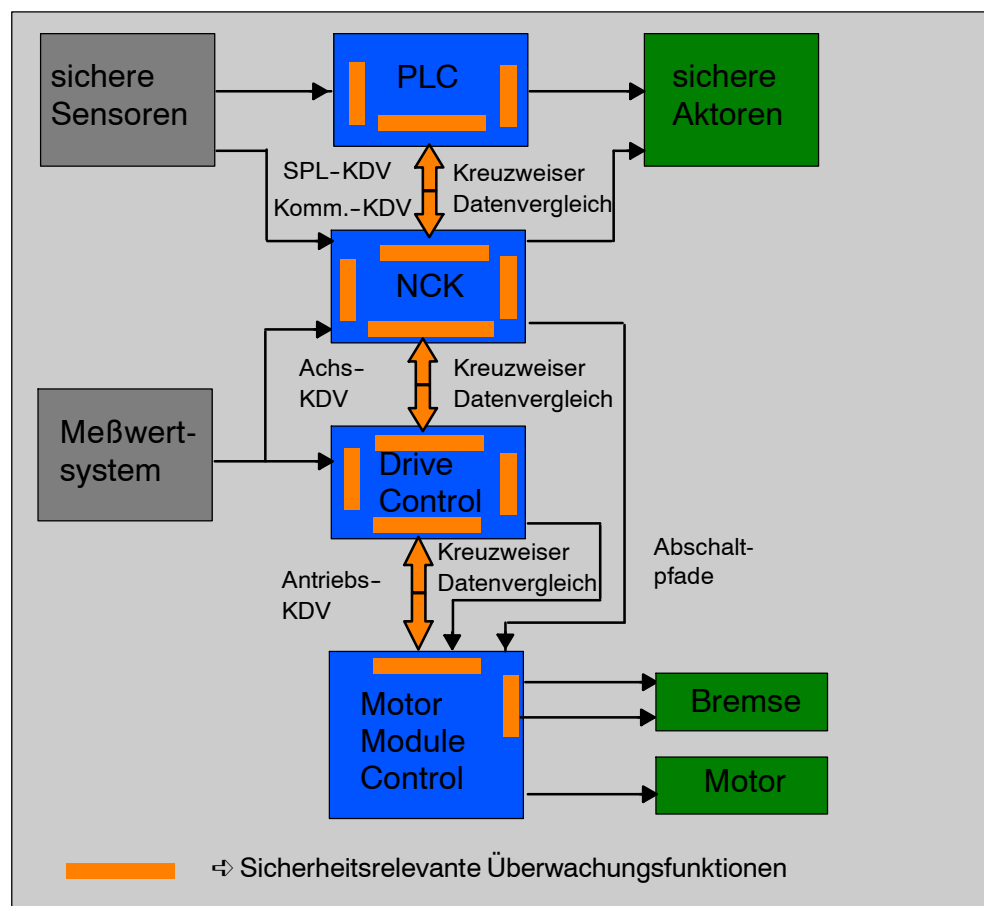


Bild 2-2 Auswertung/Logik mit Überwachungsfunktionen

Merkmale der zweikanaligen, diversitären Struktur

Eine zweikanalige, diversitäre Struktur wird von folgenden Merkmalen geprägt:

- Zweikanalige Struktur mit mindestens 2 unabhängigen Rechnern (d.h. Rechner mit unterschiedlicher Hard- und Software)
- Kreuzweiser Ergebnis- und Datenvergleich mit Zwangsdynamisierung um interne Fehler selbst in selten benutzten Funktionen aufzudecken (schlafende Fehler)
- Rückwirkungsfreier, entkoppelter Datenzugriff der Rechner auf die gemeinsame Schnittstelle (z.B. Istwert-Eingang)

Erfassen

Die Istwerte der einzelnen Achsen werden von den Sensormodulen zweikanalig erfaßt und dem Antrieb und der Steuerung zur Verfügung gestellt.

Zur sicheren Einbindung von Sensoren und Aktoren müssen deren Prozeß-Signale zur weiteren Verarbeitung eingebunden werden.

Auswerten

Die sicherheitsgerichteten Funktionen werden unabhängig voneinander von der NCK-CPU, PLC-CPU und den Antriebs-CPU's ausgeführt. Die CPU's führen gegenseitig mit ihren sicherheitsgerichteten Daten und Ergebnissen zyklisch einen Vergleich durch (kreuzweiser Datenvergleich). Zur Überprüfung der Abschaltpfade und Aktoren kann ausgehend von den CPU's ein Test durchgeführt werden (Zwangsdynamisierung).

Reagieren

Beim Ansprechen der integrierten sicherheitsgerichteten Funktionen können die Antriebs-Prozessoren, der PLC-Prozessor und/oder der NCK-Prozessor in geeigneter Weise situationsabhängig auf die angeschlossenen Aktoren sicherheitsgerichtet einwirken. Beispielsweise können entsprechende Stop-Reaktionen bei den Antrieben eingeleitet bzw die Aktoren über die Abschaltpfade abgeschaltet werden.

2.2.1 Übersicht der systemintegrierten Sicherheitsfunktionen

Die Sicherheitsfunktionen stehen in allen Betriebsarten zur Verfügung und können über sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgangssignale mit dem Prozeß kommunizieren. Sie sind für jede einzelne Achse und Spindel realisierbar.

- **Sicheres Stillsetzen (Stops)**
Führt die Antriebe beim Ansprechen einer Überwachung oder eines Sensors (z.B. Lichtgitter) sicher aus der Bewegung in den Stillstand, optimal angepaßt an den jeweiligen Betriebszustand der Maschine.

- **Sichere Überwachung auf Beschleunigung (SBR)**
Überwachung des Drehzahlverlaufs. Nach einer Stopanforderung muß sich die Drehzahl verringern.
- **Sicherer Halt (SH)**
Impulslöschung der Antriebe und damit eine sichere, elektronische Auftrennung der Energiezufuhr.
- **Sicherer Betriebshalt (SBH)**
Überwacht die Antriebe auf Stillstand. Die Antriebe befinden sich dabei voll funktionsfähig in Regelung.
- **Sichere reduzierte Geschwindigkeit (SG) einschließlich Override**
Überwachung von projektierbaren Geschwindigkeitsgrenzwerten, beispielsweise beim Einrichten ohne Zustimmungstaste.
- **Sichere Geschwindigkeitsbereichserkennung "n<n_x"**
Dient der sicheren Geschwindigkeitsbereichserkennung eines Antriebs.
- **Sichere Software-Endschalter (SE)**
Variable Verfahrbereichsbegrenzungen
- **Sichere Software-Nocken bzw. Sichere Nockenspur (SN)**
Bereichserkennung
- **Sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgangssignale (SGE/SGA)**
Schnittstelle zum Prozeß
- **Sicherheitsgerichtete Kommunikation über Standardbus**
Anbindung dezentraler Peripherie für Prozeß und Sicherheitssignale über PROFIBUS und PROFINET mit dem PROFIsafe-Profil
- **Sichere CPU-CPU-Kommunikation**
Sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen sicherheitsgerichteten Steuerungen zur Realisierung hierarchischer Systeme, z.B. Transferstraßen.
- **Sichere programmierbare Logik (SPL)**
Direkter Anschluß aller sicherheitsrelevanten Signale und deren interne logische Verknüpfung.
- **Sicheres Bremsenmanagement (SBM)**
Sichere zweikanalige Bremsenansteuerung (SBC) und zyklischer Bremsentest (SBT).
- **Integrierter Abnahmetest**
Teilautomatisierter Abnahmetest für alle sicherheitsrelevanten Funktionen. Einfache Bedienung des Testablaufs, automatische Konfiguration von Trace-Funktionen und automatische Generierung eines Abnahmeprotokolls.

2.3 Antriebsintegrierte Sicherheitstechnik

SINAMICS Safety Integrated

Das Antriebssystem SINAMICS S120 bietet die Safety Integrated Basic Functions und die Safety Integrated Extended Functions.

Die Safety Integrated Basic Functions sind, unter gewissen Randbedingungen (siehe Systemvoraussetzungen, Kapitel 3), zusammen mit der SINUMERIK 840D sl einsetzbar.

Sie können über Klemmen am Leistungsteil und an der NCU bzw. an der NX - Baugruppe aktiviert werden

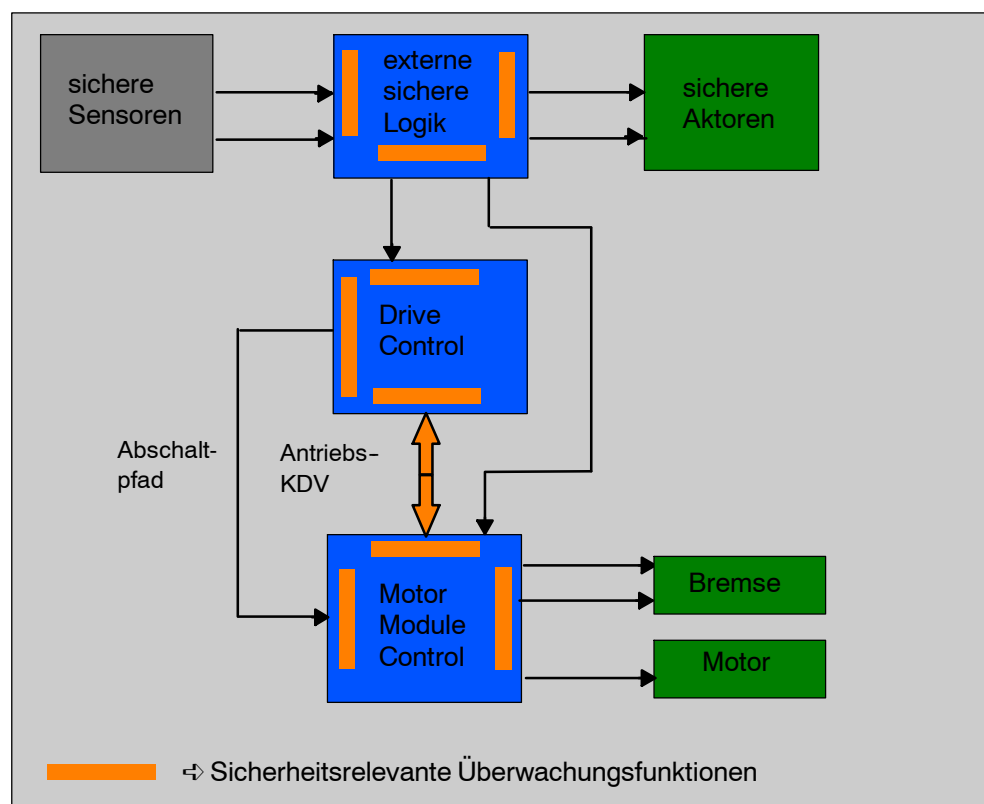


Bild 2-3 Antriebsintegrierte Sicherheitsfunktionen in Verbindung mit SINUMERIK

Merkmale der zweikanaligen, diversitären Struktur

Eine zweikanalige, diversitäre Struktur wird von folgenden Merkmalen geprägt:

- Zweikanalige Struktur mit mindestens 2 unabhängigen Rechnern (d.h. Rechner mit unterschiedlicher Hard- und Software)
- Kreuzweiser Ergebnis- und Datenvergleich mit Zwangsdynamisierung um interne Fehler selbst in selten benutzten Funktionen aufzudecken (schlafende Fehler)

Erfassen

Zur sicheren Einbindung von Sensoren und Aktoren müssen deren Prozeß-Signale zur weiteren Verarbeitung eingebunden werden.

Auswerten

Die sicherheitsgerichteten Funktionen werden unabhängig voneinander von den beiden Antriebs-CPU's ausgeführt. Die CPU's führen gegenseitig mit ihren sicherheitsgerichteten Daten und Ergebnissen zyklisch einen Vergleich durch (kreuzweiser Datenvergleich). Zur Überprüfung der Abschaltpfade und Aktoren kann ausgehend von den CPU's ein Test durchgeführt werden (Zwangsdynamisierung).

Reagieren

Beim Ansprechen der integrierten sicherheitsgerichteten Funktionen können die Antriebs-Prozessoren in geeigneter Weise situationsabhängig auf die angeschlossenen Aktoren sicherheitsgerichtet einwirken. Beispielsweise können entsprechende Stop-Reaktionen bei den Antrieben eingeleitet bzw die Bremsen aktiviert werden.

2.3.1 Übersicht der antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen

Die Sicherheitsfunktionen stehen in allen Betriebsarten zur Verfügung und können über sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgangssignale mit dem Prozeß kommunizieren. Sie sind für jede einzelne Achse und Spindel realisierbar.

- **Safe Torque Off (STO)**
Impulslöschung der Antriebe und damit eine sichere, elektronische Auftrennung der Energiezufuhr
- **Safe Brake Control (SBC)**
Bremsenansteuerung direkt am Motormodul → zweikanalig und überwacht
- **Safe Stop 1 (SS1)**
Bremsen an der AUS3-Rampe, Überwachung der Stopzeit und Übergang in den STO

2.4 Gegenüberstellung der Funktionsbezeichnungen

2.4 Gegenüberstellung der Funktionsbezeichnungen

Funktionsbezeichnung SINUMERIK Safety Integrated			Funktionsbezeichnung nach EN 61800-5-2		
deutsch	englisch	Abk.	deutsch	englisch	Abk.
Sicherer Halt (STOP A)	Safe standstill (STOP A)	SH	Sicher abgeschaltetes Moment	Safe torque off	STO
STOP B	STOP B	-	Sicherer Stop 1	Safe stop 1	SS1
STOP C	STOP C	-	Sicherer Stop 2	Safe stop 2	SS2
STOP D	STOP D	-	Sicherer Stop 2	Safe stop 2	SS2
STOP E	STOP E	-	Sicherer Stop 2	Safe stop 2	SS2
Sicherer Stop 1	Safe stop 1	SS1	Sicherer Stop 1	Safe stop 1	SS1
Sichere Überwachung auf Beschleunigung	Safe acceleration monitor	SBR	-	-	-
Sicherer Betriebs halt	Safe operating stop	SBH	Sicherer Betriebs halt	Safe operating stop	SOS
Sicher reduzierte Geschwindigkeit	Safely reduced speed	SG	Sicher begrenzte Geschwindigkeit	Safely-limited speed	SLS
SG-spezifische Sollwertbegrenzung	Safely reduced speed - specific setpoint limiting	-	-	-	-
Sichere Software-Endschalter	Safe software limit switch	SE	Sicher begrenzte Lage	Safely-limited position	SLP
Sicheres Bremsenmanagement	Safe brake management	SBM	-	-	-
Sichere Bremsenansteuerung	Safe brake control	SBC	Sichere Bremsenansteuerung	Safe brake control	SBC
Sicherer Bremsentest	Safe brake test	SBT	-	-	-
Sichere Software-Nocken bzw. Nockenspur	Safe software cam, Safe cam track	SN	Sichere Nocken	Safe cam	SCA
$n < n_x$	$n < n_x$	-	Sichere Drehzahlüberwachung	Safe speed monitor	SSM
Sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgabesignale	Safety-related I/O	SGE/SGA F-DI/F-DO	-	-	-
Sichere programmierbare Logik	Safe programmable logic	SPL	-	-	-
Sicheres Software Relais	Safe software relays	-	-	-	-

Systemmerkmale

3.1 Systemvoraussetzungen

- Softwareoption "SINUMERIK Safety Integrated"

SI-Basic (einschließlich 1 Achse/Spindel, bis 4 SPL E/As)	6FC5800 - 0AM63 - 0YB0
SI-Comfort (einschließlich 1 Achse/Spindel, bis 64 SPL E/As)	6FC5800 - 0AM64 - 0YB0
SI-Axis/Spindle (zusätzlich je Achse /Spindel)	6FC5800 - 0AC70 - 0YB0
SI-Axis/Spindle-Package (zusätzliche 15 Achsen/Spindeln)	6FC5800 - 0AC60 - 0YB0

- SINUMERIK 840D sl; Softwarestand:
ab 1.3.1 für antriebsintegrierte Sicherheitsfunktionen (SH/SBC über Klemmen, Kap. 4)
ab 1.3.2 für systemintegrierte Sicherheitsfunktionen (Kap. 5 bis 7)
- Step7, V5.5



Warnung

In einer Systemkonfiguration können sich die Firmware-Versionen der DRIVE-CLiQ-Komponenten nur dann von den Versionen auf der CF-Card unterscheiden, wenn entweder

- a) der automatische Up-/Downgrade (Parameter p7826) deaktiviert ist oder
- b) Komponenten mit einer neuen Firmware-Version nicht mehr auf den Stand der auf der CF-Card verfügbaren Version rückrüstbar sind.

Der Fall a) ist bei der Verwendung von Safety Integrated nicht zulässig. Der automatische Up-/Downgrade darf bei Verwendung von Safety Integrated keinesfalls deaktiviert werden. (Automatisches Firmware-Update (p7826) muß gleich 1 sein)

Fall b) ist nur bei expliziter Freigabe dieser Kombination durch den Hersteller zulässig.

- SINUMERIK 840D sl; es können alle NCU-Typen eingesetzt werden
- Die Meßkreisleitungen müssen die Spezifikation des SINAMICS S120 erfüllen

3.1 Systemvoraussetzungen

- Sicherheitsrelevante Geräte/Baugruppen, welche open type-Geräte entsprechend UL 50 sind, dürfen nur in enclosure type-Gehäusen/Schaltschränken betrieben werden, die mindestens der Schutzart IP54 gemäß EN 60529 entsprechen. Außerdem sind Einbaugeräte nach IP20 in IPXXB entsprechend der EN 60529 in übergeordneten Gehäusen zu betreiben.
- Der Zustand eines gelöschten sicherheitsgerichteten Ein- bzw. Ausgangs (d.h. Zustand logisch "0" eines SGE/SGA sowie elektrisch "low" einer zugehörigen E/A-Klemme) bzw. der Zustand eines sich in der Impulslöschung befindlichen Antriebs, der sowohl durch den Anwender als auch durch Fehlerreaktionen des Systems SINUMERIK Safety Integrated erreicht werden kann, wird als der so genannte "sichere Zustand" (Failsafe-Zustand) definiert. Deshalb ist das System nur geeignet für Anwendungen, bei denen dieser Zustand dem sicheren Zustand des von SINUMERIK Safety Integrated gesteuerten Prozesses entspricht.
- Schlupfbehaftete Antriebe können bei SE und SN nicht eingesetzt werden.
- Die SINUMERIK Safety Integrated Funktionen sind in Verbindung mit den SINAMICS-Booksize und SINAMICS-Chassis Geräten einsetzbar.
- Für die Funktion Safety Integrated sind nur die explizit freigegebenen Gebersysteme einsetzbar. Eine Liste der für Safety Integrated Funktionen zulässigen Siemens-Geber und -Motoren erhalten Sie bei Ihrem zuständigen Siemens-Ansprechpartner.
- SINUMERIK Safety Integrated ist mit maximal zwei Chassis-Geräten betreibbar.

Speziell für antriebsintegrierte Sicherheitsfunktionen gilt:

- Die Safety Integrated Extended Functions des SINAMICS sind in Verbindung mit der SINUMERIK nicht einsetzbar.
- SINUMERIK Safety Integrated ist mit maximal 2 Chassis-Geräten betreibbar.
- Für den Einsatz der SINAMICS Safety Integrated Basic Functions ist keine Software-Option erforderlich.

Speziell für die fehlersicheren SIMATIC-Module gilt:

- STEP7 F-Konfigurationstool (F Configuration Pack) als Zusatz zu STEP7
Dieses F-Konfigurationstool ist notwendig, damit ET 200 F-Module bzw. DP/AS-i F-Link in die HWKonfiguration eingebunden werden können.
Das F-Konfigurationstool kann von den A&D Service&Support Seiten unter dem **Stichwort F-Configuration-Pack** geladen werden. Dort ist auch jeweils angegeben, welches F-Konfigurationstool für welche STEP7-Version eingesetzt werden kann.

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/15208817>

Beim Einsatz von ET 200 F-Modulen bzw. DP/AS-i F-Link ist darauf zu achten, eine Version des F-Konfigurationstool einzusetzen, die die Baugruppe bereits unterstützt.

Welche Baugruppen mit den downloadbaren Versionen projektierbar sind, ist ebenfalls im Download-Bereich angegeben.

Hinweis

Für die Anbindung der fehlersicheren SIMATIC-Module an die SINUMERIK ist nur das F-Configuration-Pack notwendig. Es ist nicht SIMATIC S7-Distributed Safety oder SIMATIC S7 F-Systeme notwendig.

3.2 Aktuelle Informationen

Wichtiger Hinweis für die Erhaltung der Betriebssicherheit Ihrer Anlage.



Warnung

Anlagen mit sicherheitsgerichteter Ausprägung unterliegen seitens des Betreibers besonderen Anforderungen an die Betriebssicherheit. Auch der Zulieferer ist gehalten, bei der Produktbeachtung besondere Maßnahmen einzuhalten. Wir informieren deshalb in einem speziellen Newsletter über Produktentwicklungen und -eigenschaften, die für den Betrieb von Anlagen unter Sicherheitsaspekten wichtig sind oder sein können. Damit Sie auch in dieser Beziehung immer auf dem neuesten Stand sind und ggf. Änderungen an Ihrer Anlage vornehmen können, ist es notwendig, daß Sie den entsprechenden Newsletter abonnieren.

Bitte gehen Sie dazu ins Internet unter

<http://automation.siemens.com>

Zum Abonnieren der Newsletter gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Stellen Sie die Internet-Seite auf die gewünschte Sprache ein.
2. Klicken Sie auf den Menüpunkt "Support".
3. Klicken Sie auf den Menüpunkt "Newsletter".

Hinweis

Um Newsletter abonnieren zu können, müssen Sie sich registrieren und anmelden. Sie werden dazu automatisch durch den Registriervorgang geführt.

4. Klicken Sie auf "Login" und melden Sie sich mit Ihren Zugangsdaten an. Wenn Sie noch keine Zugangsdaten haben, wählen Sie den Punkt "Ja, ich möchte mich jetzt registrieren".
Im folgenden Fenster können Sie die einzelnen Newsletter abonnieren.
5. Wählen Sie im Bereich "Auswahl der Dokumentart für Themen- und Produkt-newsletter" die Art der Dokumente, über die Sie informiert werden möchten.
6. Welche Newsletter aktuell zur Verfügung stehen, finden Sie auf dieser Seite unter der Überschrift "Produkt Support".
7. Öffnen Sie den Themenbereich "Sicherheitstechnik – Safety Integrated". Nun wird Ihnen angezeigt, welche Newsletter für diesen Themenbereich zur Verfügung stehen. Durch Anklicken des Kästchens können Sie den entsprechenden Newsletter abonnieren. Wenn Sie noch detaillierte Informationen zu den Newslettern haben wollen, klicken Sie diesen bitte an. Es wird ein kleines Zusatzfenster geöffnet, aus dem Sie die entsprechenden Informationen entnehmen können.

Folgende Produktbereiche sollten von Ihrem Abonnement abgedeckt sein:

- SINUMERIK Safety Integrated
- SINAMICS Safety Integrated
- SIMATIC S7-300
- Dezentrale Peripherie
- SIMATIC Software

3.3 Zertifizierungen

Die Sicherheitsfunktionen erfüllen die Anforderungen nach EN 61508 für den Einsatz bis einschließlich SIL2 in der Betriebsart mit hoher Anforderungsrate und die Kategorie 3 sowie PL d nach EN ISO 13849-1. Die mittlere Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall $MTTF_d$ bzw. die Wahrscheinlichkeit gefährlicher Ausfälle pro Stunde PFH_d ist abhängig vom Ausbaugrad des Systems.

Die Funktion Sicherer Bremsentest erfüllt die Kategorie 2 nach EN ISO 13849-1.

Die jeweils bereits erteilten Prüfbescheinigungen und Prüf-Zeichen sind im Vorwort aufgeführt.

Die Anlagen zu den Prüfbescheinigungen mit den zertifizierten Soft- und Hardware-Ständen sind in dieser Dokumentation nicht enthalten. Sind die Anlagen erforderlich, dann wenden Sie sich bitte an die im Korrekturblatt (letzte Seite) angegebene Adresse.

Weitere Angaben zur Zertifizierung (Prüfbescheinigung, PRÜFZERT-Zeichen) sind im Vorwort zu finden.

3.4 Versagenswahrscheinlichkeit

Für die Bewertung einer Sicherheitsfunktion (PFH-Wert) stellen wir Ihnen, mit dem Safety Evaluation Tool (SET), ein vom TÜV zertifiziertes, kostenloses Online-Tool zur Verfügung. Mit Hilfe dieses Tools können Sicherheitsfunktionen nach IEC 62061 oder ISO 13849 berechnet werden. Als Ergebnis erhalten Sie einen normkonformen Report, der als Sicherheitsnachweis in die Dokumentation der Maschine integriert werden kann.

Siehe: www.siemens.de/safety-integrated

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an ihre zuständige Siemens-Dienststelle.

3.5 Sicherheitshinweise und Restrisiken

Hinweis

Es gibt weitere Sicherheitshinweise und Restrisiken außerhalb dieses Kapitels, die an den relevanten Stellen dieser Dokumentation aufgeführt sind.

3.5.1 Allgemeine Restrisiken für PDS (Power Drive Systems)



Gefahr

Die Komponenten für Steuerung und Antrieb eines Power Drive Systems (PDS) sind für den industriellen und gewerblichen Einsatz in Industrienetzen zugelassen. Der Einsatz in öffentlichen Netzen erfordert eine andere Projektierung und/oder zusätzliche Maßnahmen.

Der Betrieb dieser Komponenten ist nur in geschlossenen Gehäusen oder in übergeordneten Schaltschränken und Anwendung sämtlicher Schutzeinrichtungen und Schutzabdeckungen zulässig.

Der Umgang mit diesen Komponenten ist nur qualifizierten und eingewiesenen Fachpersonal gestattet, das alle Sicherheitshinweise auf den Komponenten und in der zugehörigen Technischen Anwenderdokumentation kennt und einhält.

Der Maschinenhersteller muß bei der gemäß EG-Maschinenrichtlinie durchzuführenden Beurteilung des Risikos seiner Maschine folgende, von den Komponenten für Steuerung und Antrieb eines Power Drive Systems ausgehenden, Restrisiken berücksichtigen.

1. Ungewollte Bewegungen angetriebener Maschinenteile bei Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Reparatur, z.B. durch:
 - HW- und/oder SW-Fehler in Sensorik, Steuerung, Aktorik und Verbindungstechnik
 - Reaktionszeiten der Steuerung und des Antriebs
 - Betrieb und/oder Umgebungsbedingungen außerhalb der Spezifikation
 - Fehler bei der Parametrierung, Programmierung, Verdrahtung und Montage
 - Benutzung von Funkgeräten / Mobiltelefonen in unmittelbarer Nähe der Steuerung
 - Fremdeinwirkungen / Beschädigungen
 2. Außergewöhnliche Temperaturen sowie Emissionen von Licht, Geräuschen, Partikeln und Gasen, z.B. durch:
 - Bauelementeversagen
 - Software-Fehler
 - Betrieb und/oder Umgebungsbedingungen außerhalb der Spezifikation
 - Fremdeinwirkungen / Beschädigungen
-

**Gefahr**

3. Gefährliche Berührspannungen, z.B. durch:

- Bauelementeversagen
- Influenz bei elektrostatischen Aufladungen
- Induktion von Spannungen bei bewegten Motoren
- Betrieb und/oder Umgebungsbedingungen außerhalb der Spezifikation
- Betauung / leitfähige Verschmutzung
- Fremdeinwirkungen / Beschädigungen

4. Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder, die z.B. für Träger von Herzschrittmachern und/oder Implantaten bei unzureichendem Abstand gefährlich sein können.

5. Freisetzung umweltbelastender Stoffe und Emissionen bei unsachgemäßer Entsorgung von Komponenten oder deren Verpackung.

Weitergehende Informationen zu Restrisiken finden Sie in den zutreffenden Kapiteln der Technischen Anwenderdokumentation.

3.5.2 Weitere Sicherheitshinweise und Restrisiken für Safety Integrated



Gefahr

Mit Safety Integrated kann das Risiko von Maschinen und Anlagen reduziert werden.

Ein sicherer Betrieb der Maschine bzw. Anlage mit Safty Integrated ist jedoch nur möglich, wenn der Maschinenhersteller

- diese technische Anwenderdokumentation einschließlich der dokumentierten Randbedingungen, Sicherheitshinweise und Restrisiken genau kennt und einhält.
- Aufbau und Projektierung der Maschine bzw. Anlage sorgfältig ausführt und durch einen von qualifiziertem Personal sorgfältig durchgeführten und dokumentierten Abnahmetest verifiziert.
- alle entsprechend der Risikoanalyse der Maschine bzw. Anlage erforderlichen Maßnahmen durch die programmierten und projektierten Funktionen von Safty Integrated oder durch anderweitige Mittel umsetzt und validiert.

Die in dieser Dokumentation aufgeführten Sicherheitshinweise und Restrisiken müssen abhängig von der Risikobeurteilung der Maschine bzw. Anlage bei Bedarf auch einer anderen Gefährdungstufe als in dieser Dokumentation zugeordnet werden.

Der Einsatz von Safty Integrated ersetzt insbesondere nicht die von der EG-Maschinenrichtlinie geforderte Risikobeurteilung der Maschine bzw. Anlage durch den Maschinenhersteller!

Neben dem Einsatz von Safety Integrated sind weitere Maßnahmen zur Risikominderung erforderlich.

Der Maschinenhersteller ist durch die Fehleranalyse in der Lage, das Restrisiko an seiner Maschine, bezüglich Safety Integrated zu bestimmen. Es sind folgende Restrisiken bekannt.



Warnung

- Safety Integrated ist nur aktiviert, wenn alle Komponenten des Systems eingeschaltet und hochgelaufen sind.
- Fehler in der Absolutspur (C-D-Spur), zyklisch vertauschte Phasen der Motoranschlüsse (V-W-U statt U-V-W) sowie vertauschter Regelsinn können eine Beschleunigung der Spindeldrehzahl oder Achsbewegung verursachen. Vorgesehene Stop-Funktionen der Kategorien 1 und 2 nach EN 60204-1 (Stop B bis E nach Safety Integrated) werden aufgrund des Fehlers jedoch nicht wirksam.
Erst nach Ablauf der im Maschinendatum eingestellten Übergangs- bzw. Verzögerungszeit wird die Stop-Funktion Kategorie 0 nach EN 60204-1 (Stop A nach Safety Integrated) ausgelöst. Mit aktiver SBR werden diese Fehler erkannt (STOP B/C) und es wird die Stop-Funktion Kategorie 0 nach EN 60204-1 (STOP A nach Safety Integrated) unabhängig von dieser Verzögerungszeit frühestmöglich ausgelöst (siehe Kapitel 6.4, "Sichere Überwachung auf Beschleunigung"). Elektrische Fehler (defekte Bauelemente u.ä.) können ebenfalls zu oben genanntem Verhalten führen.
- Bei Verwendung von Inkrementalgebern sind die Funktionen der "Sicheren Software-Endschalter" (SE) und "Sicheren Software-Nocken bzw. -Nockenspur" (SN) erst nach erfolgreichem Referenzieren aktiv.
- Bei fehlender Anwenderzustimmung (siehe Kapitel 5.4.4, "Anwenderzustimmung") sind die Sicheren Software-Endschalter (SE) nicht wirksam und die Sicheren Software-Nocken bzw. -Nockenspur (SN) zwar wirksam, aber im Sinne von Safety Integrated nicht sicher.
- Das Durchlegieren von gleichzeitig zwei Leistungstransistoren (davon einer in der oberen und einer versetzt in der unteren Wechselrichterbrücke) im Wechselrichter kann eine von der Polzahl des Motors abhängige, kurzzeitige Achsbewegung bewirken.
Die Bewegung kann maximal betragen:
Synchron rotatorische Motoren: Maximale Bewegung = 180° / Polpaarzahl
Synchron lineare Motoren: Maximale Bewegung = Polweite
Beispiel Synchronmotor:
Bei einem 6-poligen Synchronmotor kann die Bewegung maximal 30 Grad betragen. Bei einer direkt angetriebenen Kugelrollspindel, z.B. 20 mm pro Umdrehung, entspricht dies einer maximalen Linearbewegung von ca. 1,6 mm.
Beispiel Synchron-Linearmotor:
Bei einem Synchron-Linearmotor kann die Bewegung maximal eine Polweite betragen. Dies entspricht folgenden Wegen:

1FN1-07	27 mm
1FN1-12/-18/-24	36 mm
1FN3	20 mm

**Warnung**

- Die Funktion "Wiedereinschaltautomatik" des SINAMICS S120 darf nicht gemeinsam mit den Sicherheitsfunktionen genutzt werden, da die EN 60204-1 Kapitel 9.2.5.4.2 dies nicht erlaubt. (Die Abwahl einer Sicherheitsabschaltfunktion alleine darf nicht zu einem Wiederanlauf der Maschine führen.)
- Bei einem 1-Geber-System werden Geberfehler durch diverse HW- und SW-Überwachungen aufgedeckt. Diese Überwachungen dürfen nicht ausgeschaltet werden und sind sorgfältig zu parametrieren. Abhängig von der Fehlerart und der reagierenden Überwachung wird die Stop-Funktion Kategorie 0 oder 1 nach EN 60204-1 (STOP A oder B nach SINUMERIK Safety Integrated) aktiviert.
- Die Stop-Funktion Kategorie 0 nach EN 60204-1 (STOP A nach Safety Integrated) bedeutet, daß die Spindeln/Achsen nicht abgebremst werden; sie trudeln abhängig von der kinetischen Energie entsprechend lange aus oder können durch ziehende Lasten beschleunigt werden. Dies ist in die Logik der Schutztürverriegelung einzubinden z.B. mit der Verknüpfung von $n < n_x$.
- Bei Grenzwertüberschreitung können von der Erkennung bis zur Reaktion, abhängig von der Antriebsdynamik und den eingegebenen Parametern/Maschinendaten, kurzzeitig höhere Drehzahlen als eingestellt auftreten bzw. die vorgegebene Position kann mehr oder weniger weit überfahren werden (siehe Kapitel 6, "System-/antriebsintegrierte Sicherheitsfunktionen").
- Eine in Lageregelung befindliche Achse kann durch mechanische Kräfte, die größer sind als das maximale Drehmoment des Antriebsmotors, aus dem sicheren Betriebszustand (SBH) gedrückt werden und eine Stop-Funktion Kategorie 1 nach EN 60204-1 (STOP B) auslösen.
- Fehler bei der Parametrierung und Programmierung durch den Maschinenhersteller können von Safety Integrated nicht aufgedeckt werden. Hier ist die erforderliche Sicherheit nur durch den sorgfältigen Abnahmetest zu erreichen.
- Beim Tausch der Motormodule oder des Motors muß wieder der gleiche Typ verwendet werden, da sonst die eingestellten Parameter zu abweichenden Reaktionen von Safety Integrated führen. Bei Gebertausch muß die betroffene Achse neu vermessen werden.
- Beim Auftreten eines internen oder externen Fehlers können die parametrierten Sicherheitsfunktionen während der STOP-F-Reaktion aufgrund des Fehlers nicht mehr oder nur eingeschränkt zur Verfügung stehen. Dies ist bei der Parametrierung einer Verzögerungszeit zwischen STOP F und STOP B zu beachten. Dies gilt insbesondere bei vertikalen Achsen.
- Aufgrund von bei elektronischen Systemen prinzipbedingt möglichen zufälligen Hardware-Fehlern ergibt sich ein zusätzliches Restrisiko, welches durch den PFH-Wert ausgedrückt wird.

**Warnung**

- Werden bei einem 1-Geber-System durch
 - a) einen einzelnen elektrischen Fehler im Geber oder
 - b) einen Geberwellenbruch (bzw. Lösung der Geberwellenkupplung) oder Lösung der Gebergehäusebefestigung die Gebersignale statisch (d.h. sie folgen der Bewegung nicht mehr, haben aber korrekte Pegel), so wird dieser Fehler bei stehender Achse (z.B. im SBH) nicht erkannt. Die Achse wird i.a. von der weiterhin aktiven Regelung gehalten. Insbesondere bei hängenden Achsen ist es aus regelungstechnischer Sicht vorstellbar, daß eine derartige Achse sich nach unten bewegt, ohne daß dies erkannt wird. Das Risiko des unter a) beschriebenen elektrischen Fehlers im Geber ist prinzipbedingt nur bei einigen wenigen Gebertypen möglich (z.B. Geber mit Mikroprozessor gesteuerter Signalerzeugung, wie z.B. EQI der Fa. Heidenain, HEAG 159/160 der Fa. Hübner, Meßsysteme der Fa. AMO mit sin/cos-Ausgang).

Alle oben beschriebenen Fehler müssen in die Risikoanalyse des Maschinenherstellers eingehen. Daraus ergibt sich, daß bei hängenden/vertikalen Achsen bzw. ziehenden Lasten zusätzliche Sicherungsmaßnahmen notwendig sind, wie z.B.

für den Ausschluß des Fehlers unter a):

- Einsatz eines Gebers mit analoger Signalerzeugung oder
- Einsatz eines 2-Geber-Systems

und für den Ausschluß des Fehlers unter b)

- Durchführung einer FMEA zum Geberwellenbruch (bzw. zur Lösung der Geberwellenkupplung), sowie zur Lösung der Gebergehäusebefestigung und Nutzung eines Fehlerausschlusses gemäß z.B. EN 61800-5-2 oder
- Einsatz eines 2-Geber-Systems (die Geber dürfen in diesem Fall nicht an derselben Welle befestigt sein).

Eine Liste der für Safety Integrated Funktionen zulässigen Siemens-Geber und -Motoren erhalten Sie bei Ihrem zuständigen SIEMENS-Ansprechpartner.

Hinweis

Dieses Kapitel beschreibt die antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen "Safe Torque Off" (STO), "Sichere Bremsenansteuerung" (SBC) und "Safe Stop 1" (SS1), angesteuert über die Klemmen des Antriebs. Die Sicherheitsfunktionen SH und SBC aus dem Kontext der sicheren Bewegungsüberwachungsfunktionen heraus sind in Kapitel 6 "System-/antriebsintegrierte Sicherheitsfunktionen" beschrieben. Die Sicherheitsfunktion SS1 entspricht dort sinngemäß dem STOP B. Die Ansteuerung über Klemmen und aus den Bewegungsüberwachungsfunktionen ist parallel und unabhängig betreibbar.

4.1 Allgemeines zu SINAMICS Safety Integrated

4.1.1 Erklärungen und Begriffe

Hinweis

Die Control Unit ist Bestandteil der NCU im allgemeinen.

Zweikanalige Überwachungsstruktur

Alle für Safety Integrated wichtigen Hardware- und Softwarefunktionen sind in zwei voneinander unabhängigen Überwachungskanälen realisiert (z.B. Abschaltpfade, Datenhaltung, Datenvergleich).

Die beiden Überwachungskanäle eines Antriebs sind über folgende Komponenten realisiert:

- über die Control Unit
- über das zu einem Antrieb gehörende Motor Module / Power Module

Die Überwachungen in jedem Überwachungskanal beruhen auf dem Prinzip, daß vor einer Aktion ein definierter Zustand herrschen muß und nach der Aktion eine bestimmte Rückmeldung erfolgen muß.

4.1 Allgemeines zu SINAMICS Safety Integrated

Wird diese Erwartungshaltung in einem Überwachungskanal nicht erfüllt, wird der Antrieb zweikanalig stillgesetzt und eine entsprechende Meldung ausgegeben.

Abschaltpfade

Es existieren zwei voneinander unabhängige Abschaltpfade. Alle Abschaltpfade sind low aktiv. Damit ist sichergestellt, daß bei Ausfall einer Komponente oder bei Leitungsbruch immer in den sicheren Zustand geschaltet wird.

Bei einer Fehlerrückmeldung in den Abschaltpfaden wird die Funktion "Safe Torque Off" aktiviert und das Wiedereinschalten verriegelt.

Überwachungstakt

Die sicherheitsgerichteten Funktionen für die Antriebe werden zyklisch im Überwachungstakt ausgeführt.

Der Safety-Überwachungstakt beträgt minimal 4 ms. Durch Erhöhung des Stromregleraktives (p0110[0]) erhöht sich auch der Safety-Überwachungstakt.

Kreuzweiser Datenvergleich

Die sicherheitsrelevanten Daten in den beiden Überwachungskanälen werden zyklisch kreuzweise verglichen.

Bei Dateninkonsistenz wird bei jeder Safety-Funktion eine Stopreaktion ausgelöst.

Parameter-Übersicht (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- r9780 SI Überwachungstakt (Control Unit)
- r9880 SI Überwachungstakt (Motor Module)

Gegenüberstellung Funktionsnamen

Tabelle 4-1 Gegenüberstellung Funktionsnamen Safety SINUMERIK <-> SINAMICS

SINUMERIK		SINAMICS (nach EN 61800-5-2)	
Abkürzung	Name	Abkürzung neu	Name neu
SH	Sicherer Halt	STO	Safe Torque Off
SGA	Sicherheitsgerichteter Ausgang	F-DO	Failsafe Digital Output
SGE	Sicherheitsgerichteter Eingang	F-DI	Failsafe Digital Input

4.1.2 Unterstützte Funktionen

Es gibt folgende Safety Integrated-Funktionen (SI-Funktionen):

- Safety Integrated Basic Functions

Diese Funktionen sind im Standard-Umfang des Antriebs enthalten.

- Safe Torque Off (STO)
STO ist eine Sicherheitsfunktion zur Vermeidung von unerwartetem Anlauf nach EN 60204-1 Abschnitt 5.4.
- Safe Stop 1 (SS1, time controlled)
Die Funktion SS1 setzt auf die Funktion "Safe Torque Off" auf. Damit kann ein Stillsetzen nach EN 60204-1 der Stop-Kategorie 1 realisiert werden.
- Safe Brake Control (SBC)
Die Funktion SBC dient zur sicheren Ansteuerung einer Haltebremse. SBC wird von Power/Motor Modules der Bauform Chassis nur mit Bestellnummer ...3 oder höher unterstützt

4.1.3 Parameter, Prüfsumme, Version, Paßwort

Eigenschaften der Parameter für Safety Integrated

Für die Safety Integrated Parametern gilt:

- Sie werden getrennt für jeden Überwachungskanal gehalten.
- Beim Hochlauf wird eine Prüfsumme (Cyclic Redundancy Check, CRC) über die Safety-Parameter gebildet und überprüft. Die Anzeigeparameter sind nicht in der CRC enthalten.
- Datenhaltung: Die Parameter werden nichtflüchtig auf der CompactFlash Card gespeichert.
- Werkseinstellung für Safety-Parameter herstellen

4.1 Allgemeines zu SINAMICS Safety Integrated

Das antriebsspezifische Zurücksetzen der Safety-Parameter auf Werkseinstellung mit p0970 oder p3900 ist nur möglich, wenn die Safety-Funktionen nicht freigegeben sind (p9601 = p9801 = 0).

Ein komplettes Zurücksetzen aller Parameter auf Werkseinstellungen (p0976 = 1 und p0009 = 30 auf der Control Unit) ist auch bei freigegebenen Safety-Funktionen möglich (p9601 = p9801 ≠ 0).

- Sie werden mit einem Paßwort vor ungewollten oder unberechtigter Veränderung geschützt.

Achtung

Folgende Safety-Parameter sind nicht durch das Safety-Paßwort geschützt:

- p9370 SI Motion Abnahmetestmodus (Motor Module)
 - p9570 SI Motion Abnahmetestmodus (Control Unit)
-

Überprüfung der Prüfsumme

Innerhalb der Safety-Parameter gibt es für jeden Überwachungskanal je einen Parameter für die Ist-Prüfsumme über die checksummengeprüften Safety-Parameter.

Bei der Inbetriebnahme muß die Ist-Prüfsumme in den entsprechenden Parameter der Soll-Prüfsumme übertragen werden. Dies kann für alle Prüfsummen eines Antriebsobjektes gleichzeitig mit dem Parameter p9701 erfolgen.

Basic Functions

- r9798 SI Ist-Prüfsumme SI-Parameter (Control Unit)
- p9799 SI Soll-Prüfsumme SI-Parameter (Control Unit)
- r9898 SI Ist-Prüfsumme SI-Parameter (Motor Module)
- p9899 SI Soll-Prüfsumme SI-Parameter (Motor Module)

Bei jedem Hochlauf wird die Ist-Prüfsumme über die Safety-Parameter berechnet und anschließend mit der Soll-Prüfsumme verglichen.

Sind die Ist- und Soll-Prüfsummen unterschiedlich, so wird die Störung F01650 bzw. F30650 ausgegeben und ein Abnahmetest angefordert.

Versionen bei Safety Integrated

Die Safety-Software auf der Control Unit und auf dem Motor Module haben jeweils eine eigene Versionskennung.

Für die Basic Functions:

- r9770 SI Version antriebsautarke Sicherheitsfunktionen (Control Unit)
- r9870 SI Version (Motor Module)



Warnung

In einer Systemkonfiguration können sich die Firmware-Versionen der DRIVE-CLiQ-Komponenten nur dann von den Versionen auf der CF-Card unterscheiden, wenn entweder

- a) der automatische Up-/Downgrade (Parameter p7826) deaktiviert ist oder
- b) Komponenten mit einer neuen Firmware-Version nicht mehr auf den Stand der auf der CF-Card verfügbaren Version rückrüstbar sind.

Der Fall a) ist bei der Verwendung von Safety Integrated nicht zulässig. Der automatische Up-/Downgrade darf bei Verwendung von Safety Integrated keinesfalls deaktiviert werden. (Automatisches Firmware-Update (p7826) muß gleich 1 sein)

Fall b) ist nur bei expliziter Freigabe dieser Kombination durch den Hersteller zulässig.

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/28554461>

Paßwort

Hinweis

Im SINUMERIK-Umfeld ist die Paßwort-Vergabe nicht relevant. Sie wird nur in Verbindung mit dem Starter (Inbetriebnahme-Tool des SINAMICS) verwendet.

Mit dem Safety-Paßwort werden die Safety-Parameter vor unerlaubtem Schreibzugriff geschützt.

Im Inbetriebnahmemodus für Safety Integrated (p0010 = 95) ist ein Ändern von Safety-Parametern erst nach Eingabe des gültigen Safety-Paßwortes in p9761 für die Antriebe zulässig.

- Bei der Erstinbetriebnahme von Safety Integrated gilt:

- Safety-Paßwort = 0
- Voreinstellung von p9761 = 0

Das heißt:

Bei der Erstinbetriebnahme ist kein Setzen des Safety-Paßwortes notwendig.

- Bei einer Serieninbetriebnahme von Safety oder im Ersatzteifall gilt:

- Safety-Paßwort bleibt auf der Speicherkarte erhalten
- Im Ersatzteifall wird kein Safety Paßwort benötigt

- Paßwort für die Antriebe ändern

- p0010 = 95 Inbetriebnahmemodus (siehe Kapitel 4.7 "Inbetriebnahme der Funktion STO, SBC und SS1")
- p9761 = "Altes Safety-Paßwort" eingeben

4.1 Allgemeines zu SINAMICS Safety Integrated

- p9762 = "Neues Paßwort" eingeben
- p9763 = "Neues Paßwort" bestätigen
- Ab jetzt wirkt das neue und bestätigte Safety-Paßwort.

Wenn Safety-Parameter geändert werden müssen und das Safety-Paßwort unbekannt ist, muß folgendes ausgeführt werden:

1. Werkseinstellung des gesamten Antriebsgeräts (Control Unit mit allen angeschlossenen Antrieben/Komponenten) herstellen
2. Antriebsgerät und die Antriebe neu in Betrieb nehmen
3. Safety Integrated neu in Betrieb nehmen

Oder wenden Sie sich an Ihre Zweigniederlassung für eine Löschung des Paßwortes (Antriebsprojekt muß vollständig zur Verfügung gestellt werden).

Parameter-Übersicht (siehe Kapitel 8.2.2 "Beschreibung der Parameter)

- p9761 SI Paßwort Eingabe
- p9762 SI Paßwort neu
- p9763 SI Paßwort Bestätigung

4.1.4 Zwangsdynamisierung

Zwangsdynamisierung bzw. Test der Abschaltpfade

Die Zwangsdynamisierung der Abschaltpfade dient der rechtzeitigen Fehlerrückmeldung in der Software und Hardware der beiden Überwachungskanäle und wird durch die An-/Abwahl der Funktion "Safe Torque Off" automatisch durchgeführt.

Um die Anforderungen aus der ISO 13849-1:2006 nach rechtzeitiger Fehlererkennung zu erfüllen, sind die beiden Abschaltpfade innerhalb eines Zeitintervalles mindestens einmal auf korrekte Wirkungsweise zu testen. Dies muß durch die manuelle oder prozeßautomatisierte Auslösung der Zwangsdynamisierung realisiert werden.

Die rechtzeitige Durchführung der Zwangsdynamisierung wird durch einen Timer überwacht.

- p9659 SI Timer für Zwangsdynamisierung

Innerhalb der in diesem Parameter eingestellten Zeit muß mindestens einmal eine Zwangsdynamisierung der Abschaltpfade durchgeführt werden.

Nach Ablauf dieses Zeitintervalles wird eine entsprechende Warnung ausgegeben und bleibt bis zur Durchführung der Zwangsdynamisierung anstehen.

Der Timer wird bei jeder STO-Abwahl auf den eingestellten Wert zurückgesetzt.

Bei einer laufenden Maschine kann davon ausgegangen werden, daß durch entsprechende Sicherungseinrichtungen (z.B. Schutztüren) keine Gefährdung für Personen besteht. Deshalb wird der Anwender nur durch eine Warnung auf die fällige Zwangsdynamisierung hingewiesen und damit aufgefordert, die Zwangsdynamisierung bei nächster Gelegenheit durchzuführen. Der Betrieb der Maschine wird durch diese Warnung nicht beeinträchtigt.

Der Anwender muß das Zeitintervall zur Durchführung der Zwangsdynamisierung abhängig von den eingesetzten Komponenten und seiner Applikation zwischen 0,00 und 9000,00 Stunden einstellen (Werkseinstellung: 8,00 Stunden).

Die 9000 Stunden gelten nur für die antriebsintegrierten Funktionen STO, SBC, SS1, die durch die lokalen Klemmen angesteuert werden.

Bei Einsatz der sicheren Bewegungsüberwachungsfunktionen gemäß Kapitel 6 sollte der Wert auf 9000 Stunden gesetzt werden, damit die Warnung zur Durchführung der Zwangsdynamisierung nicht mehr auftritt. Der Zwangsdynamisierungs-Timer wird auch nach Durchführung der Zwangsdynamisierung von STO durch die Bewegungsüberwachungsfunktionen neu gestartet.

Beispiele für die Durchführung der Zwangsdynamisierung:

- Bei stillstehenden Antrieben nach dem Einschalten der Anlage.
- Beim Öffnen der Schutztür.
- In einem vorgegebenen Rhythmus (z.B. im 8-Stunden-Rhythmus).
- Im Automatikbetrieb, zeit- und ereignisabhängig.

4.2 Sicherheitshinweise

Sicherheitstechnische Hinweise

**Warnung**

Nach Änderung oder Tausch von Hardware- und/oder Software-Komponenten ist der Systemhochlauf und das Aktivieren der Antriebe nur bei geschlossenen Schutzeinrichtungen zulässig. Personen dürfen sich dabei nicht im Gefahrenbereich aufhalten.

Je nach Änderung bzw. Tausch ist eventuell ein partieller oder kompletter Abnahmetest erforderlich (siehe Kapitel 4.8 "Abnahmetest").

Vor dem erneuten Betreten des Gefahrenbereiches sollten alle Antriebe durch kurzes Verfahren in beiden Richtungen (+/-) auf stabiles Verhalten der Regelung getestet werden.

Beim Einschalten ist zu beachten:

Die sicheren Funktionen sind erst nach vollständigem Systemhochlauf vorhanden und aktivierbar.

**Warnung**

Die Stop-Funktion Kategorie 0 nach EN 60204-1 (STO nach Safety Integrated) bedeutet, daß die Antriebe nicht abgebremst werden; sie trudeln abhängig von der kinetischen Energie entsprechend lange aus. Dies ist in die Logik der Schutzürverriegelung einzubinden, z.B. mit der Verknüpfung $n < n_x$.

**Warnung**

Fehler bei der Parametrierung durch den Maschinenhersteller können von Safety Integrated nicht aufgedeckt werden. Hier ist die erforderliche Sicherheit nur durch den sorgfältigen Abnahmetest zu erreichen

**Warnung**

Der automatische Firmware-Update über $p7826 = 1$ (Upgrade und Downgrade), darf bei Verwendung von Safety-Integrated keinesfalls deaktiviert werden.



Warnung

Das Durchlegieren von gleichzeitig zwei Leistungstransistoren (davon einer in der oberen und einer versetzt in der unteren Wechselrichterbrücke) im Leistungsteil kann eine kurzzeitige begrenzte Bewegung bewirken.

Die Bewegung kann maximal betragen:

- Synchron rotatorische Motoren: Maximale Bewegung = 180° / Polpaarzahl
 - Synchron lineare Motoren: Maximale Bewegung = Polweite
-



Vorsicht

Die Funktion "Wiedereinschaltautomatik" darf nicht gemeinsam mit den Sicherheitsfunktionen STO/SBC und SS1 genutzt werden, da die EN 60204-1 Kapitel 9.2.5.4.2 dies nicht erlaubt (alleine die Abwahl einer Sicherheitsabschaltfunktion darf nicht zu einem Wiederanlauf der Maschine führen).

4.3 Safe Torque Off (STO)

Die Funktion "Safe Torque Off (STO)" dient in Verbindung mit einer Maschinenfunktion oder im Fehlerfall zum sicheren Abtrennen der momentenbildenden Energiezufuhr zum Motor.

Nach der Anwahl der Funktion befindet sich das Antriebsgerät im "Sicheren Zustand". Das Wiedereinschalten ist über die Einschaltsperrverriegelung verriegelt.

Basis für diese Funktion ist die in den Motor Modules / Power Modules integrierte zweikanalige Impulslöschung.

Funktionsmerkmale von Safe Torque Off

- Diese Funktion ist antriebsintegriert, d.h. es ist keine übergeordnete Steuerung erforderlich.
- Die Funktion ist antriebsspezifisch, d.h. sie ist für jeden Antrieb vorhanden und einzeln in Betrieb zu nehmen.
- Freigabe der Funktion über Parameter nötig.
- Bei angewählter Funktion Safe Torque Off gilt:
 - Es kann kein ungewollter Anlauf des Motors stattfinden.
 - Durch die sichere Impulslöschung wird die momentenbildende Energiezufuhr zum Motor sicher unterbrochen.
 - Es erfolgt keine galvanische Trennung zwischen Leistungsteil und Motor.
- Die Signale der an den Klemmen angeschlossenen Komponenten (z.B. Taster, Schalter, ...) können entprellt werden, um Fehlauflösungen durch Signalstörungen zu verhindern. Die Filterzeiten werden mit den Parametern p9651 und p9851 eingestellt.



Warnung

Es sind Maßnahmen gegen Bewegungen nach dem Abtrennen der Energiezufuhr vom Motor ("austrudeln") zu treffen (z.B. bei hängender Achse die Funktion "Sichere Bremsenansteuerung" freigeben).



Warnung

Das Durchlegieren von gleichzeitig zwei Leistungstransistoren (davon einer in der oberen und einer versetzt in der unteren Wechselrichterbrücke) im Motor Module kann eine kurzzeitige begrenzte Bewegung bewirken.

Die Bewegung kann maximal betragen:

- Synchron rotatorische Motoren: Maximale Bewegung = 180° / Polpaarzahl
- Synchron lineare Motoren: Maximale Bewegung = Polweite

- Der Status der Funktion Safe Torque Off wird über Parameter angezeigt.

Freigabe der Funktion Safe Torque Off

Die Funktion Safe Torque Off kann über folgende Parameter freigegeben werden:

- STO über Klemmen:
 - p9601.0 = 1, p9801.0 = 1

An-/Abwahl der Funktion Safe Torque Off

Die Anwahl von Safe Torque Off wird folgendermaßen ausgeführt:

- Jeder Überwachungskanal löst über seinen Abschaltpfad die sichere Impulslöschung aus.
- Eine Motorhaltebremse wird geschlossen (falls vorhanden und projektiert).

Die Abwahl von Safe Torque Off stellt eine interne sichere Quittierung dar. Folgendes wird ausgeführt:

- Jeder Überwachungskanal nimmt über seinen Abschaltpfad die sichere Impulslöschung zurück.
- Die Safety-Anforderung "Motorhaltebremse schließen" wird aufgehoben
- Eventuell anstehende STOP F oder STOP A werden zurückgenommen (siehe r9772 / r9872).
- Die Störursache muß beseitigt sein.
- Die Meldungen im Störspeicher müssen zusätzlich durch den allgemeinen Quittiermechanismus zurückgesetzt werden.

4.3 Safe Torque Off (STO)

Hinweis

Wird der Safe Torque Off einkanalig innerhalb der Zeit in p9650/p9850 an- und wieder abgewählt, so werden die Impulse gelöscht, aber keine Meldung ausgegeben.

Um für diesen Fall eine Meldung angezeigt zu bekommen, muß N001620/N30620 über p2118 und p2119 in eine Warnung oder Störung umprojektiert werden.

Wiederaanlauf nach Anwahl der Funktion Safe Torque Off

1. Funktion in jedem Überwachungskanal über die Eingangsklemmen abwählen.
2. Antriebsfreigaben geben.
3. Einschaltsperrung aufheben und wieder einschalten.
 - 1/0-Flanke an Eingangssignal "EIN/AUS1" (Einschaltsperrung aufheben)
 - 0/1-Flanke an Eingangssignal "EIN/AUS1" (Antrieb einschalten)
4. Antriebe wieder verfahren.

Status bei Safe Torque Off

Der Status der Funktion Safe Torque Off (STO) wird über die Parameter r9772, r9872, r9773 und r9774 angezeigt:

Alternativ kann man sich den Status der Funktion über die projektierbaren Meldungen N01620 und N30620 anzeigen lassen (Projektierung über p2118 und p2119).

Reaktionszeiten bei der Funktion Safe Torque Off

Für die Reaktionszeiten bei An-/Abwahl der Funktion über die Eingangsklemmen können folgende Werte angegeben werden:

- Typische Reaktionszeit
 $2 \times \text{Safety Überwachungstakt CU (r9780)} + \text{Ein-/Ausgänge Abtastzeit (p0799)}$
- Maximale Reaktionszeit, die in einem Fehlerfall auftreten kann:
 $4 \times \text{Safety Überwachungstakt CU (r9780)} + \text{Ein-/Ausgänge Abtastzeit (p0799)}$

Beispiele Booksize

Annahme

Safety Überwachungstakt CU (r9780) = 4 ms und

Ein-/Ausgänge Abtastzeit (r0799) = 4 ms

$t_{R_typ} = 2 \times r9780 (4 \text{ ms}) + r0799 (4 \text{ ms}) = 12 \text{ ms}$

$t_{R_max} = 4 \times r9780 (4 \text{ ms}) + r0799 (4 \text{ ms}) = 20 \text{ ms}$

Parameter-Übersicht (siehe Kapitel 8.2.1 "Übersicht der Parameter")

- p0799 "CU Ein-/Ausgänge Abtastzeit"
- r9780 "SI Überwachungstakt (Control Unit)"
- r9880 "SI Überwachungstakt (Motor Module)"

Interner Ankerkurzschluß bei Funktion Safe Torque Off

Die Funktion "Interner Ankerkurzschluß" kann gemeinsam mit der Funktion STO projektiert werden. Es darf aber immer nur eine der beiden Funktionen angewählt werden, da die Anwahl von STO immer auch einen AUS2 auslöst. Dieser AUS2 schaltet die Funktion "Interner Ankerkurzschluß" ab.

Bei gleichzeitiger Anwahl hat die Sicherheitsfunktion STO die Priorität. Wenn die Funktion STO ausgelöst wird, wird ein aktivierter Internen Ankerkurzschluß abgeschaltet.

4.4 Safe Stop 1 (SS1, time controlled)

Beschreibung allgemein

Mit der Funktion Safe Stop 1 (SS1) kann ein Stillsetzen nach EN 60204-1: 2006 der Stopkategorie 1 realisiert werden. Der Antrieb bremst nach Anwahl "Safe Stop 1" mit der AUS3-Rampe (p1135) ab und geht nach der Verzögerungszeit in p9652/p9852 in den Zustand Safe Torque Off (STO).



Vorsicht

Wenn die Funktion SS1 (time controlled) durch die Parametrierung einer Verzögerung in p9652/p9852 angewählt wurde, kann STO nicht mehr direkt über die Klemmen angewählt werden.

Funktionsmerkmale von Safe Stop 1

SS1 wird freigegeben durch p9652 und p9852 (Verzögerungszeit) ungleich "0".

- Die Funktion ist nur in Verbindung mit Safe Torque Off anwählbar.
- Bei Anwahl SS1 wird der Antrieb an der AUS3-Rampe (p1135) abgebremst und nach Ablauf der Verzögerungszeit (p9652/p9852) wird der STO/SBC automatisch ausgelöst.

Nach Anwahl der Funktion läuft die Verzögerungszeit ab, auch wenn die Funktion während dieser Zeit abgewählt wird. In diesem Fall wird nach Ablauf der Verzögerungszeit die Funktion STO/SBC angewählt und gleich wieder abgewählt.

4.4 Safe Stop 1 (SS1, time controlled)

Hinweis

Damit der Antrieb die AUS3-Rampe vollständig abfahren und eine eventuell vorhandene Motorhaltebremse vor dem Abschalten der Impulse schließen kann, ist die Verzögerungszeit wie folgt einzustellen:

- Motorhaltebremse parametrierter: Verzögerungszeit $\geq p1135 + p1228 + p1217$
 - Motorhaltebremse nicht parametrierter: Verzögerungszeit $\geq p1135 + p1228$
-

- Die Anwahl ist zweikanalig realisiert, das Abbremsen an der AUS3-Rampe aber nur einkanalig.
- Die Signale der an den Klemmen angeschlossenen Komponenten (z.B. Taster, Schalter, ...) können entprellt werden, um Fehlauflösungen durch Signalstörungen zu verhindern. Die Filterzeiten werden mit den Parametern p9651 und p9851 eingestellt.

Freigabe der Funktion SS1

Die Funktion wird über folgende Parameter freigegeben:

- SS1 über Klemmen:
 - durch Eingabe der Verzögerungszeit in p9652 und p9852

Voraussetzung

Die Funktion Safe Torque Off muß freigegeben sein.

Damit der Antrieb auch bei einkanaliger Anwahl bis zum Stillstand abbremsen kann, muß die Zeit in p9652/p9852 kleiner sein als die Summe der Parameter für den kreuzweisen Datenvergleich (p9650/p9850 und p9658/p9858).

Die Zeit in p9652/p9852 muß so bemessen sein, daß der Antrieb nach Anwahl bis zum Stillstand abbremst.

Status bei Safe Stop 1

Der Status der Funktion Safe Stop 1 wird über die Parameter r9772, r9872, r9773 und r9774 angezeigt.

Alternativ kann man sich den Status der Funktion über die projektierbaren Meldungen N01621 und N30621 anzeigen lassen (Projektierung über p2118 und p2119).

Übersicht wichtiger Parameter (siehe Kapitel 8.2.2 “Beschreibung der Parameter”)

- p1135[0...n] AUS3 Rücklaufzeit
- p9652 SI Safe Stop 1 Verzögerungszeit (Control Unit)
- p9852 SI Safe Stop 1 Verzögerungszeit (Motor Module)
- r9772 SI Status (Control Unit)
- r9773 SI Status (Control Unit + MotorModule)
- r9774 SI Status (Gruppe STO) / SI Stat Gruppe STO
- r9872 SI Status (MotorModule)

Reaktionszeit bei der Funktion Safe Stop 1 (SS1)

Für die Anwahl (bis Bremsen eingeleitet) können folgende Werte angegeben werden:

- Typische Reaktionszeit
2x Safety Überwachungstakt CU (r9780) + Ein-/Ausgänge Abtastzeit (p0799) + 2 ms
- Maximale Reaktionszeit, die in einem Fehlerfall auftreten kann
4x Safety Überwachungstakt CU (r9780) + Ein-/Ausgänge Abtastzeit (p0799) + 2 ms

4.5 Safe Brake Control (SBC)

Beschreibung

Die Sichere Bremsenansteuerung dient zur Ansteuerung von Aktoren, die nach dem Ruhestromprinzip arbeiten (z.B. Bremse).

Der Befehl zum Öffnen oder Schließen der Bremse wird über DRIVE-CLiQ an das Motor Module / Power Module übertragen. Das Motor Module führt dann die Aktion aus und steuert die Ausgänge für die Bremse entsprechend an.

Die Ansteuerung der Bremse über den Bremsenanschluß auf das Motor Module ist in sicherer zweikanaliger Technik ausgeführt.

Hinweis

Diese Funktion wird erst von Chassis-Komponenten, erkennbar an der MLFB-Endung ...xxx3, unterstützt.



Warnung

Die Funktion Safe Brake Control erkennt keine Fehler in der Bremse selbst, wie z.B. Kurzschluß der Bremsenwicklung, Bremse abgenutzt und ähnliches.

Ein Kabelbruch wird von der Funktion Safe Brake Control nur bei einem Zustandswechsel erkannt, also beim Öffnen oder Schließen der Bremse.

Funktionsmerkmale für Safe Brake Control (SBC)

- SBC wird bei Anwahl von Safe Torque Off und beim Ansprechen von Safety-Überwachungen mit sicherer Impulslöschung ausgeführt.
- SBC wird im Gegensatz zur konventionellen Bremsenansteuerung über p1215 zweikanalig ausgeführt.
- SBC wird unabhängig von der in p1215 eingestellten Betriebsart der Bremsenansteuerung ausgeführt. SBC ist allerdings bei p1215 = 0 bzw.3 nicht sinnvoll.
- Freigabe der Funktion über Parameter nötig.
- Bei jeder Anwahl von Safe Torque Off wird die Haltebremse sofort geschlossen und zwangsdynamisiert.
- Bei einem Zustandswechsel können elektrische Fehler, wie z.B. Kurzschluß der Bremsenwicklung oder Drahtbruch erkannt werden.
- Die Signale der an den Klemmen angeschlossenen Komponenten (z.B. Taster, Schalter, ...) können entprellt werden, um Fehlauflösungen durch Signalstörungen zu verhindern. Die Filterzeiten werden mit den Parametern p9651 und p9851 eingestellt.

Freigabe der Funktion Safe Brake Control (SBC)

Die Funktion Safe Brake Control wird über folgende Parameter freigegeben:

- p9602 "SI Freigabe Sichere Bremsenansteuerung (Control Unit)"
- p9802 "SI Freigabe Sichere Bremsenansteuerung (Motor Module)"

Die Funktion Safe Brake Control wird erst angewählt, wenn mindestens eine Safety-Überwachungsfunktion freigegeben ist (d.h. p9601 = p9801 \neq 0).

Zweikanalige Bremsenansteuerung

Die Bremse wird prinzipiell von der Control Unit aus gesteuert. Es gibt zwei Signalpfade zum Schließen der Bremse.

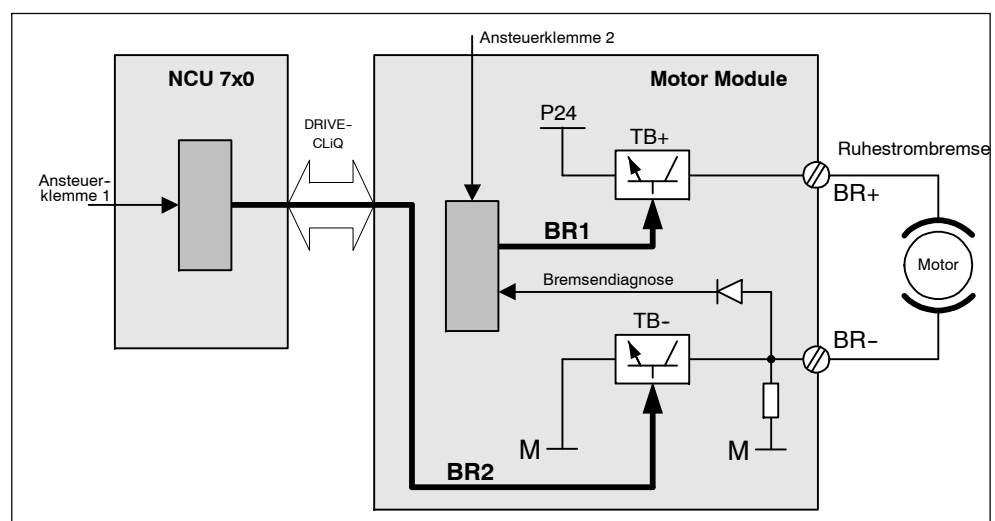


Bild 4-1 Zweikanalige Bremsenansteuerung Booksize

Für die Funktion Safe Brake Control übernimmt das Motor Module eine Kontrollfunktion und stellt sicher, daß bei Ausfall oder Fehlverhalten der Control Unit der Bremsenstrom unterbrochen und damit die Bremse geschlossen wird.

Über die Bremsendiagnose wird eine Fehlfunktion einer der beiden Schalter (TB+, TB-) nur bei einem Zustandswechsel sicher erkannt, d.h. beim Öffnen oder Schließen der Bremse.

Beim Erkennen eines Fehlers durch das Motor Module oder durch die Control Unit wird der Bremsenstrom abgeschaltet und damit der sichere Zustand erreicht.

4.5 Safe Brake Control (SBC)

Safe Brake Control bei Motor Modules der**Bauform Chassis**

Um die bei Geräten dieser Bauform eingesetzten Bremsen großer Leistung ansteuern zu können, wird das zusätzliche Modul Safe Brake Adapter (SBA) benötigt. Weitere Informationen zum Anschluß und zur Verdrahtung des Safe Brake Adapter finden Sie im Gerätehandbuch.

Über die Parameter p9621/p9821 wird festgelegt, über welchen digitalen Eingang das Rückmeldesignal (Bremsen offen oder geschlossen) des Safe Brake Adapter an die Control Unit bzw. das Motor Module geleitet wird.

Die weitere Funktionalität und die Ansteuerung der Bremse, d.h. das Erreichen des sicheren Zustands, sind in diesem Fall analog zum Ablauf bei Booksize-Geräten.

Reaktionszeit bei der Funktion Safe Brake Control

Für die Reaktionszeiten bei An-/Abwahl der Funktion über Eingangsklemmen können folgende Werte angegeben werden:

- Typische Reaktionszeit
4x Safety Überwachungstakt CU (r9780) + Ein-/Ausgänge Abtastzeit (p0799)
- Maximale Reaktionszeit, die in einem Fehlerfall auftreten kann
8x Safety Überwachungstakt CU (r9780) + Ein-/Ausgänge Abtastzeit (p0799)

Beispiel:

Annahme

Safety Überwachungstakt CU (r9780) = 4 ms und

Ein-/Ausgänge Abtastzeit (r0799) = 4 ms

$$t_{R_typ} = 4 \times r9780 (4 \text{ ms}) + r0799 (4 \text{ ms}) = 20 \text{ ms}$$

$$t_{R_max} = 8 \times r9780 (4 \text{ ms}) + r0799 (4 \text{ ms}) = 36 \text{ ms}$$

Parameter-Übersicht (siehe Kapitel 8.2.1 "Übersicht der Parameter")

- p0799 CU Ein-/Ausgänge Abtastzeit
- p9621 BI: SI Signalquelle für SBA (Control Unit)
- r9780 SI Überwachungstakt (Control Unit)
- p9821 BI: SI Signalquelle für SBA (Motor Module)
- r9880 SI Überwachungstakt (Motor Module)

4.6 Ansteuerung über Klemmen auf der Control Unit und dem Leistungsteil

Merkmale

- Nur für die Funktionen STO, SS1 (time controlled) und SBC
- Zweikanalige Struktur über zwei Digitaleingänge (Control Unit/Leistungsteil)
- Die Signale der an den Klemmen angeschlossenen Komponenten (Taster, Schalter, ...) können entprellt werden, um Fehlauslösungen durch Signalstörungen oder unsymmetrische Testsignale zu verhindern. Die Filterzeiten werden mit den Parametern p9651 und p9851 eingestellt.
- Unterschiedliche Klemmleisten je nach Bauform

Klemmen für STO, SS1 (time controlled), SBC

Die Funktionen werden für jeden Antrieb getrennt über zwei Klemmen an-/abgewählt.

- 1. Abschaltpfad Control Unit
Die gewünschte Eingangsklemme für Safe Torque Off (STO) wird über BICO-Verschaltung (BI: p9620[0]) ausgewählt.
Als Signalquelle ist Digitaleingang DI 0 ... DI 7 auf der Control Unit erlaubt (NCU). Die NX-Baugruppen verfügen über DI 0 bis DI 3.
- 2. Abschaltpfad Motor Module
Die Eingangsklemme ist die Klemme "EP" (Impulsfreigabe, englisch "Enable Pulses").
Die EP-Klemme wird periodisch abgefragt mit einer Abtastzeit, die auf ein ganzzahliges Vielfaches des Stromreglertaktes aufgerundet wird, mindestens jedoch 1 ms beträgt.
(Beispiel: $t_i = 400 \mu\text{s}$, $t_{EP} \Rightarrow 3x$, $t_i = 1,2 \text{ ms}$)

Beide Klemmen müssen gleichzeitig betätigt werden, sonst wird eine Störung ausgegeben.

4.6 Ansteuerung über Klemmen auf der Control Unit und dem Leistungsteil

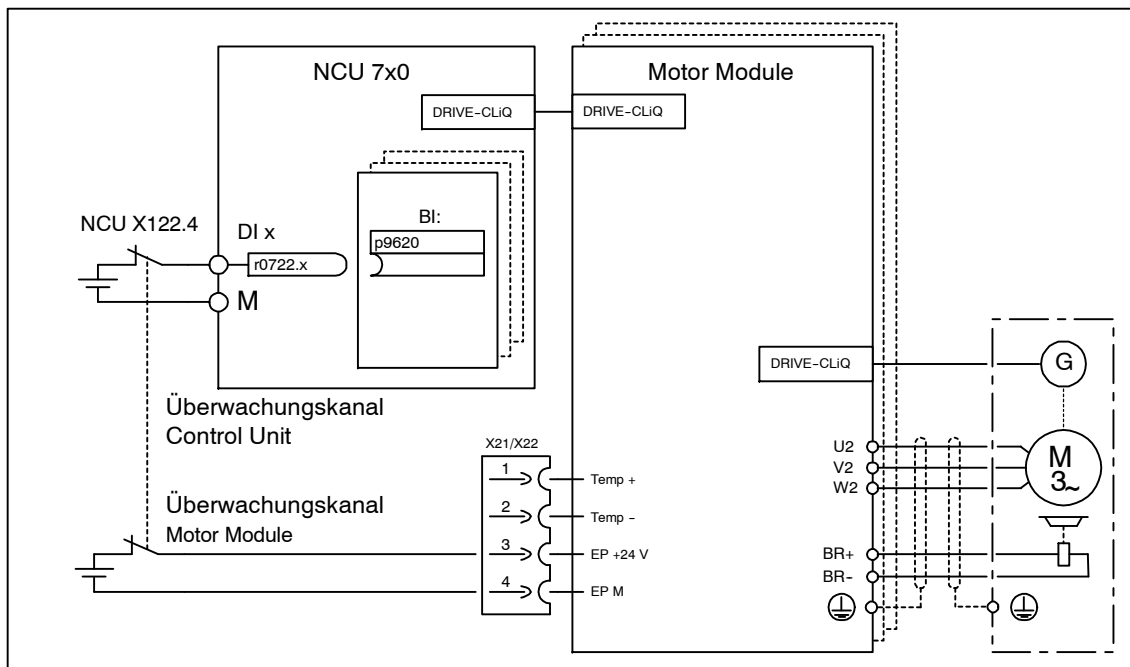


Bild 4-2 Klemmen für "Safe Torque Off" Beispiel Motor Modules Booksize und NCU7x0

Gruppieren von Antrieben

Damit die Funktion für mehrere Antriebe gleichzeitig ausgelöst werden kann, muß eine Gruppierung der Klemmen der entsprechenden Antriebe wie folgt vorgenommen werden:

- 1. Abschaltfad Control Unit
Durch entsprechendes Verschalten des Binektoreingangs auf die gemeinsame Eingangsklemme bei den zu einer Gruppe zusammenzufassenden Antrieben.
- 2. Abschaltfad Motor Module
Durch entsprechendes Verdrahten der Klemme "EP" bei den einzelnen zu der Gruppe gehörenden Motor Modules.

Hinweis

Die Gruppierung muß in beiden Überwachungskanälen gleich eingestellt werden.

Wenn ein Fehler in einem Antrieb zum Safe Torque Off (STO) führt, werden die anderen Antriebe derselben Gruppe nicht automatisch in den Safe Torque Off (STO) geführt.

Die Überprüfung der Zuordnung erfolgt beim Test der Abschaltpfade. Dabei wählt der Bediener für jede Gruppe den Safe Torque Off an. Die Überprüfung ist antriebsspezifisch.

Beispiel: Gruppierung der Klemmen

Die Funktion Safe Torque Off soll getrennt für Gruppe 1 (Antrieb 1 und 2) und Gruppe 2 (Antrieb 3 und 4) an-/abgewählt werden können.

Dazu muß bei der Control Unit als auch bei den Motor Modules die gleiche Gruppierung für den Safe Torque Off ausgeführt werden.

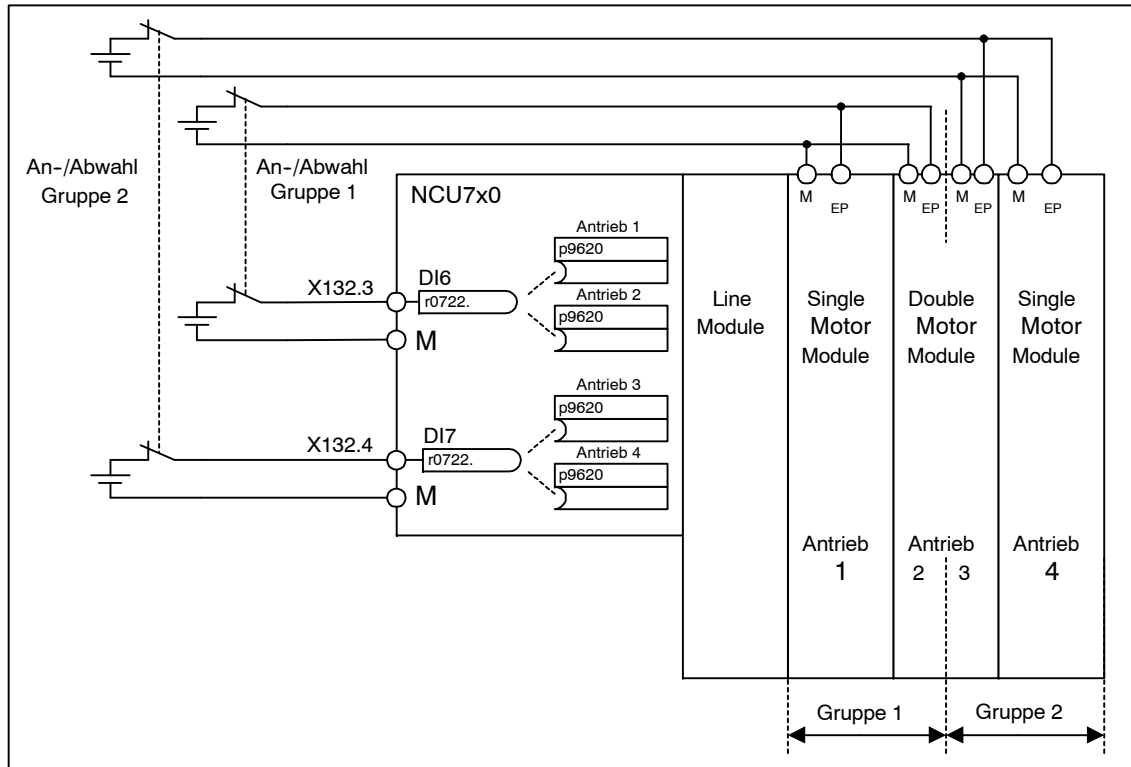


Bild 4-3 Beispiel: Gruppierung der Klemmen mit Motor Modules Booksize

Gleichzeitigkeit und Toleranzzeit der beiden Überwachungskanäle

Die Funktionen müssen gleichzeitig in beiden Überwachungskanälen über die Eingangsklemmen an-/abgewählt werden und wirkt nur auf den betroffenen Antrieb.

1-Signal: Abwahl der Funktion

0-Signal: Anwahl der Funktion

“Gleichzeitig” heißt:

4.6 Ansteuerung über Klemmen auf der Control Unit und dem Leistungsteil

Die Umschaltung muß in beiden Überwachungskanälen innerhalb der parametrisierten Toleranzzeit abgeschlossen sein.

- p9650 SI SGE-Umschaltung Toleranzzeit (Control Unit)
- p9850 SI SGE-Umschaltung Toleranzzeit (Motor Module)

Hinweis

Um fälschlich ausgelöste Fehlermeldungen zu vermeiden, muß die Toleranzzeit immer kleiner eingestellt werden als die kürzeste Zeit zwischen zwei Schaltereignissen (EIN/AUS, AUS/EIN) an diesen Ausgängen.

Wird der Safe Torque Off nicht innerhalb der Toleranzzeit an-/abgewählt, so wird dies durch den kreuzweisen Datenvergleich erkannt und die Störung F01611 und F30611 (STOP F) ausgegeben. In diesem Fall sind die Impulse bereits durch die einkanalige Anwahl von Safe Torque Off gelöscht worden.

4.6.1 Bitmustertest

Bitmustertest fehlersichere Ausgänge

Der Umrichter reagiert normalerweise sofort auf Signaländerungen seiner fehlersicheren Eingänge. Im folgenden Fall ist das unerwünscht: Einige Steuerungsbaugruppen testen ihre fehlersicheren Ausgänge mit "Bitmustertests" (Hell-/Dunkeltests), um Fehler durch Kurz- oder Querschluß zu erkennen. Wenn Sie einen fehlersicheren Eingang des Umrichters mit einem fehlersicheren Ausgang einer Steuerungsbaugruppe verschalten, reagiert der Umrichter auf diese Testsignale.

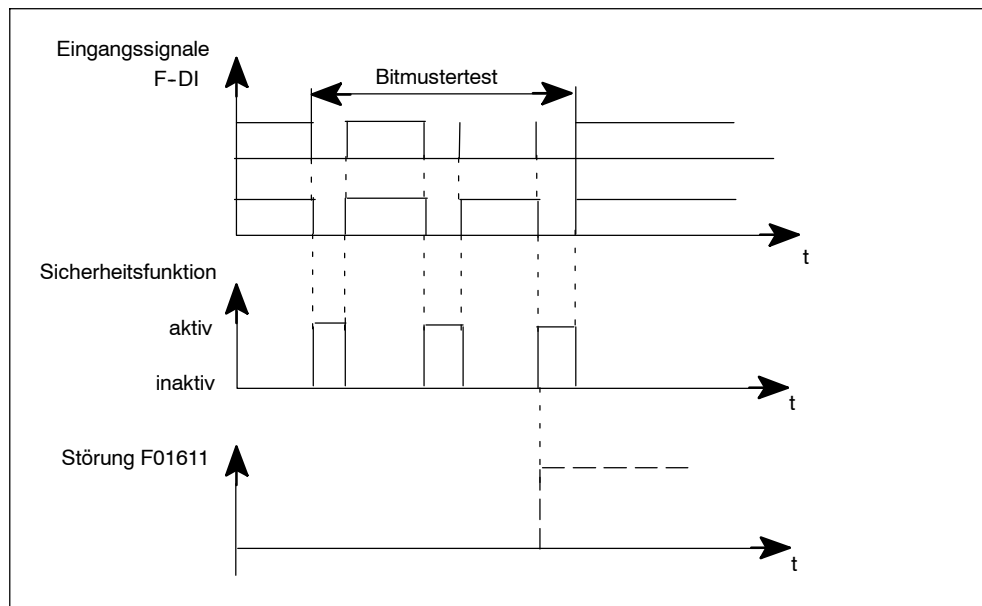


Bild 4-4 Reaktion des Umrichters auf einen Bitmustertest

Hinweis

Falls die Testpulse zu einem unerwünschten Auslösen der Safety Integrated-Funktionen führen, muß eine Filterung (p9651/p9851 SI STO/SBC/SS1 Entprellzeit) der Klemmen-Eingänge parametrieren werden.

Übersicht wichtiger Parameter (siehe SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch)

- p9651 SI STO/SBC/SS1 Entprellzeit (Control Unit)
- p9851 SI STO/SBC/SS1 Entprellzeit (Motor Module)

4.7 Inbetriebnahme der Funktionen STO, SBC und SS1

4.7.1 Allgemeines zur Inbetriebnahme von Safety-Funktionen

Hinweis

- Die Funktionen "STO", "SBC" und "SS1" sind antriebsspezifisch, d.h. die Inbetriebnahme der Funktionen muß einmal pro Antrieb durchgeführt werden.
 - Für die Unterstützung der Funktionen "STO" und "SBC" ist mindestens folgende Safety-Version erforderlich:
Control Unit: V02.01.01 (r9770[0...2])
Motor Module: V02.01.01 (r9870[0...2])
 - Für die Unterstützung der Funktion SS1 ist mindestens folgende Safety-Version erforderlich:
Control Unit: V02.04.01 (r9770[0...2])
Motor Module: V02.04.01 (r9870[0...2])
 - Ist eine nichtkompatible Version im Motor Module vorhanden, reagiert die Control Unit beim Übergang in den Safety-Inbetriebnahmemodus (p0010 = 95) wie folgt:
 - Es wird die Störung F01655 (SI CU: Abgleich der Überwachungsfunktionen) ausgegeben. Die Störung löst die Stopreaktion AUS2 aus.
Die Störung kann erst nach Verlassen des Safety-Inbetriebnahmemodus (p0010 ≠ 95) quittiert werden.
 - Die Control Unit löst eine sichere Impulslöschung über ihren eigenen Safety-Abschaltpfad aus.
 - Falls parametrierbar (p1215) wird die Bremse geschlossen.
 - Es wird keine Freigabe der Safety-Funktionen zugelassen (p9601/p9801 und p9602/p9802).
-

Voraussetzungen für die Inbetriebnahme der Sicherheitsfunktionen

1. Die Inbetriebnahme der Antriebe muß abgeschlossen sein.
2. Die nicht sichere Impulslöschung muß anstehen, z.B. über AUS1 = "0" oder AUS2 = "0"
Bei einer angeschlossenen und parametrierbaren Bremse ist dann die Bremse geschlossen.
3. Die Klemmen für "Safe Torque Off" müssen verdrahtet sein.
 - Control Unit: Digitaleingang DI 0 ... DI 7 (NCU)
Digitaleingang DI 0 ... DI 3 (NX)
 - Motor Module: Klemme "EP"

4.7 Inbetriebnahme der Funktionen STO, SBC und SS1

4. Beim Betrieb mit SBC gilt:

Es muß eine Bremse am entsprechenden Anschluß des Motor Modules angeschlossen sein.

Serieninbetriebnahme der Sicherheitsfunktionen

1. Ein Antriebsarchiv kann unter Beibehaltung der Safety-Parametrierung auf ein weiteres Antriebsgerät übertragen werden.
2. Bei unterschiedlichen Firmware-Versionen auf Quell- und Zielgerät kann eine Anpassung der Soll-Prüfsummen (p9799, p9899) notwendig sein. Dies wird durch die Störungen F01650 (Störwert: 1000) und F30650 (Störwert: 1000) angezeigt.
3. Nach dem Download des Projektes in das Zielgerät ist ein Abnahmetest erforderlich. Dies wird durch die Störung F01650 (Störwert: 2005) angezeigt.

Achtung

Nach dem Download eines Projektes muß dieses nichtflüchtig auf der Speicherkarte gespeichert werden (RAM nach ROM kopieren).

Austausch von Motor Modules mit aktuellerer Firmware-Version

1. Nach Ausfall eines Motor Modules kann auf dem Ersatz-Motor Module eine neuere Firmware-Version installiert sein.
2. Bei unterschiedlichen Firmware-Versionen auf Alt- und Ersatzgerät kann eine Anpassung der Soll-Prüfsummen (p9899) notwendig sein (siehe folgende Tabelle). Dies wird durch die Störung F30650 (Störwert: 1000) angezeigt.

Checksummen können bei 840D sl am HMI im Bedienbereich "Inbetriebnahme" durch den Softkey "SI-Daten bestätigen" und anschließendem PowerOn bestätigt werden. Vor dem PowerOn müssen die Daten gespeichert werden.

Tabelle 4-2 Anpassung der Sollprüfsumme (p9899)

Nr.	Parameter	Beschreibung und Anmerkungen
1	p0010 = 95	Safety Integrated Inbetriebnahmemodus einstellen
2	p9899 = "r9898"	Soll-Prüfsumme auf dem Motor Module anpassen
3	p0010 = Wert ungleich 95	Safety Integrated Inbetriebnahmemodus verlassen
4	POWER ON	POWER ON durchführen

4.7 Inbetriebnahme der Funktionen STO, SBC und SS1

4.7.2 Reihenfolge zur Inbetriebnahme von STO, SBC und SS1

Im SINUMERIK Umfeld kann die Inbetriebnahme durch die Nutzung der Softkeys "Antr.IBN aktivieren" und "Antr.IBN deaktivieren" erleichtert werden.

Mit "Antriebs IB aktivieren" wird der p0010 = 95 gesetzt, danach können benötigte Funktionen freigegeben und Einstellungen eingegeben werden (siehe auch Tabelle 4-3 "Inbetriebnahme von STO, SBC und SS1, Schritt 3 bis 9).

Mit "Antr.IBN deaktivieren" werden die Checksummen (p9799 = r9798, p9899 = r9898) gleich gesetzt und der p0010 = 0 gesetzt.

Zur Inbetriebnahme der Funktionen STO, SBC und SS1 sind die folgenden Schritte auszuführen:

Tabelle 4-3 Inbetriebnahme der Funktionen "STO", "SBC" und "SS1"

Nr.	Parameter	Beschreibung und Anmerkungen
1	p0010 = 95	<p>Safety Integrated Inbetriebnahmemodus einstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es werden folgende Warnungen und Störungen ausgegeben: <ul style="list-style-type: none"> - A01698 (SI CU: Inbetriebnahmemodus aktiv) <p>Nur bei Erstinbetriebnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - F01650 (SI CU: Abnahmetest erforderlich) mit Störwert = 130 (Keine Safety-Parameter für das Motor Module vorhanden). - F30650 (SI MM: Abnahmetest erforderlich) mit Störwert = 130 (Keine Safety-Parameter für das Motor Module vorhanden). <p>Abnahmetest und Abnahmeprotokoll siehe Schritt 15.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Impulse werden von Control Unit und Motor Module sicher gelöscht und überwacht. • Das Safety-Lebenszeichen wird von Control Unit und Motor Module überwacht. • Austausch der Stopreaktionen zwischen Control Unit und Motor Module aktiv. • Eine vorhandene und parametrisierte Bremse ist schon geschlossen. • In diesem Modus wird nach der ersten Änderung eines Safety-Parameters die Störung F01650 bzw. F30650 mit Störwert = 2003 ausgegeben. <p>Dieses Verhalten gilt für die ganze Dauer der Safety-Inbetriebnahme, d.h. es ist nicht möglich während des Safety-Inbetriebnahmemodus eine STO-An-/Abwahl durchzuführen, da die sichere Impulslöschung ständig erzwungen wird.</p>
2	p9761 = "Wert"	<p>Safety-Paßwort einstellen</p> <p>Bei der Erstinbetriebnahme von Safety Integrated gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Safety-Paßwort = 0 • Voreinstellung von p9761 = 0 <p>D.h., bei der Erstinbetriebnahme ist kein Setzen des Safety-Paßwortes notwendig.</p>

4.7 Inbetriebnahme der Funktionen STO, SBC und SS1

Tabelle 4-3 Inbetriebnahme der Funktionen "STO", "SBC", Fortsetzung und "SS1"

Nr.	Parameter	Beschreibung und Anmerkungen
3	p9601.0 p9801.0	<p>Funktion Safe Torque Off freigeben</p> <p>STO über Klemmen Control Unit STO über Klemmen Motor Module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eine Änderung der Parameter wird erst nach dem Verlassen des Safety-Inbetriebnahmehmodus übernommen (d.h. wenn p0010 \neq 95 eingestellt wird). • Die beiden Parameter sind im kreuzweisen Datenvergleich enthalten und müssen deshalb gleich eingestellt werden.
4	p9602 = 1 p9802 = 1	<p>Funktion Sichere Bremsenansteuerung freigeben</p> <p>Freigabe SBC auf Control Unit Freigabe SBC auf Motor Module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eine Änderung der Parameter wird erst nach dem Verlassen des Safety-Inbetriebnahmehmodus übernommen (d.h. wenn p0010 \neq 95 eingestellt wird). • Die beiden Parameter sind im kreuzweisen Datenvergleich enthalten und müssen deshalb gleich eingestellt werden. • Die Funktion Sichere Bremsenansteuerung wird erst aktiv, wenn mindestens eine Safety-Überwachungsfunktion freigegeben ist (d.h. p9601 = p9801 \neq 0).
5	p9652 > 0 p9852 > 0	<p>Funktion Safe Stop 1 freigeben</p> <p>Freigabe SS1 auf Control Unit Freigabe SS1 auf Motor Module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eine Änderung der Parameter wird erst nach dem Verlassen des Safety-Inbetriebnahmehmodus übernommen (d.h. wenn p0010 \neq 95 eingestellt wird). • Die beiden Parameter sind im kreuzweisen Datenvergleich enthalten und müssen deshalb gleich eingestellt werden. • Die Funktion Safe Stop 1 wird erst aktiv, wenn mindestens eine Safety-Überwachungsfunktion freigegeben ist (d.h. p9601 = p9801 \neq 0).
6	p9620 = "Wert" Klemme "EP"	<p>Klemmen für Safe Torque Off (STO) einstellen</p> <p>Signalquelle für STO auf Control Unit einstellen Klemme "EP" (Enable Pulses) auf Motor Module verdrahten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überwachungskanal Control Unit: Durch entsprechendes Verschalten von BI: p9620 bei den einzelnen Antrieben ist folgendes möglich: <ul style="list-style-type: none"> - An-/Abwahl des STO - Gruppierung der Klemmen für STO Als Signalquelle ist Digitaleingang DI 0 ... DI 7 auf der Control Unit erlaubt (NCU). DI 0 ... DI 3 (NX). • Überwachungskanal Motor Module: Durch entsprechendes Verdrahten der Klemme "EP" auf den einzelnen Motor Modules ist folgendes möglich: <ul style="list-style-type: none"> - An-/Abwahl des STO - Gruppierung der Klemmen für STO <p>Hinweis: Eine Gruppierung der Klemmen für STO muß in beiden Überwachungskanälen gleichermaßen durchgeführt werden.</p>

4.7 Inbetriebnahme der Funktionen STO, SBC und SS1

Tabelle 4-3 Inbetriebnahme der Funktionen "STO", "SBC", Fortsetzung und "SS1"

Nr.	Parameter	Beschreibung und Anmerkungen
7	p9651 = "Wert" p9851 = "Wert"	Filterzeit der STO-Klemmen einstellen Filterzeit der STO-Klemmen p9651/p9851 bei Bedarf parametrieren.
8	p9650 = "Wert" p9850 = "Wert"	Toleranzzeit F-DI-Umschaltung einstellen Toleranzzeit F-DI-Umschaltung auf Control Unit Toleranzzeit F-DI-Umschaltung auf Motor Module <ul style="list-style-type: none"> • Eine Änderung der Parameter wird erst nach dem Verlassen des Safety-Inbetriebnahmehmodus übernommen (d.h. wenn p0010 ≠ 95 eingestellt wird). • Aufgrund der unterschiedlichen Laufzeiten in den beiden Überwachungskanälen wird eine F-DI-Umschaltung (z.B. An- bzw. Abwahl STO) nicht gleichzeitig wirksam. Nach einer F-DI-Umschaltung wird während dieser Toleranzzeit kein kreuzweiser Vergleich von dynamischen Daten durchgeführt. • Die beiden Parameter sind im kreuzweisen Datenvergleich enthalten und müssen deshalb gleich eingestellt werden. Es wird ein Unterschied von einem Safety-Überwachungstakt bei den Werten toleriert.
9	p9658 = "Wert" p9858 = "Wert"	Übergangszeit STOP F zu STOP A einstellen Übergangszeit STOP F zu STOP A auf Control Unit Übergangszeit STOP F zu STOP A auf Motor Module <ul style="list-style-type: none"> • Eine Änderung der Parameter wird erst nach dem Verlassen des Safety-Inbetriebnahmehmodus übernommen (d.h. wenn p0010 ≠ 95 eingestellt wird). • STOP F ist die Stopreaktion, die bei Verletzung des kreuzweisen Datenvergleichs durch die Störung F01611 bzw. F30611 (SI Defekt in einem Überwachungskanal) eingeleitet wird. STOP F löst standardmäßig "Keine Stopreaktion" aus. • Nach der parametrierten Zeit wird STOP A (sofortige Safety-Impulslösung) durch die Störung F01600 bzw. F30600 (SI STOP A ausgelöst) eingeleitet. Die Voreinstellung von p9658 und p9858 ist 0, d.h. standardmäßig führt STOP F unverzögert zu STOP A. • Die beiden Parameter sind im kreuzweisen Datenvergleich enthalten und müssen deshalb gleich eingestellt werden. Es wird ein Unterschied von einem Safety-Überwachungstakt bei den Werten toleriert.
10	p9659 = "Wert"	Zeit zur Durchführung von Dynamisierung und Test der Safety-Abschaltpfade einstellen <ul style="list-style-type: none"> • Nach Ablauf dieser Zeit wird der Anwender durch die Warnung A01699 (SI CU: Test der Abschaltpfade erforderlich) zum Test der Abschaltpfade aufgefordert (d.h. An-/Abwahl STO durchführen). • Der Inbetriebnehmer kann die Zeit zur Durchführung von Dynamisierung und Test der Safety-Abschaltpfade ändern.

4.7 Inbetriebnahme der Funktionen STO, SBC und SS1

Tabelle 4-3 Inbetriebnahme der Funktionen "STO", "SBC", Fortsetzung und "SS1"

Nr.	Parameter	Beschreibung und Anmerkungen
11	p9799 = "r9798" p9899 = "r9898"	<p>Soll-Prüfsummen anpassen</p> <p>Soll-Prüfsumme auf Control Unit Soll-Prüfsumme auf Motor Module</p> <p>Die aktuellen Prüfsummen über die checksummengeprüften Safety-Parameter werden wie folgt angezeigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ist-Prüfsumme auf Control Unit: r9798 • Ist-Prüfsumme auf Motor Module: r9898 <p>Durch Setzen der Ist-Prüfsumme in den Parameter für die Soll-Prüfsumme bestätigt der Inbetriebnehmer die Safety-Parametrierung in jedem Überwachungskanal.</p>
12	p9762 = "Wert" p9763 = "Wert"	<p>Neues Safety-Paßwort einstellen</p> <p>Neues Paßwort eingeben Neues Paßwort bestätigen</p> <p>Im SINUMERIK-Umfeld wird empfohlen, kein axiales Paßwort zu verwenden. Der Inbetriebnahmebereich ist über den Kennwortschutz am HMI ausreichend gesichert, ein axiales Paßwort erschwert die weiteren Inbetriebnahme-Schritte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das neue Paßwort wird erst wirksam, nachdem es in p9762 eingetragen und in p9763 bestätigt worden ist. • Ab jetzt muß zum Ändern von Safety-Parametern das neue Paßwort in p9761 eingegeben werden. • Eine Änderung des Safety-Paßwortes erfordert keine Anpassung der Prüfsummen in p9799 und p9899.
13	p0010 = Wert ungleich 95	<p>Safety Integrated Inbetriebnahmemodus verlassen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ist mindestens eine Safety-Überwachungsfunktion freigegeben (p9601 = p9801 ≠ 0), so werden die Prüfsummen überprüft: Ist die Soll-Prüfsumme auf Control Unit nicht korrekt angepaßt worden, wird die Störung F01650 (SI CU: Abnahmetest erforderlich) mit Störcode 2000 ausgegeben und das Verlassen des Safety-Inbetriebnahmemodus wird verhindert. Ist die Soll-Prüfsumme auf Motor Module nicht korrekt angepaßt worden, wird die Störung F01650 (SI CU: Abnahmetest erforderlich) mit Störcode 2001 ausgegeben und das Verlassen des Safety-Inbetriebnahmemodus wird verhindert. • Ist keine Safety-Überwachungsfunktion freigegeben (p9601 = p9801 = 0), wird der Safety-Inbetriebnahmemodus ohne Überprüfung der Prüfsummen verlassen. <p>Beim Verlassen des Safety-Inbetriebnahmemodus wird folgendes durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die neue Safety-Parametrierung wird auf Control Unit und auf Motor Module wirksam.
13		Alle Antriebsparameter (gesamter Antriebsverband oder nur einzelne Achse) müssen manuell von RAM nach ROM gesichert werden. Diese Daten werden nicht automatisch gespeichert!
14	-	<p>POWER ON durchführen</p> <p>Nach der Inbetriebnahme muß ein POWER ON-Reset durchgeführt werden.</p>

4.7 Inbetriebnahme der Funktionen STO, SBC und SS1

Tabelle 4-3 Inbetriebnahme der Funktionen "STO", "SBC", Fortsetzung und "SS1"

Nr.	Parameter	Beschreibung und Anmerkungen
15	-	<p>Abnahmetest durchführen und Abnahmeprotokoll erstellen</p> <p>Nach Abschluß der Safety-Inbetriebnahme muß vom Inbetriebnehmer ein Abnahmetest der freigegebenen Safety-Überwachungsfunktionen durchgeführt werden.</p> <p>Die Ergebnisse des Abnahmetests sind in einem Abnahmeprotokoll zu protokollieren (siehe Kapitel 4.8 "Abnahmetest und Abnahmeprotokoll").</p>

4.7.3 Safety-Störungen

Die Störmeldungen der Safety Basic Functions werden im Standard-Meldungspuffer gespeichert und können dort ausgelesen werden.

Stopreaktion

Bei den Störungen von Safety Integrated können folgende Stopreaktionen ausgelöst werden:

Tabelle 4-4 Stopreaktionen bei Safety Integrated Basic Functions

Stopreaktion	Aktion	Auswirkung	Wird ausgelöst
STOP A nicht quittierbar	Sichere Impulslöschung über den Abschaltpfad des jeweiligen Überwachungskanals auslösen.	Motor "trudelt" aus bzw. wird über die Haltebremse gebremst.	Bei allen nicht quittierbaren Safety-Störungen mit Impulslöschung.
STOP A	Bei Betrieb mit SBC: Bremse schließen.		Bei allen quittierbaren Safety-Störungen mit Impulslöschung. Als Folgeaktion von STOP F.
	<p>STOP A entspricht der Stop-Kategorie 0 nach EN 60204-1:2006.</p> <p>Mit STOP A wird der Motor über die Funktion Safe Torque Off (STO) direkt drehmomentfrei geschaltet.</p> <p>Ein im Stillstand befindlicher Motor kann nicht mehr ungewollt anlaufen.</p> <p>Ein in Bewegung befindlicher Motor trudelt aus. Dies kann durch den Einsatz von externen Bremsmechanismen wie z.B. Halte- bzw. Betriebsbremse verhindert werden.</p> <p>Bei anstehendem STOP A ist Safe Torque Off (STO) wirksam.</p>		
STOP F	Übergang in STOP A (nach einer parametrierbaren Verzögerungszeit)	Keine ¹⁾ (vor dem Übergang in STOP A)	Bei Fehler im kreuzweisen Datenvergleich.

Tabelle 4-4 Stopreaktionen bei Safety Integrated, Fortsetzung Basic Functions

Stopreaktion	Aktion	Auswirkung	Wird ausgelöst
	STOP F ist fest dem kreuzweisen Datenvergleich (KDV) zugeordnet. Es werden damit Fehler in den Überwachungskanälen aufgedeckt. Nach STOP F wird STOP A ausgelöst. Bei anstehendem STOP A ist Safe Torque Off (STO) wirksam.		

- 1) Wird der STOP F durch den kreuzweisen Vergleich der beiden Eingangssignale für die Anwahl der Funktion Safe Torque Off ausgegeben, wurden die Impulse bereits durch die einkanalige Anwahl von Safe Torque Off gelöscht.



Warnung

Bei hängender Achse oder ziehender Last besteht bei der Auslösung von STOP A/F die Gefahr einer unkontrollierten Bewegung der Achse. Dies kann bei Verwendung der Sicheren Bremsenansteuerung (SBC) und einer Bremse mit ausreichender Haltekraft verhindert werden (nicht sicher).

Quittierung der Safety-Störungen

Die Störungen bei Safety Integrated Basic Functions müssen wie folgt quittiert werden:

1. Ursache der Störung beseitigen.
2. An-/Abwahl von Safe Torque Off (STO) durchführen.
3. Störung quittieren.

Wird der Safety-Inbetriebnahmemodus bei ausgeschalteten Safety-Funktionen verlassen (p0010 = Wert ungleich 95 bei p9601 = p9801 = 0), können alle Safety-Störungen quittiert werden.

Nach dem erneuten Einstellen des Safety-Inbetriebnahmemodus (p0010 = 95) erscheinen alle zuvor angestandenen Störungen wieder.

Achtung

Die Quittierung der Safety-Störungen funktioniert auch, wie bei allen anderen Störungen, durch Aus-/Einschalten des Antriebsgerätes (Power On).

Ist die Ursache der Störung noch nicht behoben, erscheint die Störung nach dem Hochlauf sofort wieder.

4.8 Abnahmetest und Abnahmeprotokoll

Beschreibung der Störungen und Warnungen

Siehe auch Kapitel 10.3.

Hinweis

Die Störungen und Warnungen für SINAMICS Safety Integrated sind in folgender Literatur beschrieben:

Literatur: /LH1/ SINAMICS S120/S150 Listenhandbuch

4.8 Abnahmetest und Abnahmeprotokoll

Siehe Kapitel 9.5 "Abnahmetest"

4.9 Übersicht der Parameter und Funktionspläne**Parameter-Übersicht**

Tabelle 4-5 Parameter für Safety Integrated

Nr. Control Unit (CU)	Nr. Motor Module (MM)	Name	änderbar in
p9601	p9801	Freigabe Sichere Funktionen	Safety Integrated Inbetriebnahme (p0010 = 95)
p9602	p9802	Freigabe Sichere Bremsenansteuerung	
p9620	-	Signalquelle für Safe Torque Off	Safety Integrated Inbetriebnahme (p0010 = 95)
p9621	p9821	Safe Brake Adapter Signalquelle	
p9622[0...1]	p9822[0...1]	SBA-Relais Wartezeiten	
p9650	p9850	Toleranzzeit SGE-Umschaltung	Safety Integrated Inbetriebnahme (p0010 = 95)

Tabelle 4-5 Parameter für Safety Integrated, Fortsetzung

Nr. Control Unit (CU)	Nr. Motor Module (MM)	Name	änderbar in
p9651	p9851	STO/SBC/SS1 Entprellzeit	
p9652	p9852	Safe Stop 1 Verzögerungszeit	Safety Integrated Inbetriebnahme (p0010 = 95)
p9658	p9858	Übergangszeit STOP F zu STOP A	
p9659	-	Timer für Zwangsdynamisierung	
p9761	-	Paßwort Eingabe	In jedem Betriebszustand
p9762	-	Paßwort neu	Safety Integrated Inbetriebnahme (p0010 = 95)
p9763	-	Paßwort Bestätigung	
p9697	p9897	Impulslöschung Failsafe Verzögerungszeit	
r9770[0...3]	r9870[0...3]	Version antriebsautarke Sicherheitsfunktion	-
r9771	r9871	Gemeinsame Funktionen	-
r9772	r9872	Status	-
r9773	-	Status (Control Unit + Motor Module)	-
r9774	-	Status (Gruppe Safe Torque Off)	-
r9780	r9880	Überwachungstakt	-
r9794	r9894	Kreuzvergleichsliste	-
r9795	r9895	Diagnose für STOP F	-
r9798	r9898	Ist-Prüfsumme SI-Parameter	-
p9799	p9899	Soll-Prüfsumme SI-Parameter	Safety Integrated Inbetriebnahme (p0010 = 95)

Beschreibung der Parameter

Hinweis

Die Parameter für SINAMICS Safety Integrated sind in folgender Literatur beschrieben:

Literatur: /LH1/ SINAMICS S Listenhandbuch

4.10 PLC-Antriebe

Funktionsplan-Übersicht

- 2800 Parametermanager
- 2802 Überwachungen und Störungen/Warnungen
- 2804 Zustandsworte
- 2810 Safe Torque Off (STO)
- 2814 Sichere Bremsenansteuerung (SBC)

Siehe auch Kapitel 8.2.2 "Beschreibung der Parameter".

4.10 PLC-Antriebe

Mit der SINUMERIK 840D sl können sowohl NC geführte, wie auch PLC geführte Achsen betrieben werden. Die PLC geführten Achsen werden ausschließlich über das PLC Anwenderprogramm angesprochen.

Zur Realisierung der Sicherheitsfunktionen stehen für die PLC-Achsen die Safety Integrated Basic und Extended Funktionen der SINAMICS Antriebsfamilie zur Verfügung.

Weitere Informationen zu den PLC geführten Achsen entnehmen Sie bitte der Inbetriebnahme-Anleitung der SINUMERIK 840D sl. Die Safety Integrated Basic und Extended Funktionen sind im Funktionshandbuch "SINAMICS S120 Safety Integrated" oder in den jeweiligen Funktionshandbücher beschrieben.

Grundlagen zu system-/antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen

5

Bewegungsüberwachungsfunktionen mit übergeordneter Steuerung

Die Bewegungsüberwachungsfunktionen werden mit einer übergeordneten Steuerung durchgeführt. Die beiden Überwachungskanäle sind dabei die übergeordnete Steuerung und der Antrieb. Ebenso wie bei den antriebsintegrierten Überwachungen muß auch hier jedem Kanal ein Abschaltpfad zugeordnet werden, um im Fehlerfall die Impulse unabhängig vom anderen Kanal zu löschen.

- Dem Überwachungskanal Antrieb ist der Abschaltpfad der Control Unit zugeordnet.
- Dem Überwachungskanal Steuerung ist der Abschaltpfad des Motor Modules zugeordnet.

5.1 Überwachungstakt

Einstellen des Überwachungstaktes

Die achsialen Sicherheitsfunktionen werden zyklisch im Überwachungstakt, der gemeinsam für alle Achsen/Spindeln über folgendes Maschinendatum einstellbar ist, ausgeführt:

bei 840D sl

MD 10090: \$MN_SAFETY_SYSCLOCK_TIME_RATIO

Beim Hochlauf der Steuerung und bei jeder Veränderung des Datums wird der angegebene Takt überprüft und auf den nächstmöglichen Wert abgerundet.

Der sich daraus ergebende Überwachungstakt wird über MD 10091:

\$MN_INFO_SAFETY_CYCLE_TIME angezeigt

(siehe Kapitel 8.1.2 "Beschreibung der Maschinendaten").

bei SINAMICS S 120

p9500 SI Motion Überwachungstakt (Control Unit)

(siehe Kapitel 8.2.2, "Beschreibung der Parameter")

5.1 Überwachungstakt



Warnung

Der Überwachungstakt bestimmt die Reaktionszeit der sicherheitsgerichteten Funktionen, deshalb muß der Überwachungstakt ≤ 25 ms gewählt werden. Je größer der Überwachungstakt eingestellt wird, desto größer ist die Überschreitung (Überschwinger) des überwachten Grenzwertes im Fehlerfall und desto größer wird der Nachlauf der Antriebe.

5.2 Kreuzweiser Datenvergleich (KDV)

Unter "kreuzweisem Datenvergleich" (KDV) wird der kontinuierlich im SI-Überwachungstakt durchgeführte Vergleich der sicherheitsrelevanten Daten in den Überwachungskanälen verstanden.

Für die achsialen Überwachungsfunktionen gelten: Bei nicht statischen Daten gibt es über Maschinendaten festgelegte Toleranzwerte, um die die Ergebnisse der beiden Kanäle abweichen dürfen, ohne daß eine Reaktion ausgelöst wird (z.B. Toleranz für kreuzweisen Vergleich der Istpositionen).

Es wird unterschieden in:

- Antriebs-KDV zwischen Antrieb und Motormodul (siehe Kapitel 4 "Antriebsintegrierte Sicherheitsfunktionen").
- Achs-KDV zwischen NCK und Antrieb (siehe Kapitel 6 "System-/antriebsintegrierte Sicherheitsfunktionen").
- Kommunikations-KDV zwischen NCK und PLC (siehe Kapitel 7.2 "Peripherieanbindung über PROFIsafe" und Kapitel 7.4 "Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)").
- SPL-KDV zwischen NCK und PLC (siehe Kapitel 7.5 "Sichere programmierbare Logik (SPL)").

Fehlerreaktion

Erkennt der kreuzweise Datenvergleich KDV einen Fehler, so führt dies zu einer Stop-Reaktion (siehe Kapitel 6.3 "Sichere Stops A-F").

Zusätzlich werden Safety-Alarme ausgegeben.

Hinweis

Ein mehrmaliges, schnelles Umschalten von SGE kann einen STOP F auslösen.

Anzeige des Kreuzvergleichstaktes

Zur Anzeige der aktuellen Kreuzvergleichszykluszeit zwischen NCK und Antrieb dienen das axiale MD 36992: `$MA_SAFE_CROSSCHECK_CYCLE` und das allgemeine MD 10092: `$MN_INFO_CROSSCHECK_CYCLE_TIME`. Wird der Überwachungstakt geändert, ändert sich auch der Kreuzvergleichstakt.

5.3 Zwangsdynamisierung

Zwangsdynamisierung allgemein (übernommen aus /6/)

“...Für alle statischen Signale und Daten muß eine Zwangsdynamisierung durchgeführt werden. Innerhalb der geforderten Zeit (8 h) muß sich ein Zustand von logisch 1 auf logisch 0 oder umgekehrt ändern. Ist der Zustand im Fehlerfall statisch geworden, so wird dies spätestens bei dieser zwanghaften Dynamisierung durch den darauf folgenden Vergleich aufgedeckt.

Eine Zwangsdynamisierung muß z.B. für die für das Stillsetzen erforderlichen Komponenten (z.B. Schütze und Leistungshalbleiter), den sogenannten Abschaltpfad, und für die Abschaltbedingung vorgesehen werden. Im allgemeinen kann die Abschaltbedingung, z.B. die Verletzung eines Grenzwertkriteriums, nicht durch andere Maßnahmen wie Kreuzvergleich getestet werden, wenn sich die Maschine im Gutzustand befindet. Dies gilt auch für Fehler im gesamten Abschaltpfad einschließlich zugehöriger Hard- und Software sowie Leistungsschaltelemente. Durch Vorsehen eines Teststops im Achtstundenrhythmus mit Vergleich und einer entsprechenden Erwartungshaltung können Fehler auch im Gutzustand sicher aufgedeckt werden....”

Bemerkung: Gutzustand bedeutet, daß die Maschine für den Bediener keine Störung aufweist

Bemerkung: Bei Safety Integrated ist ein Zwangsdynamisierungsintervall von einem Jahr zulässig

Zwangsdynamisierung mit Safety Integrated

Die Zwangsdynamisierung dient der Fehleraufdeckung in der Software und Hardware der beiden Überwachungskanäle. Dazu müssen die sicherheitsrelevanten Teile in den beiden Kanälen mindestens einmal innerhalb eines definierten Zeitrahmens in allen sicherheitsrelevanten Verzweigungen durchlaufen werden. Ein Fehler in einem Überwachungskanal führt zu Abweichungen und wird durch den kreuzweisen Daten- und Ergebnisvergleich erkannt.

Für Safety Integrated beträgt das Zwangsdynamisierungsintervall max. 1 Jahr. Dies betrifft die Komponenten des Systems SINUMERIK 840D sl / SINAMICS S120. Mögliche Anforderungen an kürzere Zwangsdynamisierungsintervalle von sicherheitsrelevanten Komponenten (z.B. PROFIsafe-Peripherie-Baugruppen, Sensoren wie z.B. Not-Halt-Taster, Aktoren wie z.B. Bremsen usw.) bleiben davon unberührt.

Die Zwangsdynamisierung muß vom Anwender ausgelöst oder automatisiert in den Prozeß eingebunden werden, z.B:

- bei stillstehenden Achsen nach dem Einschalten der Anlage
- beim Öffnen der Schutztür
- in einem vorgegebenen Rhythmus (z.B. im 8-Stunden-Rhythmus. Zulässig ist maximal ein 1-Jahres-Rhythmus).
- im Automatikbetrieb, zeit- und ereignisabhängig

Zur Zwangsdynamisierung gehört auch der Test der sicherheitsrelevanten Sensoren und Aktoren an den sicherheitsgerichteten Ein-/Ausgängen. Dabei wird die gesamte Signalkette inklusive der Sicheren programmierbaren Logik (SPL) auf ihre Funktionsfähigkeit überprüft (siehe Kapitel 7.1.2 "Zwangsdynamisierung der SPL-Signale").



Warnung

Die Dauer des Testintervalls von max. 1 Jahr darf nur unter folgenden Bedingungen verlängert werden:

- In der Zeit nach Ablauf des Testintervalls kann keine Personengefährdung auftreten (z.B. Schutztür geschlossen und verriegelt)
- Nach Ablauf des Testintervalls wird vor einer möglichen Personengefährdung (z.B. bei Anforderung nach Schutztür-Öffnen) ein Teststop bzw. eine Zwangsdynamisierung durchgeführt, um die Verfügbarkeit der Abschaltpfade und der Sicherheitsgerichteten Ein-/Ausgänge sicherzustellen.

Dies bedeutet, daß für die Dauer des Automatikbetriebes (bei geschlossener Schutztür) ein fester Rhythmus nicht zwingend vorgeschrieben ist. Die Zwangsdynamisierung kann hierbei nach Ablauf der Zeit vor dem nächsten Öffnen der Schutztür erfolgen.

Hinweis

Fehler, die durch Zwangsdynamisierung bzw. kreuzweisen Vergleich aufgedeckt werden, führen zu einer STOP-Reaktion (siehe Kapitel 6.3 "Sichere Stops A-F").

5.4 Istwertaufbereitung

5.4.1 Gebertypen

Grundtypen

An einem Antriebsmodul können folgende Grundtypen von Gebern für den sicheren Betrieb verwendet werden:

1. Inkrementalgeber über Sensor Modul und DRIVE-CLiQ mit sinusförmigen Spannungssignalen A und B (Signal A zu B um 90° phasenverschoben) und ein Referenzsignal R, z.B.: ERN 1387, LS 186, SIZAG2
2. Absolutgeber über Sensor Modul und DRIVE-CLiQ mit EnDat-Schnittstelle und inkrementellen sinusförmigen Spannungssignalen A und B (Signal A zu B um 90° phasenverschoben), z.B.: EQN 1325, LC 181
3. Motorgeber (IMS) mit integrierter DRIVE-CLiQ-Schnittstelle, mit den Eigenschaften entsprechend 1. oder 2.
4. Direkte Geber (DMS, z.B. Linearmaßstab) mit integrierter DRIVE-CLiQ-Schnittstelle, mit den Eigenschaften entsprechend 1. oder 2.

Kombinationen der Gebertypen

Aus den Grundtypen lassen sich verschiedene Kombinationen ableiten.

Tabelle 5-1 Kombination der Gebertypen

Inkrementalgeber		Absolutgeber		Bemerkungen
am Motor	an der Last	am Motor	an der Last	
x				1-Geber-System*
		x		1-Geber-System*
	x	x		2-Geber-System*
x	x			2-Geber-System*
x			x	2-Geber-System*
		x	x	2-Geber-System*
Hinweis: x -> Geberanschluß *Eine Liste der für Safety Integrated Funktionen zulässigen Siemens-Geber und -Motoren erhalten Sie bei Ihrem zuständigen SIEMENS-Ansprechpartner.				

1-Geber-System

Bei einem 1-Geber-System wird der Motorgeber für die sicheren Istwerte der NC und Antrieb verwendet.

Die Istwerte werden direkt im Geber oder in dem Sensor Modul sicher generiert und über eine sichere Kommunikation via DRIVE-CLiQ dem NCK sowie dem Antrieb rückwirkungsfrei zur Verfügung gestellt.

Besonderheit bei Linearmotoren:

Bei Linearmotoren entspricht der Motorgeber (Linearmaßstab) gleichzeitig dem Meßsystem an der Last. IMS und DMS sind ein Meßsystem. Der Anschluß erfolgt am IMS-Eingang des Sensor Moduls oder direkt über DRIVE-CLiQ.

Bedeutung der Gebergröße:

In einem 1-Gebersystem kann für alle Positionsüberwachungen nur von der Genauigkeit des redundanten Istwertes ausgegangen werden. Diese Genauigkeit ist abhängig von der Geberauswertung. Bei allen Geberauswertungen, die mit Safety Integrated eingesetzt werden können (SMI, SME, SMC, Motor/Geber mit DRIVE-CLiQ) wird ein redundanter Lagewert erzeugt und der Regelung zur Verfügung gestellt. Der Maschinenhersteller muß sich für seine Anforderungen einen Geber mit der notwendigen Geberstrichzahl aussuchen. Dazu muß die Geberauflösung auf die lastseitige Genauigkeit umgerechnet werden. Die Umrechnung ist abhängig von der Art des Geberbaus und der Art der Achse. Außerdem müssen Getriebe- und Spindelsteigung bei Linearachsen und der Radius des Rundtisches bei Rundachsen berücksichtigt werden.

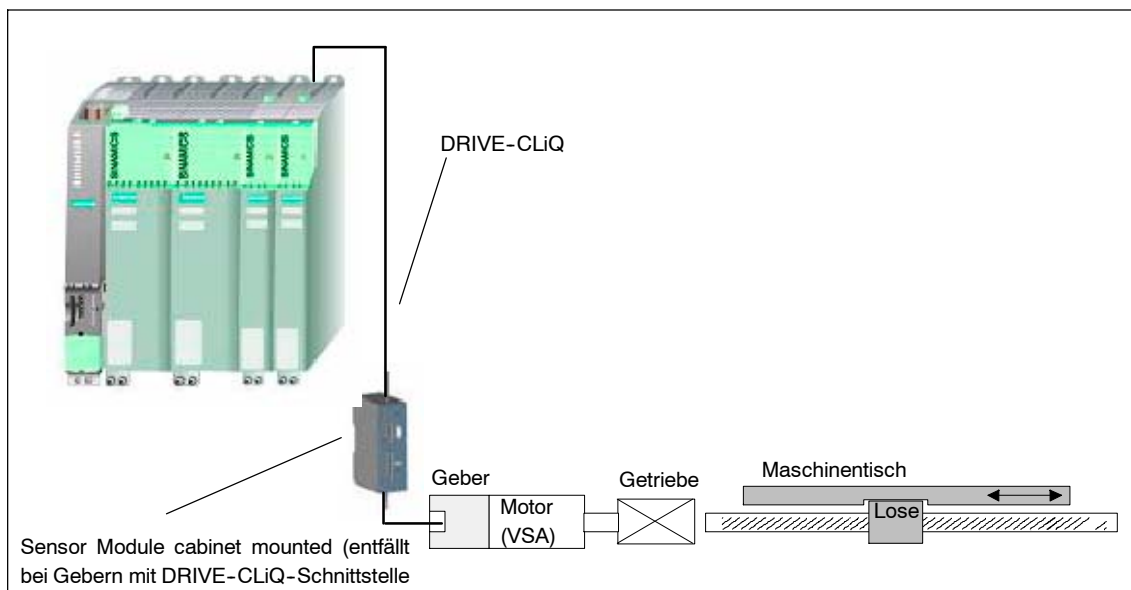


Bild 5-1 1-Geber-System beim Vorschub (VSA)

5.4 Istwertaufbereitung

**Warnung**

Die besonderen Restrisiken bei 1-Geber-Systemen (siehe Kap. 3.5 "Restrisiken") sind zu beachten.

2-Geber-System

Hier werden die sicheren Istwerte für eine Achse von 2 getrennten Gebern geliefert. Im Standardfall wertet der Antrieb den Motorgeber (IMS) und die NC das direkte Meßsystem (DMS) aus. Die Istwerte werden direkt in den Gebern oder in den Sensor Modulen sicher generiert und über eine sichere Kommunikation via DRIVE-CLiQ dem NCK sowie dem Antrieb rückwirkungsfrei zur Verfügung gestellt. Für jedes Meßsystem ist eine separate Verbindung bzw. ein separates Sensor Modul erforderlich.

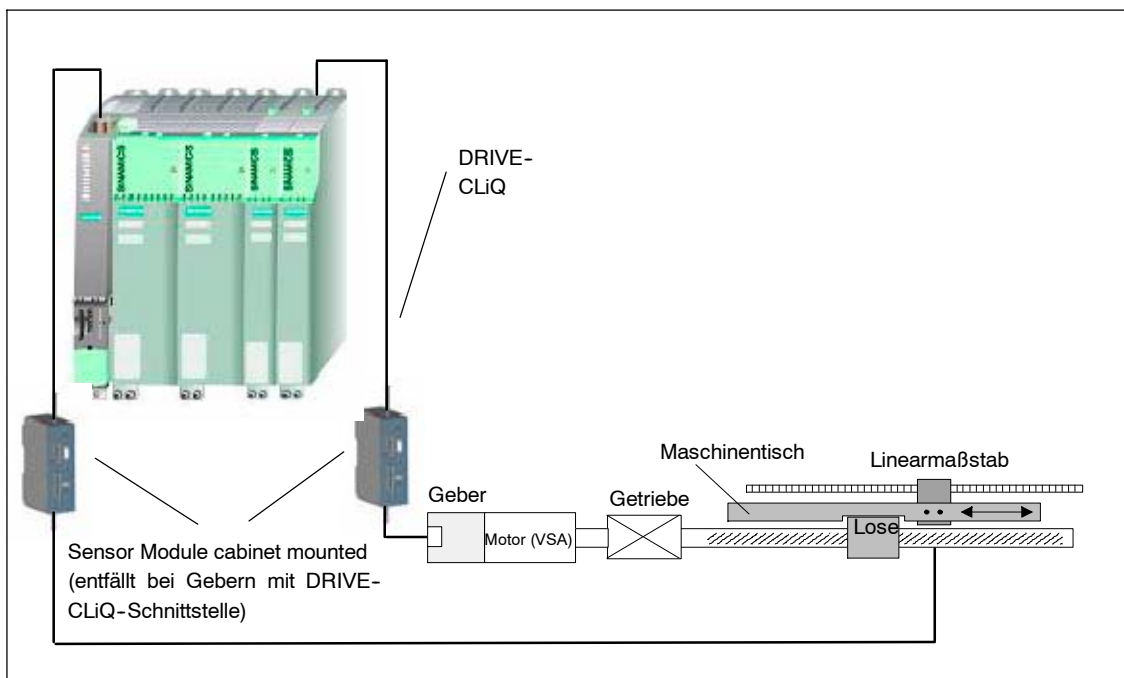


Bild 5-2 2-Geber-System beim Vorschub (VSA) mit Anschluß über 2 Sensor-Module

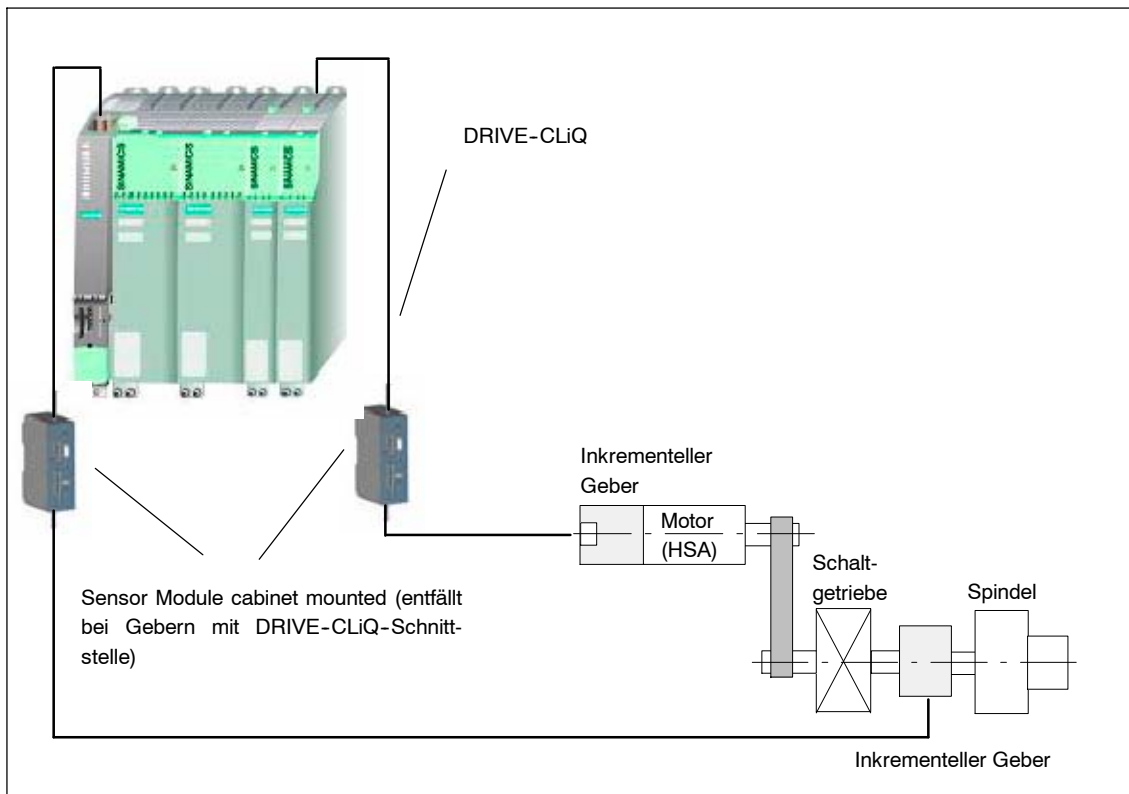


Bild 5-3 2-Geber-System bei der Hauptspindel mit Anschluß über 2 Sensor-Module

Hinweis

Bei schlupfbehafteten Systemen siehe Kapitel 5.4.6 "Istwertsynchronisation (Schlupf bei 2-Geber-Systemen)".

DRIVE-CLiQ Geber

Ist ein DRIVE-CLiQ Geber für den NCK-Überwachungskanal angeschlossen, müssen neben dem Parameterfeld r0979 weitere Antriebsparameter ausgelesen werden, die den redundanten Groblagewert näher bestimmen. Diese Parameter werden im Hochlauf direkt aus dem Geber ausgelesen und in NCK-Maschinendaten abgespeichert.

In der nachfolgenden Tabelle sind die zusätzlichen Parameter für den DRIVE-CLiQ Geber aufgelistet:

Antriebsparameter	Bedeutung	NCK-Maschinendatum
r0470	Gültige Bits des redundanten Groblagewertes	\$MA_SAFE_ENC_NUM_BITS[0]
r0471	Feinauflösung des redundanten Groblagewertes	\$MA_SAFE_ENC_NUM_BITS[1]

5.4 Istwertaufbereitung

Antriebsparameter	Bedeutung	NCK-Maschinendatum
r0472	Relevante Bits des redundanten Groblagewertes	\$MA_SAFE_ENC_NUM_BITS[2]
r0474	Konfiguration des redundanten Groblagewertes Bit 0: Zählrichtung vorwärts/rückwärts Bit 1: CRC 16: LSB/MSB first Bit 2: MSB/LSB - bündig	\$MA_SAFE_ENC_CONF
r0475 = r0470 - r0471	Sicheres MSB des redundanten Groblagewertes	\$MA_SAFE_ENC_NUM_BITS[3]

Bei DRIVE-CLiQ Gebern ist die Auflösung des redundanten Positionswertes geringer als bei den Geberauswertungen SMx. Die Information, wie viele Bits des redundanten Lagewertes relevant sind, steht im Antriebsparameter r0472. Aus dieser geringeren Auflösung ergibt sich eine geringere sichere Positionsgenauigkeit. Aus der Parametrierung in r0475 (sicheres MSB der redundanten Groblage) resultiert wiederum eine geringere sichere Maximalgeschwindigkeit. Aus diesen Gründen ist beim Wechsel zwischen DRIVE-CLiQ Gebern und Geberauswertungen SMx ein vollständiger Abnahmetest der Sicherheitsfunktionen der betroffenen Achse notwendig. Dies wird durch Alarm 27036, "Achse %1 Geberparametrierung MD %2[%3] wurde angepasst" angezeigt.

5.4.2 Geberjustage, Achsvermessung

Justage des Motorgebers

Bei 1-Geber-Systemen ist in der Regel der eingebaute Geber fester Bestandteil des Motors (der Geber ist zum Motor justiert). Die Informationen für Weg, Drehzahl und Rotorlage (bei Synchronantrieben) werden aus einem Geber gewonnen. Eine Geberjustage im herkömmlichen Sinne ist bei Motor-Meßsystemen nicht mehr möglich.

Vermessung der Maschine

Der Abgleich von Maschinennullpunkt und Gebernullpunkt wird ausschließlich über den Verschiebewert realisiert (die Maschine muß vermessen werden). Dieser Vorgang muß sowohl bei inkrementellen Gebern als auch bei absoluten Gebern durchgeführt werden.

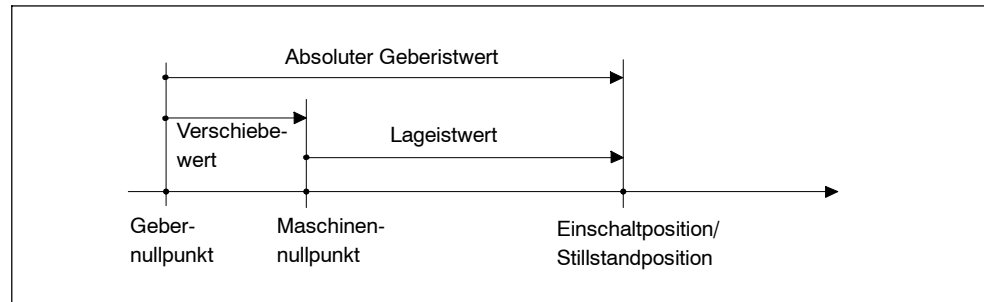


Bild 5-4 Positionen und Istwerte

Beim Vermessen der Maschine wird eine bekannte bzw. vermessene Position mittels Meßuhr, Festanschlag usw. angefahren und der Verschiebewert ermittelt. Dieser Wert wird dann in das betreffende Maschinendatum eingetragen. Das Vermessen muß für eine lagegeregelterte Achse/Spindel immer durchgeführt werden.

Literatur: /IAD/, Inbetriebnahmeanleitung SINUMERIK 840D sl
/FBD/, Funktionsbeschreibungen SINUMERIK 840D sl,
R1, "Referenzpunktfahren"

5.4.3 Achszustände

Achszustand "Achse nicht referenziert"

Der Achszustand "Achse nicht referenziert" wird nach dem Einschalten und dem vollständigen Hochlauf von Antrieb und Steuerung erreicht. Dies wird über das achsspezifische Nahtstellensignal "Referenzpunkt erreicht" wie folgt angezeigt:

Nahtstellensignal

"Referenzpunkt erreicht" = "1" Achszustand "Achse referenziert"

"Referenzpunkt erreicht" = "0" Achszustand "**Achse nicht referenziert**"

bei 840D sl DB31-61, DBX60.4 / DBX60.5

(siehe Bild 5-5 "Achszustände beim Referenzieren")

5.4 Istwertaufbereitung

Achszustand "Achse referenziert"

Bei **inkrementellen Gebern** geht beim Ausschalten der NC der Lageistwert verloren. Nach dem Einschalten der NC ist ein Referenzpunktfahren durchzuführen. Wird das Referenzpunktfahren korrekt durchgeführt, so ist die Achse referenziert und der Achszustand "Achse referenziert" erreicht (siehe Bild 5-5 "Achszustände beim Referenzieren").

Im Gegensatz zu einem inkrementellen Geber ist bei einem **absoluten Geber** kein Referenzpunktfahren nach dem Einschalten der NC notwendig. Diese Geber führen die absolute Lage über ein z.B. mechanisches Getriebe sowohl im bestromten als auch im stromlosen Betrieb mit. Die Übertragung der absoluten Lage erfolgt implizit beim Einschalten der NC über eine serielle Schnittstelle. Nach der Übertragung und dem Einrechnen des Verschiebewertes ist ebenfalls der Achszustand "Achse referenziert" erreicht (siehe Bild 5-5 "Achszustände beim Referenzieren").

Der Achszustand "Achse referenziert" wird über das achsspezifische Nahtstellensignal "Referenzpunkt erreicht" wie folgt angezeigt:

Nahtstellensignal

"Referenzpunkt erreicht" = "1" Achszustand "**Achse referenziert**"

"Referenzpunkt erreicht" = "0" Achszustand "Achse nicht referenziert"

bei 840D sl DB31-61, DBX60.4 / DBX60.5

Literatur: /IAD/, Inbetriebnahmeanleitung SINUMERIK 840D sl

Achszustand "Achse sicher referenziert"

Um den Achszustand "Achse sicher referenziert" zu erreichen, muß der Achszustand "Achse referenziert" gegeben sein und entweder

- der Anwender die aktuelle Lage über die Anwenderzustimmung (siehe Kap. 5.4.4 "Anwenderzustimmung" bestätigen

oder

- eine gespeicherte und gesetzte Anwenderzustimmung und eine gespeicherte Stillstandsposition beim Ausschalten vorhanden sein. Dabei muß die Lage der gespeicherten Daten mit der aktuellen Lage innerhalb eines Toleranzfensters übereinstimmen. Die Überprüfung erfolgt sowohl im Antrieb als auch in der NC. (siehe Bild 5-5, "Achszustände beim Referenzieren").

Der Achszustand "Achse sicher referenziert" wird über den SGA "Achse sicher referenziert" angezeigt. Erst mit diesem Achszustand ist für die Funktionen SE und SN eine sichere Positionsauswertung sicher gewährleistet.

Gespeicherte Anwenderzustimmung

Der Zustand der Anwenderzustimmung wird in nichtflüchtigen Speichern hinterlegt. Diese gespeicherte Anwenderzustimmung bildet zusammen mit der ebenfalls nichtflüchtig gespeicherten Stillstandsposition die Voraussetzung für den Achszustand "Achse sicher referenziert".

Gespeicherte Stillstandsposition

Die gespeicherte Stillstandsposition bildet mit der ebenfalls nichtflüchtig gespeicherten Anwenderzustimmung die Vorgeschichte.

Bei der Speicherung der Stillstandsposition gibt es folgendes zu beachten:

Bei aktivierten SE/SN gilt:

- Die Stillstandsposition wird zyklisch gespeichert.
- Wird die Achse im ausgeschalteten Zustand bewegt, so stimmt die gespeicherte Stillstandsposition nicht mehr mit der aktuellen Position überein.

Wie beim Punkt Achszustand "Achse sicher referenziert" beschrieben, kann der Achszustand "Achse sicher referenziert" auch mit einer gespeicherten und gesetzten Anwenderzustimmung und einer gespeicherten Stillstandsposition erzielt werden.

Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein:

- Die gespeicherte Anwenderzustimmung muß vorhanden sein.
- Die Differenz aus "Referenzposition" (Einschaltposition bei absoluten Meßsystemen bzw. Referenzposition bei inkrementellen Meßsystemen) und der gespeicherten Stillstandsposition (einschließlich Verfahrenweg zum Referenzpunkt bei ERN) muß innerhalb eines über Maschinendatum vorgegebenen Toleranzfensters sein.

5.4 Istwertaufbereitung

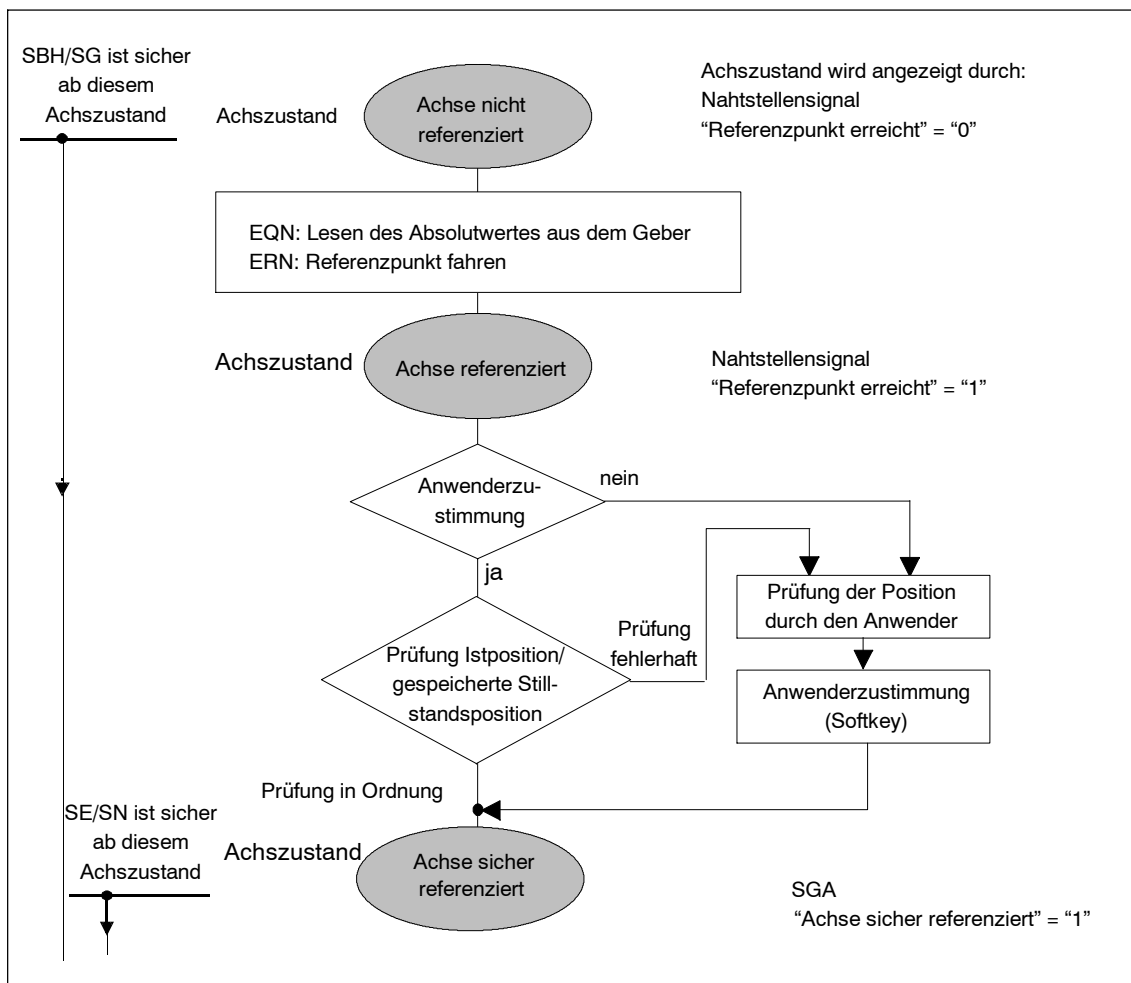


Bild 5-5 Achszustände beim Referenzieren

5.4.4 Anwenderzustimmung

Beschreibung

Bei einer Anwenderzustimmung bestätigt eine dazu berechnigte Person, daß die angezeigte aktuelle SI-Istposition einer Achse mit der tatsächlichen Position an der Maschine übereinstimmt.

Dies kann überprüft werden, indem die Achse z.B. an eine bekannte Position (z.B. Sichtmarke) gefahren oder die Achse vermessen wird und dann die SI-Istposition im Bild "Anwenderzustimmung" damit verglichen wird.

Eine Achse/Spindel mit Sicherheitstechnik kann folgenden Status haben:

Anwenderzustimmung = ja oder

Anwenderzustimmung = nein

Im HMI-Bild "Anwenderzustimmung" werden alle Safety-Achsen aufgelistet, für die die Sicherer Endlagen und/oder die Sicherer Nocken aktiviert sind. In dem Bild werden folgende Daten angezeigt:

- Maschinen-Achsname
- SI-Position
- Anwenderzustimmung

Wann muß eine Anwenderzustimmung gegeben werden?

Eine Anwenderzustimmung ist grundsätzlich dann erforderlich, wenn eine Achse/Spindel auf SE, SN überwacht wird.

Eine Anwenderzustimmung ist nur notwendig:

- bei der erstmaligen Inbetriebnahme der Achse/Spindel.
- wenn durch den Anwender ein manuelles erneutes sicheres Referenzieren der Achse/Spindel durchgeführt werden soll oder muß.
- wenn nach Power On die Überprüfung der Stillstandsposition mit der aktuellen Position nicht korrekt war und die Anwenderzustimmung durch die Steuerung weggenommen wurde.
- nach dem Parken einer Achse/Spindel
(nur wenn die Positions-Veränderung größer ist als über das MD 36944: \$MA_SAFE_REFP_POS_TOL Toleranz Istwertvergleich (referenzieren) festgelegt ist).

Hinweis

Der Status Anwenderzustimmung = ja einer Achse/Spindel ist die Voraussetzung für die Funktionen SN und SE.

Bei Achsen/Spindeln ohne die Sicherer Funktionen "SE" und "SN" wird die abgespeicherte Stillstandsposition nicht ausgewertet.



Warnung

Wenn der Antrieb nicht sicher referenziert und die Anwenderzustimmung nicht vorhanden ist, dann gilt:

- die "Sicherer Software-Nocken" bzw. "Sichere Nockenspur" sind aktiv, aber nicht sicher.
 - die "Sicherer Software-Endschalter" sind nicht aktiv
-

Das Setzen der Anwenderzustimmung kann nur vom Anwender vorgenommen werden.

5.4 Istwertaufbereitung

Das Löschen der Anwenderzustimmung kann sowohl vom Anwender als auch durch eine Funktionsanwahl (z.B. neue Getriebestufe) als auch durch einen fehlerhaften Zustand (z.B. eine Inkonsistenz der Anwenderzustimmung zwischen NC und Antrieb) erfolgen. Ein Löschen der Anwenderzustimmung setzt dabei immer den Achszustand "Achse sicher referenziert" zurück (siehe Bild 5-5 "Achszustände beim Referenzieren").

Verriegelung der Anwenderzustimmung

Zum Geben der Anwenderzustimmung ist die Verriegelung aufzuheben:

- Schlüsselschalter
in Stellung 3 -> die Anwenderzustimmung kann gegeben werden

Nach dem Geben der Anwenderzustimmung muß die Verriegelung wieder in Kraft gesetzt werden (Schlüsselschalterstellung 3 verlassen und Schlüssel abziehen).

5.4.5 Berücksichtigung von Schaltgetrieben

Damit NC und Antrieb die Lage-Istwerte lastbezogen auswerten können, müssen die möglichen Getriebeübersetzungen bekannt sein.

Zu diesem Zweck können achsspezifisch verschiedene Getriebeübersetzungsverhältnisse in Maschinendaten definiert und über "Sicherheitsgerichtete Ein- / Ausgänge" (SGEs/SGAs) ausgewählt werden.

Die folgenden Punkte müssen bei Antrieben mit Schaltgetrieben (i.d.R. an Spindeln) beachtet werden:

- Wird der Antrieb mit einem (indirekten) Geber (Motormeßsystem) betrieben, d.h. der sichere Istwert für NCK und Antrieb wird vom gleichen Meßsystem abgeleitet, muß auch die Anwahl der Übersetzungsverhältnisse (Getriebestufen-Anwahl für Safety Integrated) für beide Überwachungskanäle durchgeführt werden. Der Zustand der SGE-Signale Übersetzungs-Anwahl (Bit 0..2) unterliegt nicht dem Kreuzvergleich, aber die sicheren Istwerte von NCK und Antrieb werden auf Abweichung ($< 36942 \$MA_SAFE_POS_TOL$ bzw. Parameter p9542 SI Motion Istwertvergleich Toleranz (kreuzweise) (Control Unit)) verglichen.
- Wird der Antrieb mit einem (indirekten) Motorgeber und einem (direkten) Spindelgeber betrieben, werden die sicheren Istwerte des NCK vom direkten Geber und die des Antriebs vom indirekten Geber abgeleitet. Für den direkten Geber ist die Getriebeumschaltung nicht relevant und die Getriebestufenumschaltung ist nur für den Antrieb zu projektieren.
- Über die beiden Maschinendatenfelder
36921[0..7] \$MA_SAFE_ENC_GEAR_DENOM[n] Nenner Getriebe Geber/Last
und
MD 36922[0..7] \$MA_SAFE_ENC_GEAR_NUMERA[n] Zähler Getriebe Geber/Last
bzw.
p9521[0..7] SI Motion Getriebe Geber/Last Nenner (Control Unit) und
p9522[0..7] SI Motion Getriebe Geber/Last Zähler (Control Unit)

können jeweils 8 unterschiedliche Getriebestufenpaare für NCK/Antrieb definiert werden. Bei dieser Definition gibt es keine besondere Funktion für einen Indexwert wie z.B. eine Abhängigkeit von der Betriebsart der Spindel. Diese 8 Paare müssen je nach Geberkonfiguration parametrisiert und angewählt werden.

- Durch die Getriebestufenumschaltung ändert sich die Geberbewertung für die sicheren Istwerte. Idealerweise erfolgt die Umschaltung der Getriebestufe für Safety Integrated im Stillstand. Da dies i.d.R. nicht praxisgerecht ist, darf der Istwertersatz beim Getriebebeschalten (z.B. über Pendeln) nicht größer werden als das bereits oben genannte Istwert-Toleranzfenster (MD 36942 / p9542).
- Sind für die Achse mit Schaltgetriebe positionsabhängige Überwachungsfunktionen aktiviert wie SE oder SN, wird die Anwenderzustimmung (sofern vorher gesetzt) beim Umschalten der Übersetzung zurückgenommen und der SGA "Achse sicher referenziert" auf 0 gesetzt. Das Getriebebeschalten wird bei der Getriebestufenanwahl über PLC und /oder durch die Anwahl eines neuen Übersetzungsverhältnisses über SGEs erkannt.
- Nach dem Getriebebeschalten ist die Spindel neu zu synchronisieren. Bei der Neusynchronisation werden die beiden sicheren Istwerte (NCK und Antrieb) mit dem neu synchronisierten Istwert neu initialisiert und eine evtl. vorher anstehende Differenz zwischen den beiden sicheren Istwerten wird dadurch ausgeglichen.
- Um die Funktion SN bzw. SE nach dem Getriebebeschalten wieder zu nutzen, muß die Spindel durch den Anwender in den Zustand "Achse sicher referenziert" gebracht werden, die Anwenderzustimmung muß wieder neu erteilt werden.
- Bei 2-Geber-Systemen muß die Übersetzungs-Anwahl nicht in sicherer Technik erfolgen und kann einkanalig ausgeführt sein. Bei einem 1-Gebersystem muß die Übersetzungs-Anwahl hingegen in sicherer Technik, d.h. zweikanalig ausgeführt sein.



Warnung

Das Schalten von Getrieben, das Parken einer Achse oder eine Änderung der Anbauverhältnisse (Geber- und Motortausch) bedeuten eine Entkopplung von Last und Geber und kann von NC und Antrieb nicht erkannt werden. Der Zustand "Achse sicher referenziert" ist nicht mehr vorhanden.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders die Achse wieder in den Zustand "Achse sicher referenziert" zu bringen, wenn die Funktionen "Sichere Endlage" oder "Sicherer Nocken" benutzt werden.

5.4.6 Istwertsynchronisation (Schlupf bei 2-Geber-Systemen)

Funktionale Beschreibung

Bei Einsatz eines 2-Gebersystems laufen die SI-Istwerte von NC und Antrieb bei schlupfbehafteten Systemen auseinander, da der Antrieb das Motormeßsystem und die NC das direkte Meßsystem hinter dem Getriebe auswertet.

Um dies zu vermeiden, gibt es folgende zwei Alternativen:

- 1-Gebersystem ohne Istwertsynchronisation
- 2-Gebersystem mit Istwertsynchronisation und damit zusätzlicher Überwachung der Lastseite

Schlupftoleranz

Die Istwertsynchronisation wird zweikanalig durchgeführt. In beiden Kanälen wird das Maschinendatum 36949: \$MA_SAFE_SLIP_VELO_TOL / der Parameter p9549 "SI Motion Schlupf Geschwindigkeitstoleranz" verwendet, in das der maximale Versatz zwischen NCK- und Antriebs-Istwert als Geschwindigkeit eingetragen wird. Der in das MD 36942: \$MA_SAFE_POS_TOL eingetragene Toleranzwert ist nicht relevant.

Bei der Istwertsynchronisation korrigieren beide Kanäle ihren SI-Lageistwert um die Hälfte der ermittelten Istwertdifferenz. Dabei ist zu beachten, daß die beiden SI-Lageistwerte nicht mehr die korrekte absolute Position anzeigen. Der NC-Lageistwert und die beiden SI-Lageistwerte sind unterschiedlich.

Die Istwertsynchronisation wird im Kreuzvergleichstakt durchgeführt. Die Istwertsynchronisation wird auch durchgeführt, wenn der kreuzweise Vergleich des SI-Lageistwertes einen Fehler anzeigt.

Die Istwertsynchronisation wird auch nach dem "Referenzieren" und bei "Parkende Achse" durchgeführt.

Zur Diagnose werden im achsspezifischen Servicebild die aktuell ermittelte und die maximale SI-Geschwindigkeitsdifferenz seit dem letzten Reset angezeigt.

Um die Schlupftoleranz festzulegen, wird im MD 36949: \$MA_SAFE_SLIP_VELO_TOL die maximale Differenzdrehzahl eingestellt. Durch eine Aktion wie z.B. maximale Beschleunigung beim Anfahren, Getriebestufenwechsel mit Pendeln wird eine Situation herbeigeführt, bei der die Istwerte auseinanderlaufen. Dieser Wert kann aus dem Diagnosebild "Maximale Geschwindigkeitsdifferenz" als Richtwert genommen, mit dem Faktor 1,5 multipliziert und in das MD 36949 eingetragen werden.

Hinweis

Die Istwertsynchronisation wird erst bei einer Istwertdifferenz der beiden Kanäle von 2 µm bzw. 2 m Grad pro SI-Überwachungstakt durchgeführt.

Randbedingungen

Die beiden SI-Lageistwerte zeigen nicht mehr die korrekte absolute Maschinenposition an. Die korrekte Position kann nur noch über den NC-Lageistwert ausgelesen werden.

Die Safety-Überwachungen SG, SBH, SBR und "n<n_x" reagieren weiterhin nur auf Istwertänderungen aus dem jeweiligen Istwernerfassungskanal, nicht auf Istwertveränderungen durch die Istwertsynchronisation. Eine einkanalige SG-Überschreitung löst auch nur in dem Kanal Alarm aus, in dem diese Geschwindigkeitsüberschreitung festgestellt wurde. Die damit verbundene Stopreaktion wird weiterhin zweikanalig ausgelöst.

Ebenso kann der SGA "n<n_x" auch statisch unterschiedliche Zustände in den beiden Überwachungskanälen annehmen.

Hinweis

Bei einer Achse/Spindel, bei der Schlupf zwischen Motor und Last auftreten kann, ist eine Aktivierung der Sicheren Funktionen SE und SN nicht möglich.

Aktivierung

Die Istwertsynchronisation wird durch Setzen von Bit 3 im Maschinendatum 36901: \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE bzw. Parameter p9501:" SI Motion Freigabe sichere Funktionen" angewählt. Darüberhinaus muß die SI-Funktion "SBH/SG-Überwachung" freigeschaltet werden.

Die Istwertsynchronisation ist nur zulässig, wenn gleichzeitig keine Überwachungsfunktion mit Absolutbezug freigeschaltet ist. Ist SE und/oder SN ebenfalls angewählt, so werden im Hochlauf die Power On-Alarme 27033 bzw. F01688 abgesetzt.

Die Istwertsynchronisation ist nur bei 2-Gebersystemen zulässig. Freigabe dieser Funktion bei einem 1-Gebersystem führt zu Alarm 27033/F01688.

5.4.7 Gebergrenzfrequenz

Die Gebergrenzfrequenz von 500 kHz darf für einen sicheren Betrieb nicht überschritten werden.

Zu diesem Zweck wird von Safety Integrated die Überschreitung der Gebergrenzfrequenz situationsabhängig überwacht und bei Überschreitung ein entsprechender Alarm ausgelöst (siehe Kap. 6.5 "Sicher reduzierte Geschwindigkeit")

5.5 Freigabe der sicherheitsgerichteten Funktionen

Globale Freigabe

SINUMERIK Safety Integrated (SI) mit den sicherheitsgerichteten Funktionen wird über Optionen freigegeben.

Mit der Freigabe wird festgelegt, bei wie vielen Achsen/Spindeln SI aktiviert werden kann. Über eine weitere Option wird zusätzlich die Anzahl der möglichen SPL-SGE/SGAs festgelegt.

Die Funktion SH/SBC/SS1 ist komplett in SINAMICS S120 realisiert und ist als antriebsintegrierte Funktion im Grundumfang des Antriebes enthalten.

Freigeben von sicherheitsgerichteten Funktionen

Welche der sicherheitsgerichteten Funktionen wirksam sein soll, kann für jede Achse einzeln mit folgenden Maschinendaten angewählt werden:

bei 840D sl

MD 36901: \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE

(siehe Kapitel 8.1, "Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl")

bei S120

p9501: SI Motion Freigabe sichere Funktionen (Control Unit)

(siehe Kapitel 8.2, "Parameter bei SINAMICS S120")

Dabei können u.a. folgende Funktionen einzeln freigegeben werden:

- SBH/SG
- SE
- SN
- SG-Override
- Istwertsynchronisation
- externe STOPs
- Nockensynchronisation
- STOP E
- Erweiterung $n < n_x$

Hinweis

- Damit im Fehlerfall immer auf SBH umgeschaltet werden kann, muß beim Freigeben der Funktion SE und/oder SN auch die Funktion SBH/SG aktiviert und entsprechend parametrierung werden.
 - Die achsspezifischen Freigabedaten im NCK müssen mit denen im Antrieb übereinstimmen, da sonst beim kreuzweisen Vergleich ein Fehler gemeldet wird.
 - Eine Achse zählt dann im Sinne der globalen Option als SI-Achse, wenn mindestens eine sicherheitsgerichtete Funktion über das achsspezifische Freigabedatum aktiviert ist.
 - Es können maximal so viele Achsen mit SI und SPL-SGE/SGAs in Betrieb sein, wie durch die Optionen freigegeben sind.
-

5.6 Ein-/Ausschalten des Systems



Warnung

In einer Systemkonfiguration können sich die Firmware-Versionen der DRIVE-CLiQ-Komponenten nur dann von den Versionen auf der CF-Card unterscheiden, wenn entweder

- a) der automatische Up-/Downgrade (Parameter p7826) deaktiviert ist oder
- b) Komponenten mit einer neuen Firmware-Version nicht mehr auf den Stand der auf der CF-Card verfügbaren Version rückrüstbar sind.

Der Fall a) ist bei der Verwendung von Safety Integrated nicht zulässig. Der automatische Up-/Downgrade darf bei Verwendung von Safety Integrated keinesfalls deaktiviert werden. (Automatisches Firmware-Update (p7826) muß gleich 1 sein)

Fall b) ist nur bei expliziter Freigabe dieser Kombination durch den Hersteller zulässig.

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/28554461>



Warnung

Nach Änderungen oder dem Tausch von Hardware- und/oder Software-Komponenten ist der Systemhochlauf und das Aktivieren der Antriebe nur bei geschlossenen Schutzeinrichtungen zulässig. Personen dürfen sich dabei nicht im Gefahrenbereich aufhalten.

Je nach Änderung bzw. Tausch ist eventuell ein partieller oder kompletter Abnahmetest erforderlich (siehe Kapitel 9.5 "Abnahmetest").

Vor dem erneuten Betreten des Gefahrenbereiches sollten alle Antriebe durch kurzes Verfahren in beiden Richtungen (+/-) auf stabiles Verhalten der Regelung getestet werden.

Dies ist in ganz besonderem Maße speziell bei hochdynamischen Linear- oder Torque-Motoren zu beachten.

Was ist beim Einschalten zu beachten?

Die sicheren Funktionen sind erst nach dem vollständigen Systemhochlauf vorhanden und aktivierbar.

Es wird empfohlen, die Funktion Sicherer Betriebshalt (SBH) anzuwählen.

Bei Achsen mit SE/SN wird die Stillstandsposition beim Einschalten für die interne Positions-Überprüfung verwendet.

**Warnung**

Der Systemhochlauf ist ein kritischer Betriebszustand, bei dem ein erhöhtes Risiko besteht. In dieser Phase, speziell beim Aktivieren der Antriebe, dürfen sich keine Personen im unmittelbaren Gefahrenbereich aufhalten.

Außerdem ist bei Vertikalachsen zu beachten, daß sich die Antriebe im impulsgelöschten Zustand befinden.

Nach dem Einschalten ist eine komplette Zwangsdynamisierung notwendig (siehe Kapitel 5.3 "Zwangsdynamisierung").

Was ist beim Ausschalten zu beachten?

- Bei aktiviertem SE/SN gilt:
Die Stillstandsposition wird zyklisch gespeichert.
Deshalb sollte der Anwender die Steuerung nur bei Stillstand der Achsen/
Spindeln mit sicheren Funktionen ausschalten.

Hinweis

Wird die Achse im ausgeschalteten Zustand bewegt, so stimmt die gespeicherte Stillstandsposition nicht mehr mit der aktuellen Position überein. Bei Achsen mit den Sicherer Funktionen SE und SN ist dann beim Einschalten nach der Positionsüberprüfung wieder eine Anwenderzustimmung erforderlich.

System-/antriebsintegrierte Sicherheitsfunktionen

6

6.1 Sicherer Halt (SH)

Hinweis

Dieses Kapitel beschreibt die Sicherheitsfunktion Sicherer Halt (SH), angesteuert aus den sicheren Bewegungsüberwachungsfunktionen heraus. Die Funktion setzt hierbei auf die Sicherheitsfunktionen STO/SBC des Antriebs (siehe Kap. 4) auf. Bild 6-1 verdeutlicht die Zusammenhänge.

Die antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen STO, SBC und SS1, angesteuert über Klemmen des Antriebs sind in Kapitel 4 beschrieben. Die Ansteuerung über Klemmen und aus den Bewegungsüberwachungsfunktionen ist parallel und unabhängig betreibbar.

Ein antriebsintegriert ausgelöster Stop A / STO (d.h. antriebsintegrierter Systemfehler oder STO/SBC/SS1-Anwahl über Klemme) steht jedoch nicht als zweikanaliger SGA "STOP A/B aktiv" den sicheren Bewegungsüberwachungsfunktionen zur Verfügung. Es ist nur ein einkanaliges Signal "Impulse gelöscht" vorhanden.

Beschreibung

Die Basis für die Funktion Sicherer Halt ist die in den Motor Modules des SINAMICS S120 integrierte Impulslöschung (Anlaufsperrung) (vgl. Kap. 4.3 "Safe Torque Off (STO)").

Es bestehen zwei voneinander unabhängige Abschaltpfade, die sicherstellen, daß bei Ausfall einer Komponente immer in den sicheren Zustand geschaltet wird.

Der sichere Halt dient im Fehlerfall oder in Verbindung mit einer Maschinenfunktion zum sicheren Abtrennen der Energiezufuhr zum Motor.

Zur Ansteuerung von SH aus den Bewegungsüberwachungsfunktionen heraus ist folgendes zu beachten:

- Die antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen STO/SBC/SS1 sind entsprechend der Beschreibung von Kapitel 4 "Antriebsintegrierte Sicherheitsfunktionen" voll wirksam (Parameter, Alarmer usw.). Die standardmäßige Vorbeleuchtung der zugehörigen Parameter ist für den Kontext der Bewegungsüberwachungsfunktionen i.a. ausreichend.

6.1 Sicherer Halt (SH)

- Die antriebsintegrierte Sicherheitsfunktion STO muß nicht explizit freigegeben werden; dies erfolgt durch Freigabe der Bewegungsüberwachungsfunktionen implizit ($p9501 < > 0$). Soll zusätzlich die antriebsintegrierte Sicherheitsfunktion SBC bei Anwahl von STO aktiviert werden, muß diese jedoch weiterhin explizit freigeschaltet werden.
- Die PROFIsafe-Adresse des Antriebs muß eingestellt werden.



Warnung

Wird die Funktion Sicherer Halt bzw. "STOP A" aktiviert, kann der Motor kein Drehmoment mehr aufbringen. Dadurch kann eine gefahrbringende Bewegung entstehen wie z.B. bei

- äußerer Krafteinwirkung auf die Antriebsachsen
- vertikalen und schrägen Achsen ohne Gewichtsausgleich
- in Bewegung befindlichen Achsen (Austrudeln)
- Direktantrieben mit geringer Reibung und Selbsthemmung
- Rastmomente (je nach Motortyp, Lagerung und Reibungsverhältnissen bis zur halben Polteilung in nicht vorhersehbarer Richtung).

Durch eine vom Hersteller durchzuführende Risikoanalyse sind die möglichen Gefährdungen zu identifizieren. Mit einer auf dieser Risikoanalyse basierenden Beurteilung ist festzulegen, welche zusätzlichen Maßnahmen, z.B. externe Bremsen, erforderlich sind.

Funktionsmerkmale

Die Funktionsmerkmale des Sicheren Haltes sind:

- es kann kein ungewollter Anlauf des Motors stattfinden
- die Energiezufuhr zum Motor ist sicher unterbrochen
- es erfolgt keine galvanische Trennung zwischen Motor Module und Motor

An-/Abwahl von SH

Die Funktion Sicherer Halt entspricht dem externen STOP A. Damit kann der SH nicht nur durch interne Ereignisse (STOP A durch Grenzwertüberschreitung usw.), sondern auch über SGE explizit angewählt werden.

- Nach STOP A wird in den Sicheren Halt geschaltet.
- Beim Test der Abschaltpfade wird der Sichere Halt automatisch von jedem Überwachungskanal aus durchgeführt.

Hinweis

Mit der Anwahl/Abwahl von SH werden Bewegungsüberwachungsfunktionen wie SBH, SG, $n < n_x$, SE, SN nicht beeinflusst. Z.B. führt das Drehen einer Spindel von Hand im Zustand SH bei gleichzeitig angewähltem SBH zu Alarm 27010. Dies muß der Anwender bei Bedarf in der Sicheren programmierbaren Logik (SPL) berücksichtigen.

**Warnung**

Nach dem Einschalten der Maschine muß immer ein Test der Funktion Sicherer Halt über den Test des Abschaltpfades für alle Achsen/Spindeln mit Safety Integrated ausgeführt werden.

6.1 Sicherer Halt (SH)

6.1.1 Abschaltpfade

Bild 6-1 zeigt das Zusammenspiel der antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen mit der Bewegungsüberwachung (Motion Monitor).

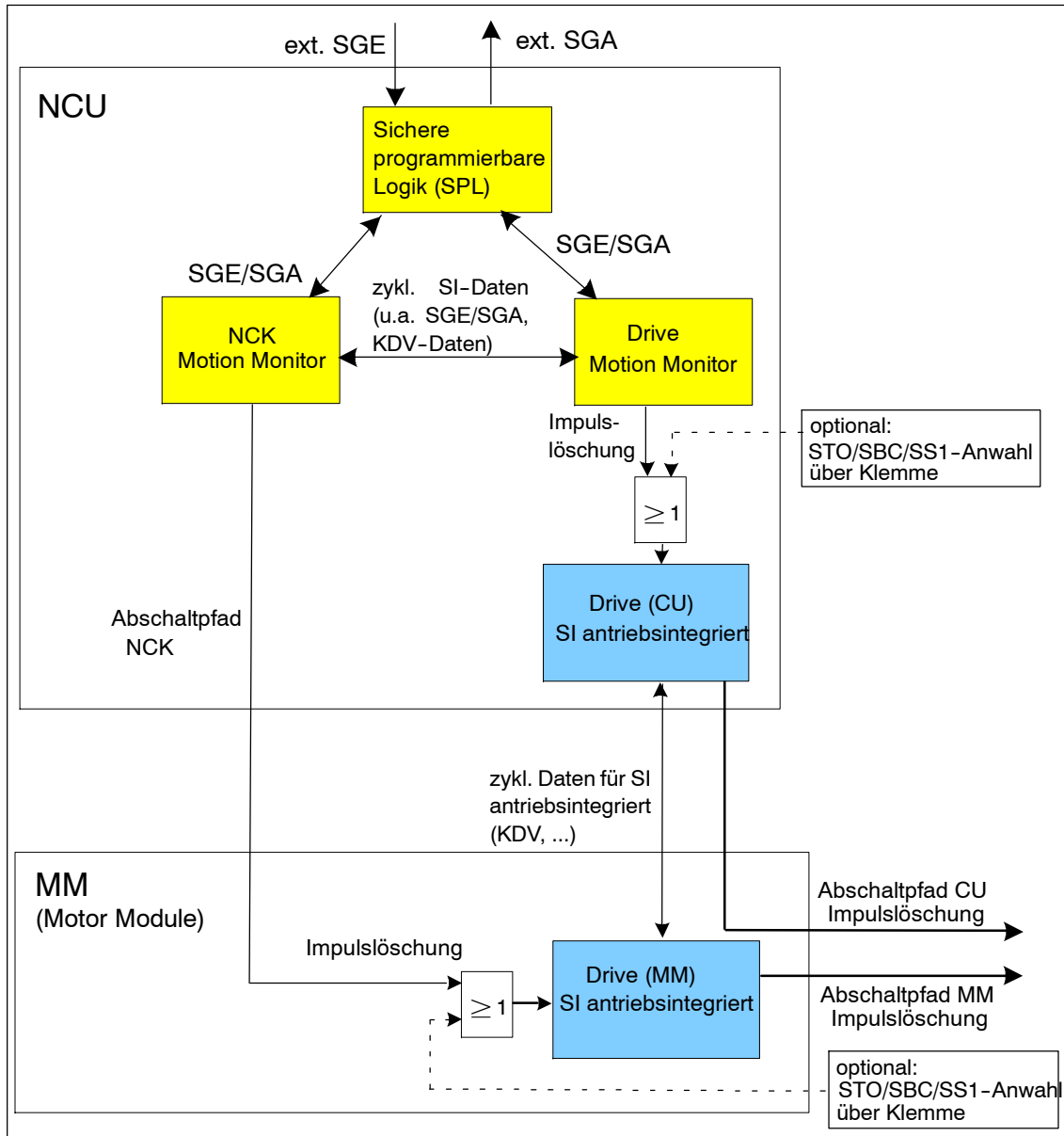


Bild 6-1 Übersicht der Abschaltpfade

Abschaltpfad des Überwachungskanals Antrieb

Die Bewegungsüberwachung in der CU teilt der antriebsintegrierten Überwachung in der CU die Anforderung zur Impuls-löschung im antriebsintegrierten SI-Überwachungskanal mit.

- Drive (CU) SI antriebsintegriert
 - Die Anforderung zur Impulslöschung wird erkannt. Daraufhin laufen die Mechanismen ab, die auch bei STO-Anwahl der antriebsintegrierten Sicherheitsfunktion durchlaufen werden:
 - Auslösen der Impulslöschung
 - Start der Timeroutine für die Überprüfung der Rückmeldung. Nach Ablauf des Timers (im nächsten antriebsintegrierten Überwachungstakt) wird anhand der Rückmeldung überprüft, ob die Impulse über diesen Abschaltpfad gelöscht sind.
 - Ist p9602=1 wird die Sichere Bremsenansteuerung durchgeführt.

Abschaltpfad des Überwachungskanals Steuerung

Erkennt die übergeordnete Steuerung bei ihrer Bewegungsüberwachung die Notwendigkeit zur Impulslöschung, so gilt folgender Ablauf:

- NCK Motion Monitor
 - Die Steuerung teilt die Aufforderung zur Impulslöschung dem Motor Module mit.
- Drive (MM) SI antriebsintegriert
 - Erkennt die antriebsintegrierte Überwachung im Motor Module die Anforderung zur Impulslöschung, so laufen die gleichen Mechanismen ab, die auch bei STO-Anwahl der antriebsintegrierten Sicherheitsfunktion durchgeführt werden und ein STO auslösen:
 - Auslösen der Impulslöschung
 - Start der Timeroutine für die Überprüfung der Rückmeldung. Nach Ablauf des Timers (im nächsten antriebsintegrierten Überwachungstakt) wird anhand der Rückmeldung überprüft, ob die Impulse über diesen Abschaltpfad gelöscht sind.
 - Ist p9802=1 wird die Sichere Bremsenansteuerung durchgeführt.
 - Erkennt das Motor Module einen Kommunikationsausfall zur NCK, wird dies durch die antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen erkannt und ein STO ausgelöst.

6.1.2 Test der Abschaltpfade

Beschreibung

Der Teststop dient zur Überprüfung der Abschaltpfade beider Überwachungskanäle. Es existiert ein Teststop-Eingang (Antriebs-SGE). Die Quittierung erfolgt über den Antriebs-SGA "Status Impulse sind gelöscht". Wegen der gegenseitigen Überprüfung von Motor Module und Antriebsregelung, muß die Impulslöschung über beide Abschaltpfade gleichzeitig angestoßen werden.

Die Durchführung der Teststopphase muß vom Anwender (Maschinenhersteller) projektiert werden.

6.1 Sicherer Halt (SH)

Hinweis

Der Teststop kann für alle Achsen eines Antriebsgerätes gleichzeitig erfolgen.

Zeitpunkt zum Teststop

Der Test der Abschaltpfade (Zwangsdynamisierung) muß zu einem geeigneten Zeitpunkt durchgeführt werden, siehe Kapitel 5.3 "Zwangsdynamisierung".

Hinweis

Der Zeitpunkt zum "Test der Abschaltpfade" ist vom Maschinenhersteller in einem entsprechenden "Testbaustein" zu definieren.

Hinweis

Ist die Bremsenansteuerung freigegeben, so wird bei Auslösung des Teststops auch die Bremse angesteuert.

Voraussetzungen für den Teststop

- Die Impulse müssen zu Beginn noch freigegeben sein, außerdem darf zu Beginn kein SH angewählt sein.
 - Bei hängenden Achsen muß der Hersteller dafür Sorge tragen, daß diese fest gebremst sind.
-

Hinweis

Der Teststop kann unabhängig vom Status der Standard-Impulslöschung durchgeführt werden.

Meldung

Während des "Teststop"-Vorgangs wird die Meldung "Teststop läuft" am Bildschirm angezeigt.

6.2 Sicherer Betriebshalt (SBH)

Beschreibung

Die Funktion dient zur sicheren Überwachung der Stillstandsposition einer Achse/Spindel in Lage- oder Drehzahlregelung.

Bei aktivem SBH (SGA "SBH aktiv" = 1) können z.B. im Einrichtbetrieb geschützte Maschinenbereiche betreten werden, ohne die Maschine abzuschalten.

Für die Funktion ist ein inkrementeller Geber ausreichend. Die Überwachung erfolgt auf Änderungen des Lageistwertes.

Dabei ist auch die Geberprobleme bei einem 1-Gebersystem (siehe Kapitel 5.4 "Istwertaufbereitung") zu berücksichtigen.

Funktionsmerkmale

Die Funktionsmerkmale bei der Funktion SBH sind:

- Achse bleibt in Regelung
- Parametrierbares SBH-Toleranzfenster
- Stopreaktion beim Ansprechen des SBH ist STOP B

Stillstandstoleranz

Der Stillstand der Achse/Spindel wird über ein SBH-Toleranzfenster überwacht, das über folgende Maschinendaten parametrierbar ist:

bei 840D sl:

MD 36930: \$MA_SAFE_STANDSTILL_TOL

bei SINAMICS S120:

p9530: SI Motion Stillstandstoleranz (Control Unit)

Hinweis

Die Größe des SBH-Toleranzfensters sollte sich an der standardmäßigen Stillstands-Überwachungsgrenze orientieren und geringfügig darüber liegen. Andernfalls können die Standard-Überwachungen der Steuerung nicht mehr wirksam werden. Dabei ist auch die Geberprobleme bei einem 1-Gebersystem (siehe Kapitel 5.4 "Istwertaufbereitung") zu berücksichtigen.

6.2 Sicherer Betriebshalt (SBH)

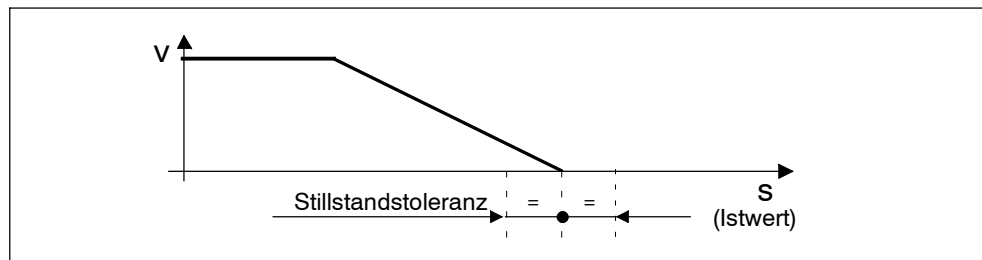


Bild 6-2 Stillstandstoleranz

Voraussetzungen

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein (siehe Kapitel 3.1, "System-Voraussetzungen"):

- die Option und die Funktionsfreigabe in den achsspezifischen Maschinendaten ist vorhanden
- die SGEs "SBH/SG-Abwahl" und "SBH-Abwahl" sind im NCK- und Antriebs-Überwachungskanal zu versorgen

6.2.1 An-/Abwahl des Sicherer Betriebshalts

Anwahl von SBH

Die Anwahl der Funktion Sicherer Betriebshalt erfolgt über folgende SGEs:

Tabelle 6-1 An-/Abwahl von SBH

SGE		SGA	Bedeutung
SBH/SG-Abwahl	SBH-Abwahl	SBH aktiv	
= 1	x	0	SBH und SG sind abgewählt
= 0	= 0	1	SBH ist angewählt
= 0	= 1	0	SG ist angewählt (siehe Kapitel 6.5, "Sicher reduzierte Geschwindigkeit (SG)"). ¹⁾
Hinweis: x -> Signalzustand ist beliebig ¹⁾ Die aktive SG-Stufe wird über die SGA "SGA aktiv Bit 0" und "SG aktiv Bit 1" angezeigt.			

Hinweis

War vor der Anwahl von SBH noch keine Sicher reduzierte Geschwindigkeit aktiv, wird eine in Bewegung befindliche Achse/Spindel mit STOP B/A stillgesetzt.

Über den SGA "SBH aktiv" wird der aktuelle Istzustand der Funktion angezeigt.

Die SGE und SGA sind im Kapitel 7.1 "Sicherheitsgerichtete Ein-/ Ausgangssignale (SGE/SGA)" beschrieben

Steuerungsinterne Anforderung von SBH

Bei Ansprechen von SG oder SE (STOP C, D, E) wird der Antrieb steuerungsintern in den Sicherem Betriebshalt überführt. In diesem Fall wird die externe Beschaltung der SGE (SBH/SG-Abwahl und SBH-Abwahl) ignoriert und beide werden intern auf "0" gesetzt.

Anwahl SBH aus SG

Der Wechsel aus der Sicher reduzierten Geschwindigkeit in den Sicherem Betriebshalt erfolgt über SGE "SBH-Abwahl". Mit der Umschaltung auf SBH (Signal "SBH-Abwahl"=0) wird gleichzeitig eine über folgende Maschinendaten parametrierbare Verzögerungszeit gestartet:

bei 840D sl

MD 36951: \$MA_SAFE_VELO_SWITCH_DELAY

bei SINAMICS S120

p9551: SI Motion SLS(SG)-Umschaltung Verzögerungszeit (Control Unit)

Nach Ablauf der Verzögerungszeit ist SBH aktiviert.

Hinweis

Wird die Funktion SBH bei fahrender Achse/Spindel angewählt, muß der Maschinenhersteller den Bremsvorgang so einleiten, daß die Achse/Spindel nach Ablauf der Verzögerungszeit in Position, d.h. stillstehend ist. Dies kann automatisch über die Funktion "Begrenzung Sollgeschwindigkeit" erfolgen. Wenn sich die Achse nach Ablauf der Zeit aus der Stillstandtoleranz bewegt, wird ein Alarm generiert (bei 840D sl: 27010, bei SINAMICS S120: F01707) und STOP B/A ausgelöst!

6.2 Sicherer Betriebshalt (SBH)

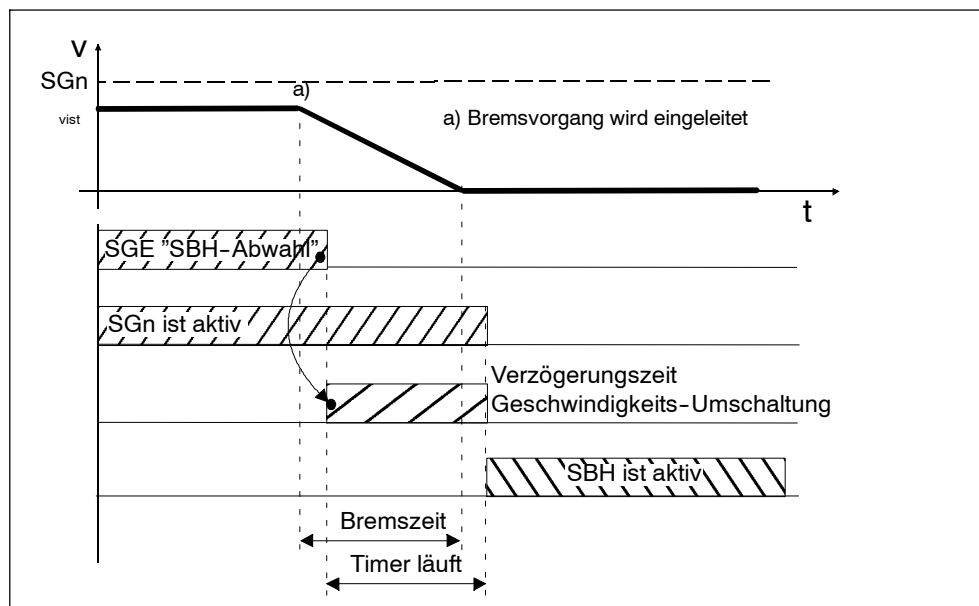


Bild 6-3 Zeitverhalten bei der Anwahl von SBH aus SG

Abwahl von SBH

Der Sichere Betriebshalt kann mit SGE "SBH/SG-Abwahl" (= "1"-Signal) abgewählt werden, was ein generelles Abschalten von SBH und SG bedeutet. Die Funktion SBH wird auch durch die Anwahl der Funktion SG über den SGE "SBH-Abwahl" abgewählt.

Hinweis

Die Verzögerungszeit muß in Abhängigkeit vom Weg zur Gefahrenstelle gewählt werden. In der Norm DIN EN ISO 13855 sind hierzu die zu berücksichtigenden Geschwindigkeiten festgelegt.

Projektierung des NCK-SGAs

Der NCK-SGA "SBH aktiv" wird über folgendes Maschinendatum projiziert:

bei 840D sl

MD 36981: \$MA_SAFE_SS_STATUS_OUTPUT

Projektierung des NCK-SGEs

bei 840D sl

MD 36971: \$MA_SAFE_SS_DISABLE_INPUT

SGA "SBH aktiv"

Wenn dieser SGA gesetzt ist, dann ist der Sichere Betriebshalt (SBH) aktiv, d.h. die Achse wird auf Stillstand sicher überwacht. Dieser SGA kann verwendet werden, um z.B. Schutzürverriegelungen zu realisieren.

6.2.2 Auswirkungen beim Überschreiten des Grenzwertes bei SBH



Warnung

Ist die Funktion Sicherer Betriebshalt aktiviert, kann im Fehlerfall dennoch eine Anruckbewegung der Achsmechanik auftreten. Die Größe dieser Bewegung hängt von folgenden Parametern ab:

- Aufbau und Übersetzungsverhältnisse von Motor/Mechanik
- Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvermögen des Motors
- Größe des eingestellten Überwachungstaktes
- Größe des eingestellten SBH-Toleranzfensters

Ist die Achse/Spindel im überwachten Zustand (SGA "SBH aktiv"=1) und verläßt z.B. durch äußere Einwirkung oder eine undefinierte Sollwertvorgabe das SBH-Toleranzfenster, hat dies folgende Auswirkungen:

Auswirkungen

- die Achse geht in STOP A/B, projiziert über folgende MDs:
bei 840D sl: 36956: \$MA_SAFE_PULSE_DISABLE_DELAY
bei S120: p9556 SI Motion Impulslöschung Verzögerungszeit (Control Unit)
und
bei 840D sl: 36960: \$MA_SAFE_STANDSTILL_VELO_TOL
bei S120: p9560 SI Motion Impulslöschung Abschaltgeschwindigkeit (Control Unit)
- ein Alarm wird generiert (bei 840D sl: 27010, bei S120: F01707)

6.2 Sicherer Betriebshalt (SBH)

Zeitverhalten beim Überschreiten des Grenzwerts

Wenn die Funktion Sicherer Betriebshalt aktiv ist, ergibt sich beim Überschreiten des Grenzwertes folgendes Zeitverhalten:

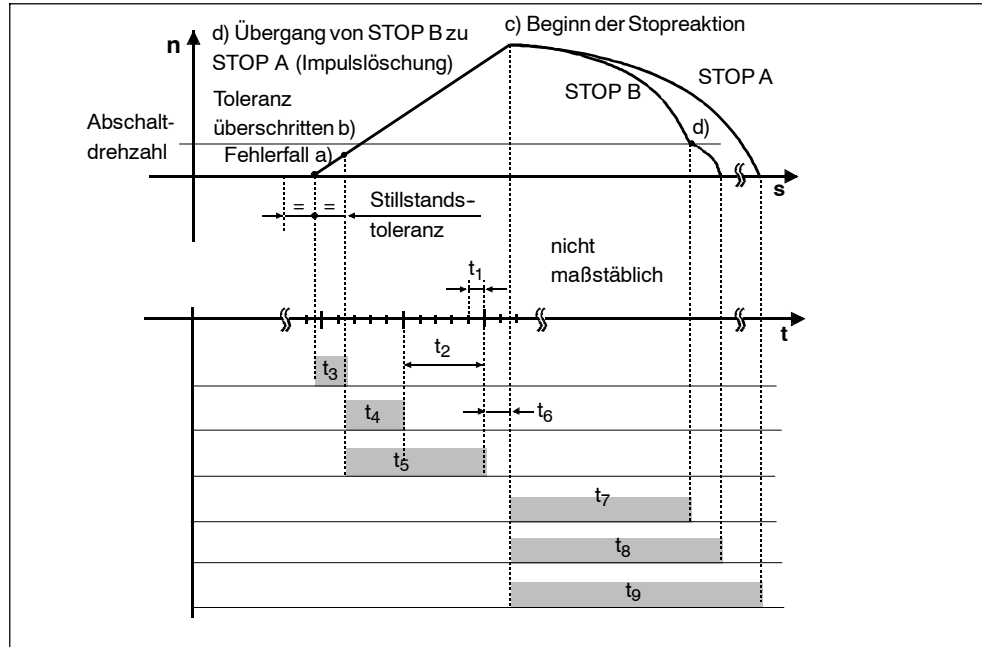


Bild 6-4 Zeitverhalten beim Überschreiten des Grenzwertes bei SBH

Tabelle 6-2 Erläuterungen zum Bild

Zeit	Erläuterung
t ₁	Lageregeltakt, bestimmt durch folgende MDs: bei 840D sl: MD 10050: \$MN_SYSCLOCK_CYCLE_TIME MD 10060: \$MN_POSCTRL_SYSCLOCK_TIME_RATIO
t ₂	Überwachungstakt, bestimmt durch folgende MDs: bei 840D sl: MD 10090: \$MN_SAFETY_SYSCLOCK_TIME_RATIO bei SINAMICS S120: r9500: SI Motion Überwachungstakt (Control Unit)
t ₃	Zeit, bis der Stillstandstoleranzwert überschritten wird
t ₄	Zeit, bis das Überschreiten des Stillstandstoleranzwertes erkannt wird (typisch 0,5 Überwachungstakte, maximal 1 Überwachungstakt + 1 Lageregeltakt)
t ₅	Reaktionszeit, die zum Einleiten der projektierten Stopreaktion benötigt wird (typisch 1,5 Überwachungstakte, maximal 2 Überwachungstakte + 1 Lageregeltakt)
t ₆	Zeit bis die eingeleitete Stopreaktion beginnt (typisch 2 Lageregeltakte, maximal 2 Lageregeltakte)
t ₇	Zeit, die zum Erreichen der Abschalt-drehzahl bei STOP B benötigt wird.
t ₈	Zeit, die zum Stillsetzen der Achse bei STOP B benötigt wird.

Tabelle 6-2 Erläuterungen zum Bild

Zeit	Erläuterung
t_9	Zeit, die zum Stillsetzen der Achse bei STOP A benötigt wird.
Hinweis: Der nach dem Überschreiten des Grenzwertes bis zum Stillstand der Achse zurückgelegte Weg ist bei der Inbetriebnahme für jede Achse durch eine Messung zu ermitteln.	

6.3 Sichere Stops A-F

6.3.1 Allgemeines

Sichere Stops dienen dazu, einen sich in Bewegung befindlichen Antrieb in den Stillstand zu überführen. Es wird zwischen internen und externen Stops unterschieden. Die bei Verletzung von Grenzwerten von Sicherheitsfunktionen ausgelösten internen Stopreaktionen lösen einen Alarm aus. Die durch SGEs angewählten externen Stopreaktionen lösen keinen Alarm aus und werden durch Abwahl der SGEs quittiert.

Stopreaktionen, SBH und SH

Bild 6-5 zeigt die Beziehung zwischen den Stopreaktionen und dem Sicherem Betriebshalt (SBH) bzw. dem Sicherem Halt (SH).

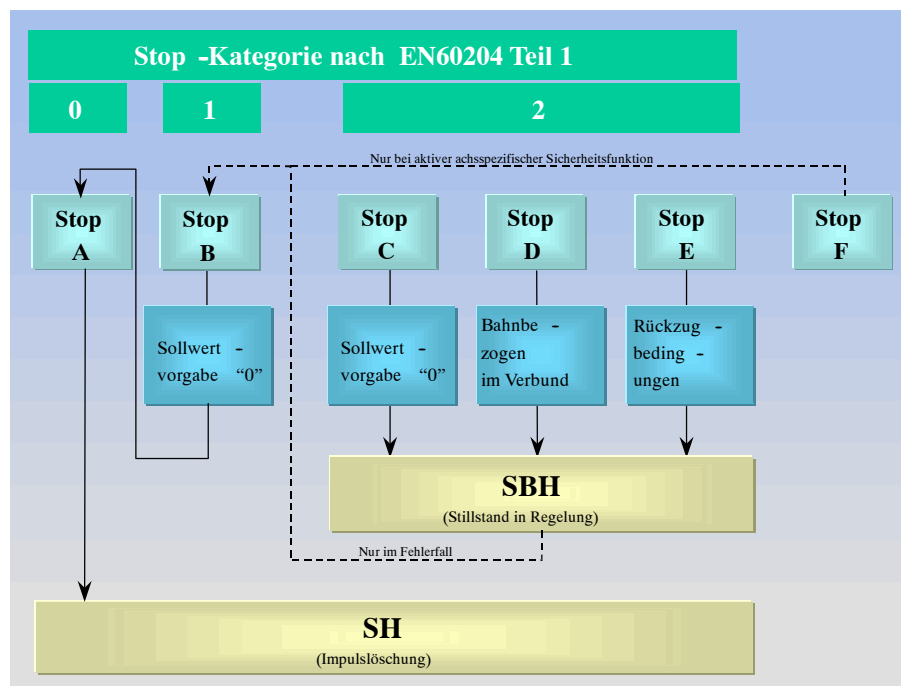


Bild 6-5 Stopreaktionen, Sicherer Betriebshalt (SBH), Sicherer Halt (SH)

Durch die zweikanalige Systemstruktur mit ihrem permanenten, kreuzweisen Datenvergleich ist eine hohe Fehlersicherheit gegeben. Bei auftretenden Differenzen zwischen den beiden Überwachungskanälen werden Alarme und Stopreaktionen ausgelöst. Die Stopreaktionen sollen die Antriebe den jeweiligen Erfordernissen an der Maschine entsprechend geführt sicher stillsetzen. Es wird zwischen den Stopreaktionen STOP A, B, C, D, E, F und dem Teststop unterschieden. Die Art der Stopreaktion kann bei einem auftretenden Fehler vom System fest vorgegeben sein oder vom Maschinenhersteller projektiert werden.

Die Stops A, C, D und E können auch ereignisbezogen von extern über Sicherheitsgerichtete Eingänge (SGE) angewählt werden.



Warnung

Bei der Projektierung der Stopreaktionen ist vorrangig der Personenschutz zu betrachten. Angestrebt werden muß ein der Situation angemessenes bestmögliches Stillsetzen der Antriebe. Die Zeitstufen der Stops müssen entsprechend der Anwendung auf den jeweils kleinsten möglichen Wert projektiert werden.

Tabelle 6-3 Übersicht Stopreaktionen

STOP	Aktion	Auswirkung	wird ausgelöst bei	überführt in	Alarm
A	sofortige Impulslöschung	Antrieb trudelt aus	SBR/SG	SH	POWER ON
B	sofortige Drehzahlsollwert 0-Vorgabe + Zeitstufe t_B starten $t_B = 0$ oder $n_{ist} < n_{Abschalt}$: STOP A	Antrieb wird an AUS3-Rampe abgebremst Übergang in STOP A	SBH/SG	SH	POWER ON
C	sofortige Drehzahlsollwert 0-Vorgabe+ Zeitstufe t_C starten $t_C = 0$: SBH wird aktiviert	Antrieb wird an AUS3-Rampe abgebremst SBH aktiv	SG/SE	SBH	RESET
D	Bremsen an der Beschleunigungsgrenze + Zeitstufe t_D starten $t_D = 0$: SBH wird aktiviert	Antrieb wird im Verbund bahnbezogen abgebremst SBH aktiv	SG/SE	SBH	RESET
E	Führt zu einem Stillsetzen und Rückziehen + Zeitstufe t_E starten $t_E = 0$: SBH wird aktiviert	Antrieb wird über die programmierte Rückzugs- und Stillsetzbewegung (ESR) abgebremst. SBH aktiv	SG/SE	SBH	RESET

6.3 Sichere Stops A-F

Tabelle 6-3 Übersicht Stopreaktionen

STOP	Aktion	Auswirkung	wird ausgelöst bei	überführt in	Alarm
F	Fallunterscheidung: a) sichere Funktion inaktiv (kein SBH, SG, SE und SN aktiv): selbsthaltende Meldung an Bediener b) sichere Funktion aktiv (SBH, SG, SE oder SN aktiv) STOP B/A wird ausgelöst (projektierbar) c) sichere Funktion aktiv und STOP C, D oder E ausgelöst: selbsthaltende Meldung an Bediener	a) NC-Start- und Verfahrverriegelung b) Übergang in STOP B/A c) NC-Start- und Verfahrverriegelung	kreuzweiser Datenvergleich	a) -- b) SH c) --	a) RESET b) POWER ON c) RESET
Hinweis: Die Zeitstufen sind über Maschinendaten einstellbar.					

Projektierbare Stopreaktionen

Bei der Überschreitung der über Maschinendaten festgelegten Grenzwerte der sicheren Funktionen können die Stopreaktionen vom Maschinenhersteller über Maschinendaten wie folgt ausgewählt werden:

Tabelle 6-4 Projektierbare Stopreaktionen

Sicherheitsgerichtete Funktion	Projektierbare Stopreaktionen
SBH	STOP B* (nicht projektierbar)
SG	STOP A, B*, C, D, E
SE	STOP C, D, E
SN	keine interne Stopreaktion. Über die SGAs SN1, SN2, ... können bei Bedarf vom Anwender entsprechend sichere Stopreaktionen projektiert werden.
SBR	STOP A (nicht projektierbar)
KDV: STOP F nicht projektierbar Hinweis: * Übergang von STOP B nach A sofort, wenn $t_B = 0$ bzw. parametrisierte Drehzahlschwelle unterschritten.	

Zuordnungstabelle für Stopreaktionen

Tabelle 6-5 Stopreaktionen bei SI nach EN 60204-1

Stopreaktionen bei SINUMERIK Safety Integrated	Stopfunktion nach EN 60204-1
STOP A	Kategorie 0
STOP B, STOP F ¹⁾	Kategorie 1
STOP C, STOP D, STOP E	Kategorie 2
Hinweis: 1): STOP F löst STOP B aus, wenn mindestens eine sicherheitsgerichtete Funktion aktiv ist.	

Priorität der Stopreaktionen

Tabelle 6-6 Prioritäten bei den Stopreaktionen

Prioritäten-Einstufung	Stopreaktion
höchste Priorität	STOP A
.....	STOP B
.....	SGE Teststop-Anwahl
.....	STOP C
...	STOP D
.	STOP E
niedrigste Priorität	STOP F

Hinweis

Eine Stopreaktion nach Tabelle 6-6 "Prioritäten bei den Stopreaktionen" kann nur ausgelöst werden, wenn mindestens eine sicherheitsgerichtete Funktion aktiviert ist (außer bei STOP F).

Eine einmal ausgelöste Stopreaktion wird bis zum Ende durchlaufen, auch wenn die Ursache der Stopbedingung nicht mehr gegeben ist.

Die Weiterschaltung zu Stopreaktionen höherer Priorität ist möglich. Die Weiterschaltung zu Stopreaktionen niedriger Priorität ist nicht möglich.

Bei angewählten externen Stops besteht noch die Ausnahme, daß der eigentlich niedrigeren STOP F trotzdem ausgelöst werden kann.

6.3 Sichere Stops A-F

Ablauf bei Stopreaktionen

Wird eine Stopreaktion im Antrieb ausgelöst, erfolgt eine Information an die NC, die ihrerseits die gleiche Stopreaktion auslöst (zweikanalige Sicherheit). Ebenfalls gibt die NC mit dem Auslösen einer Stopreaktion die Information an den Antrieb, der seinerseits diese Stopreaktion anfordert.

Durch diesen Mechanismus wird eine höhere Sicherheit bei der Ausführung von Stopreaktionen erreicht.

Externe Stops

Mit dieser Funktion ist es möglich den Antrieb über SGEs durch den Anwender stillzusetzen.

Es gibt folgende Stillsetzarten:

- durch Impulslöschung SGE "Abwahl ext. STOP A"
- Bremsen mit $n_{\text{soll}} = 0$ SGE "Abwahl ext. STOP C"
- Bremsen auf der Bahn SGE "Abwahl ext. STOP D"
- Auslösen ESR SGE "Abwahl ext. STOP E"

Freigeben und Aktivieren der Funktion

Die Funktion "externe STOPs" wird über folgende Maschinendaten freigegeben bzw. aktiviert:

- Freigeben der Funktion
MD 36901 / Parameter p9501: \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE/
"SI Motion Freigabe sichere Funktionen"
Bit 0: Freigabe SBH/SG (siehe Hinweis)
Bit 6: Freigabe externe STOPs
Bit 4: Freigabe externer STOP E

Hinweis

- Außer der Freigabe der Funktion "externe STOPs" muß mindestens noch die Funktion SBH/SG freigegeben werden.
 - Der externe STOP E muß zusätzlich zu Bit 6 "Freigabe externe STOPs" mit Bit 4=1 freigegeben werden.
-

Projektierung der NCK-SGEs

bei 840D sl:

MD 36977: \$MA_SAFE_EXT_STOP_INPUT[n]:
(Eingangszuordnung externe Stillsetzanforderung) mit $n = 0, 1, 2, 3$.

Hinweis

- Bei **nicht verwendeten** Stillsetzarten muß durch entsprechende Parametrierung von MD 36977[n] eine Invertierung der Zuordnung eingestellt werden. Damit werden sie definiert auf "1"-Signal gesetzt und sind ständig "inaktiv".

Ausnahme:

- STOP E ist durch eigene Freigabe verriegelt.

Ein externer Stop E kann auch als Fehlerreaktion beim kreuzweisen Datenvergleich von NCK und PLC-SPL bzw. PROFIsafe-Fehlern anstelle eines STOP D ausgelöst werden. Die Parametrierung erfolgt auf NCK-Seite über das MD10097: \$MN_SAFE_SPL_STOP_MODE = 4, auf der PLC-Seite über DB 18.DBX36.1=1. Diese Parametrierung wird in dem Kreuzvergleich zwischen PLC-SPL und NCK-SPL überprüft (siehe Kapitel 7.5 "Sichere programmierbare Logik").

Wird in MD 10097 der Wert 4 parametrierung, ohne daß in allen Achsen mit SI-Funktionsfreigabe der externe Stop E freigegeben ist, so wird für alle diese Achsen der Alarm 27033 ausgegeben.

SGE zum Stillsetzen des Antriebs

Es stehen zum Stillsetzen des Antriebs folgende SGE zur Verfügung:

Tabelle 6-7 SGE für das Stillsetzen des Antriebs

SGE	Stillsetzart	Priorität
Abwahl ext. STOP A (= SH-Abwahl)	Impulslöschung	hoch
Abwahl ext. STOP C	Bremsen mit $n_{soll} = 0$...
Abwahl ext. STOP D	Bremsen auf der Bahn	...
Abwahl ext. STOP E	ESR wird ausgelöst	niedrig

Hinweise:
 SGE "... " = 1 das Stillsetzen wird nicht angestoßen (ist abgewählt)
 SGE "... " = 0 das Stillsetzen wird angestoßen (ist angewählt)
 Wird gleichzeitig über mehrere SGEs eine Stillsetzanforderung angewählt, dann wird die mit der höheren Priorität ausgeführt.
 Bei einer Änderung einer dieser SGEs wird die "Toleranzzeit bei SGE-Umschaltung" aktiviert (36950/p9550).
 Rückmeldungen:
 bei SGE "Abwahl ext. STOP A": über SGA "Status Impulse gelöscht" und SGA "STOP A/B aktiv"
 bei SGE "Abwahl ext. STOP C": über SGA "STOP C aktiv"
 bei SGE "Abwahl ext. STOP D": über SGA "STOP D aktiv"
 bei SGE "Abwahl ext. STOP E": über SGA "STOP E aktiv"

6.3 Sichere Stops A-F

Hinweis

- Alarme werden bei externen STOPs nicht angezeigt, d.h. der Anwender muß die gewünschte Meldung selber projektieren.

Kombinationen bei externen STOPs

Bei den SGEs "Abwahl ext. STOP A", "Abwahl ext. STOP C", "Abwahl ext. STOP D" und "Abwahl ext. STOP E" ergeben sich folgende Eingangsbit-Kombinationen:

Tabelle 6-8 Eingangsbit-Kombinationen

SGE				
Abwahl externer STOP E	Abwahl externer STOP D	Abwahl externer STOP C	Abwahl externer STOP A	Beschreibung
x	x	x	0	"Impulslöschung" wird ausgelöst
x	x	0	1	"Bremsen mit $n_{\text{soll}}=0$ " wird ausgelöst
x	0	1	1	"Bremsen auf der Bahn" wird ausgelöst
0	1	1	1	"ESR" wird ausgelöst
1	1	1	1	Externe STOPs sind nicht angewählt

Quittierung einer Stillsetzanforderung

Nach der Anforderung einer Stillsetzart über SGE kann dieser Vorgang durch folgende Ereignisse beendet werden:

- Abwahl der Stillsetzanforderung
- Anwahl einer Stillsetzanforderung über SGE höherer Priorität
- Eintreffen einer höheren Stoppanforderung (STOP A, B, C oder D) höherer Priorität aus einer internen Überwachung

Rückwirkungen der Stopreaktionen auf andere Achsen/Spindeln

Das Auslösen einer Stopreaktion hat auf alle anderen Achsen im selben Kanal folgende Rückwirkungen:

STOP E: Auslösen des erweiterten Stillsetzens und Rückziehens

STOP D: Bremsen auf der Bahn

STOP C: NCK: IPO-Schnellstop (Bremsen an der Stromgrenze)

STOP A: IPO-Schnellstop (Bremsen an der Stromgrenze)

Die Rückwirkung auf andere Achsen im Kanal kann über das MD 36964: \$MA_SAFE_IPO_STOP_GROUP beeinflusst werden. Dies erlaubt es z.B., die Impulse einer Spindel sicher zu löschen (mittels externen STOP A), um diese Spindel von Hand drehen zu können und die Achsen trotzdem sicher überwacht zu bewegen.

STOP	\$MA_SAFE_IPO_STOP_GROUP = 0	\$MA_SAFE_IPO_STOP_GROUP = 1
C	Achsen, die mit der betroffenen Achse interpolieren, bremsen an der Stromgrenze. Alle anderen Achsen bremsen auf der parametrisierten Bremsrampe.	Achsen, die mit der betroffenen Achse interpolieren, bremsen an der Stromgrenze. Alle anderen Achsen werden nicht gebremst.
D	Achsen/Spindeln bremsen auf der Bahn bzw. auf der parametrisierten Bremsrampe.	Achsen, die mit der betroffenen Achse interpolieren, bremsen auf der parametrisierten Bremsrampe. Alle anderen Achsen werden nicht gebremst.
E	<u>ESR freigegeben und aktiv:</u> ESR wird ausgelöst <u>ESR weder aktiv noch freigegeben:</u> Nach einer Verzögerungszeit von max. 2 Ipo-Takten wird das bei STOP D beschriebenen Verhalten ausgelöst.	

6.3.2 Beschreibung von STOP A

Mit Aktivierung von STOP A wird der Sichere Halt (SH) wirksam, siehe Kapitel 6.1.1 "Abschaltpfade".

Aktion im Antriebs-Überwachungskanal:

Sofortige Impulslöschung über das interne Signal "Impulse löschen". Zusätzlich werden die Impulse im Steuersatz über die Software gelöscht.

Aktion im NCK-Überwachungskanal:

Impulslöschung über den internen Abschaltpfad des NCK-Überwachungskanals

- **Auswirkung:**
Der Antrieb trudelt aus, wenn keine externen Bremsmechanismen wie z.B. Ankerkurzschluß oder/und Haltebremse angestoßen werden. Der achsspezifische Alarm zieht einen BAG-Stop nach sich, d.h. durch den Fehler in einer Achse werden alle in einer BAG vorhandenen Achsen und Spindeln stillgesetzt. Am Ende von STOP A ist der sichere Halt wirksam.
- **Alarmmeldung bei intern ausgelösten STOP A:**
Die Alarmmeldung "STOP A ausgelöst" wird angezeigt.
- **Quittierung bei intern ausgelösten STOP A:**
Ein unbeabsichtigter Wiederanlauf ist bei STOP A verhindert. Der Fehler ist nur mit POWER ON von Antrieb und Steuerung quittierbar.

SGA STOP A/B aktiv

Über dieses Signal wird gemeldet, daß STOP A/B aktiv ist.

0-Signal: STOP A/B ist nicht aktiv.

1-Signal: STOP A/B ist aktiv.



Warnung

Wird die Funktion Sicherer Halt bzw. "STOP A" aktiviert, kann der Motor kein Drehmoment mehr aufbringen. Dadurch kann eine gefahrbringende Bewegung entstehen wie z.B. bei

- äußerer Krafteinwirkung auf die Antriebsachsen
- vertikalen und schrägen Achsen ohne Gewichtsausgleich
- in Bewegung befindlichen Achsen (Austrudeln)
- Direktantrieben mit geringer Reibung und Selbsthemmung
- Rastmomente (je nach Motortyp, Lagerung und Reibungsverhältnissen bis zur halben Polteilung in nicht vorhersehbarer Richtung)

Durch eine vom Hersteller durchzuführende Risikoanalyse sind die möglichen Gefährdungen zu identifizieren. Mit einer auf dieser Risikoanalyse basierenden Beurteilung ist festzulegen, welche zusätzlichen Maßnahmen, z.B. externe Bremsen, erforderlich sind.

SGE-Abwahl externer STOP A

Über diesen SGE kann von beiden Überwachungskanälen aus eine "Impulslöschung" angefordert bzw. durchgeführt werden.

Die aktuell aktiven sicheren Funktionen (SG/SBH/SN/SE) werden über diesen SGE nicht beeinflusst.

Wird eine der aktuell wirksamen Grenzen verletzt, dann führt dies zu einem entsprechenden Alarm. Die damit verbundene Abschaltreaktion kann nicht aktiv werden, da bereits eine Impulslöschung durchgeführt wurde. Nach dem Aufheben der Stillsetzanforderung über den SGE "Abwahl ext. STOP A" wird eine noch anstehende Abschaltreaktion aktiv.

Bei aktiver Stillsetzanforderung wird, ebenso wie bei intern ausgelöstem STOP A, der SGA "STOP A/B ist aktiv" gesetzt.

Über das MD 36977: \$MA_SAFE_EXT_STOP_INPUT[0] wird die An-/Abwahl der externen Bremsanforderung definiert, in diesem Fall "Abwahl externer STOP A" (SH, Impulslöschung).

6.3.3 Beschreibung von STOP B

Aktion im Antriebs-Überwachungskanal:

Der Antrieb wird durch Drehzahlsollwertvorgabe = 0 an der AUS3-Rampe abgebremst. Unterschreitet der Drehzahlwert den in p9560: "SI Motion Impulslöschung Abschaltzahl" eingegebenen Wert oder ist die Zeitstufe p9556: "SI Motion Verzögerungszeit abgelaufen", wird automatisch in STOP A übergegangen.

Aktion im NCK-Überwachungskanal:

Analog zum Antrieb wird von der Steuerung die Drehzahlsollwertvorgabe = 0 vorgegeben und mit dem Unterschreiten des Wertes in MD 36960: \$MA_SAFE_STANDSTILL_VELO_TOL oder nach Ablauf der Zeitstufe MD 36956: \$MA_SAFE_PULSE_DISABLE_DELAY automatisch in STOP A übergegangen.

Wenn die Zeitstufe im Datum 36956: \$MA_SAFE_PULSE_DISABLE_DELAY bzw. p9556: "SI Motion Impulslöschung Verzögerungszeit" auf Null eingestellt wird, so wird bei STOP B sofort auf STOP A übergegangen.

Die Abschaltzahl für die Impulslöschung wird i.a. schneller erreicht als die Verzögerungszeit der Impulslöschung.

- **Auswirkung:**
Der Antrieb wird drehzahl geregelt an der AUS3-Rampe abgebremst und in den Sicheren Halt überführt.
- **Alarmmeldung bei intern ausgelöstem STOP B:**
Die Alarmmeldung "STOP B ausgelöst" wird angezeigt.
- **Quittierung bei intern ausgelöstem STOP B:**
Ein unbeabsichtigter Wiederanlauf wird bei STOP B verhindert. Der Fehler ist nur mit POWER ON von Antrieb und Steuerung quittierbar.

SGA STOP A/B ist aktiv

Über dieses Signal wird gemeldet, daß der STOP A/B aktiv ist.

6.3 Sichere Stops A-F

0-Signal: STOP A/B ist nicht aktiv
 1-Signal: STOP A/B ist aktiv

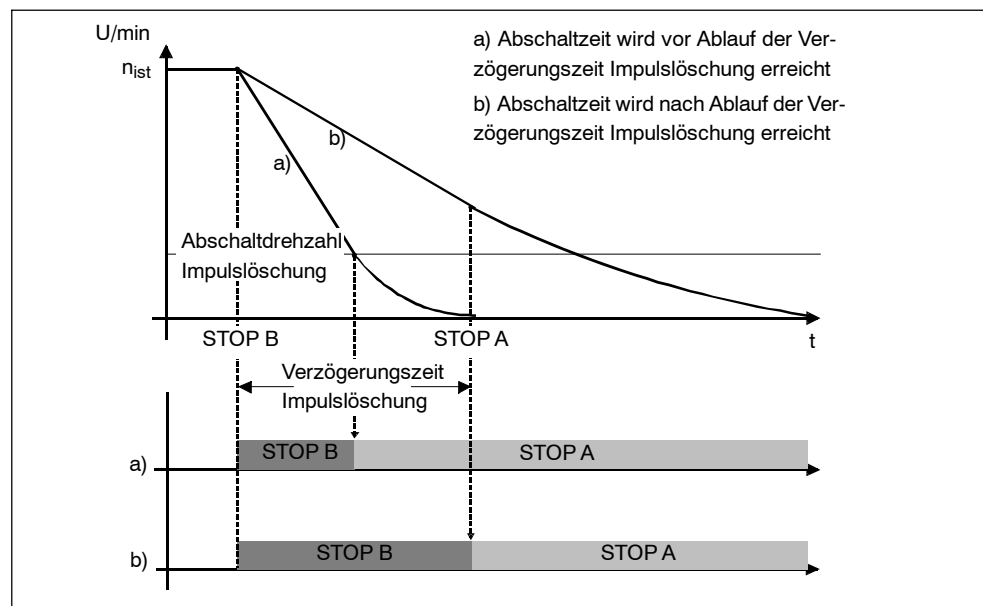


Bild 6-6 Übergang von STOP B nach STOP A

Es ist möglich, daß der Stop beim NCK einen Safety-Überwachungstakt früher als beim Antrieb wirksam wird. Somit kann ein Bremsen an der Stromgrenze wirksam werden, bevor die AUS3-Rampe des Antriebs wirksam wird.

Um die Mechanik der Maschine zu schonen, kann (falls erforderlich) das Bremsmoment reduziert werden. Dazu kann im Parameter p1400 das Bit 4 "Momentenbegrenzung motorisch/generatorisch aktiv" gesetzt werden und der Parameter p1521 "Drehmomentgrenze unten/generatorisch" auf das gewünschte kleinere Moment eingestellt werden. Dabei ist zu beachten, daß sich der Bremsweg (Anhalteweg) der Achse verlängert.

6.3.4 Beschreibung von STOP C

Aktion im Antriebs-Überwachungskanal:

Der Antrieb wird durch Drehzahlsollwertvorgabe = 0 an der HALT2-Rampe abgebremst, parallel wird die Zeitstufe über den Parameter p9552: "Übergangszeit von STOP C auf SBH" gestartet. Nach Ablauf der Zeit wird automatisch in den SBH übergegangen.

Aktion im NCK-Überwachungskanal:

Analog zum Antrieb wird von der Steuerung die Drehzahl-Sollwertvorgabe = 0 vorgegeben und das Nahtstellensignal "Lageregler aktiv" (DB 31, ... DBX 61.5) des betroffenen Antriebs auf Null gesetzt.

Parallel dazu wird die Zeitstufe über MD 36952:

\$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_C gestartet. Nach Ablauf der Zeit wird automatisch in den SBH übergegangen.

- **Auswirkung:**
Der Antrieb wird drehzahl geregelt an der HALT2-Rampe abgebremst und in den SBH überführt.
- **Alarmmeldung bei intern ausgelösten STOP C:**
Die Alarmmeldung "STOP C ausgelöst" wird ausgegeben (siehe Kapitel 10.2, "Alarmer bei SINUMERIK 840D sl").
- **Quittierung bei intern ausgelösten STOP C:**
Ein unbeabsichtigter Wiederanlauf wird bei STOP C verhindert. Der Fehler ist mit der Taste NC-RESET quittierbar.

SGA STOP C ist aktiv

Über dieses Signal wird gemeldet, daß STOP C aktiv ist.

0-Signal: STOP C ist nicht aktiv.

1-Signal: STOP C ist aktiv.

Es ist möglich, daß der Stop beim NCK einen Safety-Überwachungstakt früher als beim Antrieb wirksam wird. Somit kann ein Bremsen an der Stromgrenze wirksam werden, bevor die HALT2-Rampe des Antriebs wirksam wird.

Um die Mechanik der Maschine zu schonen, kann (falls erforderlich) das Bremsmoment reduziert werden. Dazu kann im Parameter p1400 das Bit 4 "Momentenbegrenzung motorisch/generatorisch aktiv" gesetzt werden und der Parameter p1521 "Drehmomentgrenze unten/generatorisch" auf das gewünschte kleinere Moment eingestellt werden. Dabei ist zu beachten, daß sich der Bremsweg (Anhalteweg) der Achse verlängert.

SGE-Abwahl externer STOP C

Bei aktiver Stillsetzanforderung wird, ebenso wie bei intern ausgelösten STOP C, der SGA "STOP C ist aktiv" gesetzt.

Über das MD 36977: \$MA_SAFE_EXT_STOP_INPUT[1] wird die An-/Abwahl der externen Bremsanforderung definiert, in diesem Fall "Abwahl externer STOP C" (Bremsen an der Stromgrenze).

6.3.5 Beschreibung von STOP D

Aktion im Antriebs-Überwachungskanal:

Es wird vom Antriebs-Überwachungskanal Bahnstop bzw. Bremsen an der aktuellen Beschleunigungskennlinie angefordert. Parallel dazu wird die Zeitstufe über den Parameter 9553: "Übergangszeit von STOP D auf SBH" gestartet. Nach Ablauf der Zeit wird automatisch in den SBH übergegangen.

Aktion im NCK-Überwachungskanal:

Analog zum Antrieb wird vom NC-Überwachungskanal Bahnstop bzw. Bremsen an der Beschleunigungskennlinie angefordert. Parallel dazu wird die Zeitstufe über MD 36953: \$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_D gestartet. Nach Ablauf der Zeit wird automatisch in den SBH übergegangen.

6.3 Sichere Stops A-F

- **Auswirkung:**
Der Antrieb wird im Verbund inklusiv Simultanachsen bahnbezogen abgebremst.
Bei Achsen wird die Beschleunigungslinie so festgelegt, daß ein Stop der Achsen innerhalb der im MD 36953: \$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_D hinterlegten Zeit erreicht wird. Damit wird ein maschinenschonendes Stillsetzen sichergestellt.
Die Steuerung überprüft im Hochlauf für alle Achsen, ob die im MD 36953 eingestellte Bremszeit für die aktive Beschleunigungskennlinie der Achse ausreichend ist. Bei Verletzung wird der unterdrückbare Alarm 22001 "Kanal %1 Satz%2 Achse %3: Bremsrampe länger als STOP D-Zeit. Grund: %4" ausgegeben.
Bei Spindeln erfolgt keine Anpassung der aktuellen Beschleunigungskennlinie. Von der Steuerung wird geprüft, ob die im MD 36953 \$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_D eingestellte Bremszeit für alle Spindelbetriebsarten und projektierte Getriebestufen ausreichend ist. Bei Verletzung wird der unterdrückbare Alarm 22002 "Kanal %1 Spindel%2: Bremsrampe länger als STOP D-Zeit. Getriebestufe %3. Grund: %4" ausgegeben. Befindet sich die Spindel im Achsbetrieb, dann verhält sie sich wie eine Achse.
Bei einer aktiven Achs- oder Spindelkopplung (mit Ausnahme der Synchronspindelkopplung) wird die Kopplung dann nicht mehr beachtet, wenn ein synchrones Stoppen des Koppelverbandes innerhalb der im MD \$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_D parametrisierten Zeit nicht mehr sicher möglich ist. Bei einem Koppelverband muß deshalb für alle Achsen des Koppelverbandes ein STOP D gesetzt werden.
Bei der Synchronspindelkopplung wird mit dem Erreichen des Synchronlaufs die Kopplung grundsätzlich aufrecht erhalten. Das Abbremsen des Kopplungsverbandes erfolgt ausschließlich über die Leitspindel. Benötigt die Folgespindel eine größere Bremszeit als die Leitspindel, so muß das MD \$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_D für die Leitspindel entsprechend vergrößert werden.
Bei aktiver Synchronspindel sollte STOP D auch für die Leit- und Folgespindel ausgelöst werden.
Endlos drehende Achsen werden an der Beschleunigungsgrenze abgebremst. Nach Ablauf der Zeit wird automatisch in den SBH übergegangen.
- **Alarmmeldung bei intern ausgelösten STOP D:**
Die Alarmmeldung "STOP D ausgelöst" wird ausgegeben.
- **Quittierung bei intern ausgelösten STOP D:**
Ein unbeabsichtigter Wiederanlauf wird bei STOP D verhindert. Der Fehler ist mit der Taste NC-RESET quittierbar.

SGA STOP D ist aktiv

Über dieses Signal wird gemeldet, daß STOP D aktiv ist.

0-Signal: STOP D ist nicht aktiv.

1-Signal: STOP D ist aktiv.

SGE-Abwahl externer STOP D

Bei aktiver Stillsetzanforderung wird, ebenso wie bei intern ausgelöstem STOP D, der SGA "STOP D ist aktiv" gesetzt.

Über das MD 36977: \$MA_SAFE_EXT_STOP_INPUT[2] wird die An-/Abwahl der externen Bremsanforderung definiert, in diesem Fall "Abwahl externer STOP D" (Bahnbremsen).

6.3.6 Beschreibung von STOP E

Aktion im Antriebs-Überwachungskanal:

Es wird vom Antriebs-Überwachungskanal ein NC-geführtes erweitertes Stillsetzen und Rückziehen (ESR) angefordert. Parallel dazu wird die Zeitstufe im Parameter p9554: "SI Motion Übergangszeit von STOP E auf SBH" gestartet. Nach Ablauf der Zeit wird automatisch in den SBH übergegangen.

Aktion im NCK-Überwachungskanal:

Es wird vom Steuerungs-Überwachungskanal ESR angefordert. Parallel dazu wird die Zeitstufe im MD 36954: \$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_E gestartet. Nach Ablauf der Zeit wird automatisch in den SBH übergegangen.

- **Auswirkung:**
Es wird das projektierte erweiterte Stillsetzen und Rückziehen gestartet.
- **Alarmmeldung:**
Die Alarmmeldung "STOP E ausgelöst" wird ausgegeben.
- **Quittierung:**
Ein unbeabsichtigter Wiederanlauf wird bei STOP E verhindert. Der Fehler ist mit der Taste NC-RESET quittierbar.

SGA STOP E ist aktiv

Über dieses Signal wird gemeldet, daß STOP E aktiv ist.

0-Signal: STOP E ist nicht aktiv.

1-Signal: STOP E ist aktiv.

Das NC-geführte ESR wird durch Schreiben auf die Systemvariable \$AC_ESR_TRIGGER=1 ausgelöst (siehe auch /FB3/, M3 "Achskopplungen und ESR"). Um das Kriterium für eine Auslösung zu erhalten, existieren folgende SI-Systemvariablen:

\$VA_STOPSI:

Axiale Systemvariable, die den derzeit aktuellen Stop enthält.

Bei dem Wert 4 ist ein Stop E für diese Achse aktiv.

\$A_STOPESI:

Globale Systemvariable, die mit einem Wert ungleich 0 anzeigt, daß auf irgendeiner Achse ein Stop E aktiv ist. Mit dieser Variable kann sich der Anwender Suchschleifen über alle Achsen ersparen.

SGE-Abwahl externer STOP E

Bei aktiver Stillsetzanforderung wird der SGA "STOP E ist aktiv" gesetzt.

Über das MD 36977: \$MA_SAFE_EXT_STOP_INPUT[3] wird die An-/Abwahl der externen Bremsanforderung definiert, in diesem Fall "Abwahl externer STOP E" (Erweitertes Stillsetzen und Rückziehen plus Bahnbremsen).

Hinweis

STOP E führt nur dann zu einer anderen Reaktion als STOP D, wenn der Anwender ein ESR projektiert hat und eine Auslösung des ESR abhängig von \$VA_STOPSI oder \$A_STOPEI programmiert ist.

Ist kein ESR aktiv, verhält sich der STOP E wie ein STOP D. Bei fehlerhafter ESR-Projektierung ergibt sich jedoch eine Verzögerung um bis zu 2 IPO-Takten gegenüber einem STOP D, bis der Bremsvorgang eingeleitet wird. Ursachen dafür können sein:

- Die Auslösung des ESR als statische Synchronaktion berücksichtigt die Systemvariablen \$VA_STOPSI oder \$A_STOPEI nicht.
- ESR ist nicht parametrierbar oder freigegeben.
- Es wird nur das achsspezifische ESR über \$AA_ESR_TRIGGER für PLC kontrollierte Einzelachsen verwendet. Dieser Trigger darf zusätzlich zu den kanalspezifischen Trigger gesetzt werden.

Bei anderer fehlerhafter ESR-Programmierung ist auch eine Verzögerung um die Zeit \$MC_ESR_DELAY_TIME1 und \$MC_ESR_DELAY_TIME2 möglich. Nach Ablauf dieser Zeiten wird ein Bremsen an der Stromgrenze eingeleitet. Ursache dafür kann sein:

- Die Rückzugsposition kann in der vorgegebenen Zeit nicht erreicht werden.

Hinweis

Das antriebsautarke ESR kann durch Schreiben auf die Systemvariable \$AN_ESR_TRIGGER ausgelöst werden (siehe auch /FB3/, M3 "Achskopplungen und ESR"). Die STOP E-Verzögerungszeit in MD 36954:

\$MA_SAFE_SWITCH_TIME_E bzw. Antriebsparameter in p9554 sollte dabei so gewählt werden, daß sie die Zeitstufe für ESR in p0892 vom SINAMICS-Basissystem abdeckt.

Siehe auch Kapitel 11.8.1 "Verzögerte Impulslöschung bei Kommunikationsausfall".

6.3.7 Beschreibung von STOP F

Die STOP F-Reaktion ist fest der Fehlerbehandlung (z.B. dem kreuzweisen Ergebnis- und Datenvergleich, Erkennung von Kommunikations- und Geberfehlern) zugeordnet.

Wird ein derartiger Fehlerzustand entdeckt, so werden folgende Reaktionen ausgelöst.

Reaktion, wenn keine sicheren Funktionen aktiv sind:

Fehler werden auch erkannt, wenn keine sicherheitsgerichtete Funktion aktiv ist (sichere Funktionen sind SBH, SG, SE, SN, $n < n_x$ -Synchronisation). Antriebs- und Steuerungsseitig erfolgt die selbthaltende Meldung "Defekt in einem Überwachungskanal", die nur mit der Taste NC-RESET quittiert werden kann. Eine laufende Bearbeitung wird durch die Meldung nicht angehalten. Ein erneuter Start wird durch eine interne NC-Start-/Verfahr-Verriegelung verhindert. Schlafende Fehler werden so antriebs- und steuerungsseitig aufgedeckt.

Reaktion, wenn eine sicherheitsgerichtete Funktion aktiv ist:

Fehler werden erkannt und antriebs- und steuerungsseitig wird eine STOP B/A-Reaktion ausgelöst (siehe Beschreibung von STOP B). Der Fehler ist nur mit Power On von Antrieb und Steuerung quittierbar.

Ausnahme: wenn bereits ein interner STOP C/D/E ansteht, weil STOP F eine niedrigere Priorität hat (siehe Kapitel 6.3.1, Abschnitt "Priorität der Stopreaktionen").

- Alarmmeldung:

Die Alarmlinien 27001 "Defekt in einem Überwachungskanal" bzw. 2710x "Unterschied bei Funktion..." und C01711 "SI Motion Defekt in einem Überwachungskanal" werden angezeigt.

Zur weiteren Diagnose wird bei Alarm 27001 eine Fehler-Feincodierung in der Alarmzeile angezeigt. Die Feincodierung zum Antriebsalarm ist in r9725 "SI Motion Diagnose für STOP F" oder im SI-Statusbild unter STOP F zu finden.

Die Bedeutung der Fehlercodes befindet sich im Kapitel 10.2 unter dem Alarm 27001 "Defekt in einem Überwachungskanal".

Mit dem MD 36955 \$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_F kann eine Verzögerungszeit für die Auslösung des STOP B parametrisiert werden. In dieser Zeit kann vom Maschinenhersteller eine NC-geführte Reaktion, z.B. ESR, ausgelöst werden. Nach Ablauf dieser Zeit wird die betroffene Achse mit STOP B abgebremst, auch wenn zwischenzeitlich ein Stop höherer Priorität als STOP F (STOP E, D, C) ansteht. Über die Systemvariablen \$VA_XFAULTSI und \$A_XFAULTSI, Bit 1 kann erkannt werden ob ein STOP F ausgelöst wurde, der einen STOP B nach sich zieht. In der Verzögerungszeit bis zum STOP B kann ein ESR oder ein Bremsen auf der Bahn ausgelöst werden (z.B. durch Schreiben auf \$AC_ESR_TRIGGER oder Auslösung eines externen STOP D).

Während der Verzögerungszeit bis zur Auslösung von STOP B können weitere nicht sichere Überwachungen schon zu anderen Bremsreaktionen führen. Ein STOP D oder die Auslösung von ESR können durch härtere Bremsreaktionen des Antriebs (wie z.B. der projektierten Bremsreaktion bei einem Geberausfall) beeinflusst werden.

Hinweis

Für den STOP F ist bei aktiven Überwachungsfunktionen (SBH, SG, SE, nicht "n<n_x", aber "Synchronisation, Hysterese und Filterung "n<n_x") als Folgestop der STOP B (Bremsen an der Stromgrenze mit Drehzahlsollwert = 0) festgelegt.

**Warnung**

Bei Auftreten eines internen oder externen Fehlers können die parametrisierten Sicherheitsfunktionen während der STOP F-Reaktion aufgrund des Fehlers nicht mehr oder nur eingeschränkt zur Verfügung stehen. Dies ist bei der Parametrierung einer Verzögerungszeit zwischen STOP F und STOP B (MD 36955 / p9555) zu beachten und in der Risikoanalyse des Maschinenherstellers zu berücksichtigen. Dies gilt insbesondere bei vertikalen Achsen.

Hinweis

Eine Verzögerungszeit zwischen STOP F und STOP B sollte nur dann eingestellt werden, wenn während dieser Zeit eine Alternativreaktion eingeleitet wird über das Auswerten der Systemvariablen \$VA_XFAULTSI und \$A_XFAULTSI.

Darüber hinaus sollte bei Nutzung der Verzögerungszeit immer eine Überwachungsfunktion aktiv sein, auch im Automatikbetrieb (z.B. SE, SN, SG mit hoher Grenzgeschwindigkeit). Wird beispielsweise durch den (einkanaligen) Ausfall eines Türschalters nur auf Antriebsseite die Überwachungsfunktion SBH aktiv, führt dies zwar zu einem STOP F, der aber auf NCK-Seite nicht zu einem Starten der STOP F -> STOP B-Verzögerungszeit führt, wenn vorab keine Überwachungsfunktion aktiv war. D.h., daß der Antrieb in diesem Fall mit einem STOP B als Folge reagiert (der durch den Austausch der Stopreaktionen jedoch auch im NCK ausgelöst wird), wird in den NCK-Variablen \$VA_XFAULTSI und \$A_XFAULTSI nicht angezeigt.

Auch die entsprechenden Überwachungsfunktionen des Antriebs (z.B. bei SBH-Anwahl) werden unverzögert durchgeführt.

Hinweis

Das antriebsautarke ESR kann durch Schreiben auf die Systemvariable \$AN_ESR_TRIGGER ausgelöst werden (siehe auch /FB3/, M3 "Achskopplungen und ESR"). Die STOP F-Verzögerungszeit in MD 36955:

\$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_F bzw. Antriebsparameter in p9555 sollte dabei so gewählt werden, dass sie die Zeitstufe für ESR in p0892 vom SINAMICS-Basissystem abdeckt.

Siehe auch Kapitel 11.8.1 "Verzögerte Impulslöschung bei Kommunikationsausfall".

Anmerkung:

Bei der Kombination mit "ESR steuerungsgeführt" ist folgender Fehler theoretisch möglich: Beide Überwachungskanäle (NCK und Antrieb) lösen einen STOP F aus, aber nur auf Antriebsseite ist eine Sicherheitsfunktion aktiv (Fehler in den beiden SPL-Kanälen, der dann wahrscheinlich auch für den STOP F verantwortlich ist.). In diesem Fall löst der NCK kein ESR aus, da für den NCK kein Folgestop B erkennbar ist. Umgekehrt gilt diese Aussage auch für die Kombination mit "ESR antriebsautark" und nur im NCK ist eine Sicherheitsfunktion aktiv. Das antriebsautarke ESR wird dann nicht gestartet.

Beispiel 1 zur Verzögerung des Übergangs von STOP F auf STOP B:

Den Geschwindigkeitsverlauf einer Achse für ein parametriertes Stillsetzen zeigt Bild 6-7. Die Achse soll dabei 500 ms weiterfahren, danach an der parametrierten Rampe abbremsten. Die Wartezeit bis STOP B ausgelöst wird (\$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_F), wird zu 2,5 s gewählt.

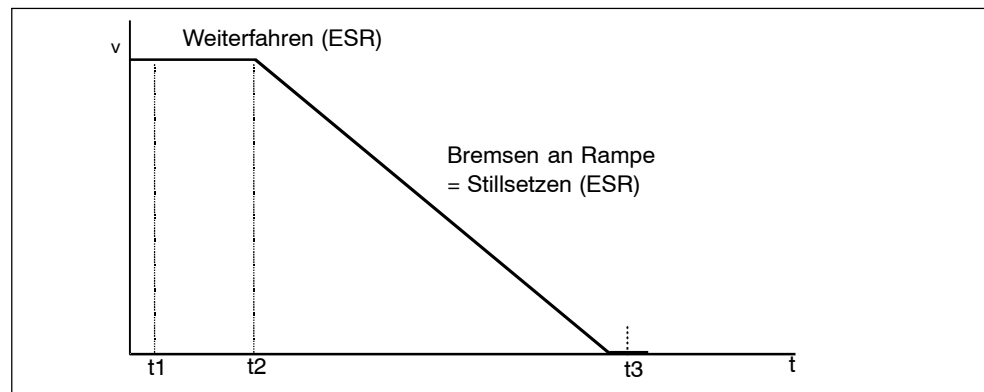


Bild 6-7 Geschwindigkeitsverlauf einer SI-Achse beim Stillsetzen mit STOP F

Zu den einzelnen Zeitpunkten finden dabei folgende Aktionen statt:

t1:

Auftritt von STOP F, Start ESR

t2:

500 ms nach t1 beginnt der Bremsvorgang auf der parametrisierten Rampe

t3:

2,5 s nach t1 wird der STOP B ausgelöst. Da die Achse zu diesem Zeitpunkt bereits steht, kann sofort die Impulslöschung durchgeführt werden.

6.3 Sichere Stops A-F

Beispiel 2 zur Verzögerung des Übergangs von STOP F auf STOP B

Im Bild 6-8 ist die gleiche Parametrierung wie in Beispiel 1 gegeben. Jedoch ist nun beim Auftritt von STOP F keine Überwachungsfunktion aktiv. Zum Zeitpunkt t_2 wird eine Überwachungsfunktion aktiv geschaltet. ESR wird erst gestartet, wenn ein STOP F bei aktiver Überwachungsfunktion vorliegt.

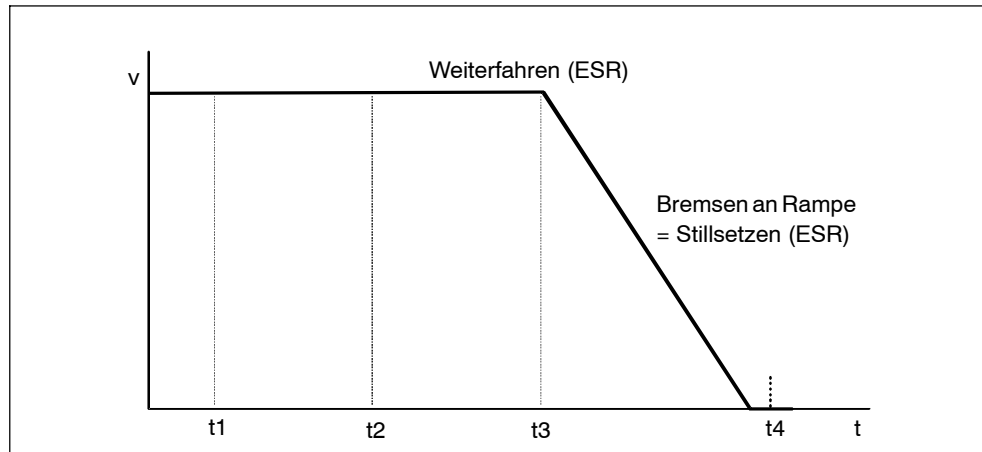


Bild 6-8 Geschwindigkeitsverlauf einer SI-Achse beim Stillsetzen mit STOP F

Zu den einzelnen Zeitpunkten finden dabei folgende Aktionen statt:

t_1 :

Auftritt von STOP F, keine Reaktion

t_2 :

Eine beliebige Zeit nach t_1 wird eine Überwachungsfunktion aktiv geschaltet. Zu diesem Zeitpunkt startet die Übergangszeit auf einen STOP B und Bit 1 in $\$A_XFAULTSI$ und $\$VA_XFAULTSI$ dieser Achse werden gesetzt.

t_3 :

500 ms nach t_2 beginnt der Bremsvorgang auf der parametrierten Rampe

t_4 :

2,5 s nach t_2 wird der STOP B ausgelöst. Da die Achse zu diesem Zeitpunkt bereits steht, kann sofort die Impulslöschung durchgeführt werden.

6.3.8 Zwangsdynamisierung der externen STOPs

Für den Teststop bei externen STOPs gilt:

Alle genutzten Stillsetz-SGEs werden nacheinander in beiden Kanälen geschaltet und die positive Antwort über den zugehörigen SGA "STOP x ist aktiv" ausgewertet.

Hinweis

Es sind nur die freigegebenen und aktivierten externen Stillsetzfunktionen zu testen.

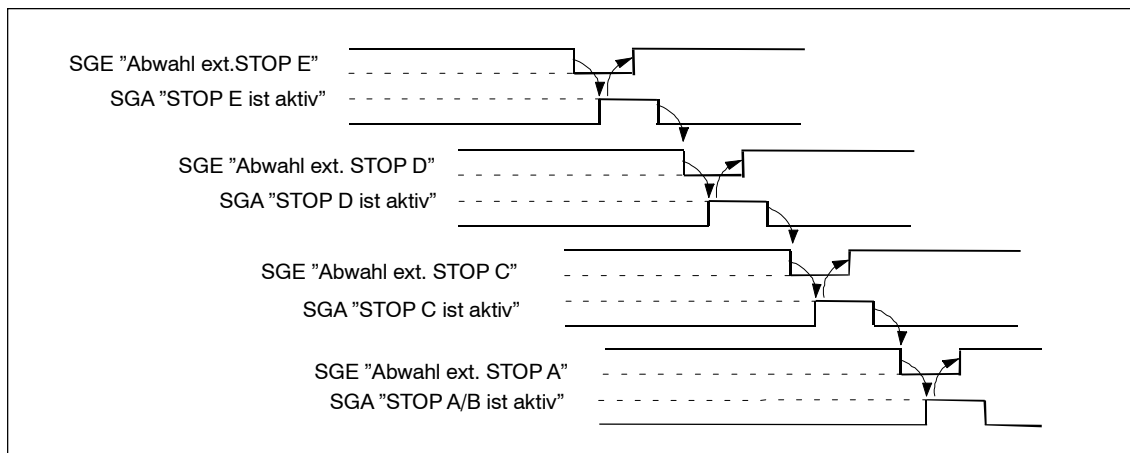


Bild 6-9 Ablauf bei Teststop für externe STOPs. Beispiel: Externe STOPs A, C, D, E werden benutzt

6.3 Sichere Stops A-F

Welche SGE/SGA werden für den Teststop bei externen STOPs benötigt?

Zum Durchführen des Teststops bei externen STOPs gibt es die folgenden SGE/SGA:

Tabelle 6-9 SGEs/SGAs für den Teststop bei externen STOPs

NCK-Überwachungskanal	NCK-SGE "Abwahl ext. STOP A" NCK-SGA "STOP A/B ist aktiv" NCK-SGE "Abwahl ext. STOP C" NCK-SGA "STOP C ist aktiv" NCK-SGE "Abwahl ext. STOP D" NCK-SGA "STOP D ist aktiv" NCK-SGE "Abwahl ext. STOP E" NCK-SGA "STOP E ist aktiv"
Antriebs-Überwachungskanal	PLC-SGE "Abwahl ext. STOP A" PLC-SGA "STOP A/B ist aktiv" PLC-SGE "Abwahl ext. STOP C" PLC-SGA "STOP C ist aktiv" PLC-SGE "Abwahl ext. STOP D" PLC-SGA "STOP D ist aktiv" PLC-SGE "Abwahl ext. STOP E" PLC-SGA "STOP E ist aktiv"

6.4 Sichere Überwachung auf Beschleunigung (SBR)

Beschreibung

Mit dieser Funktion wird bei den STOPs B und C überwacht, ob sich die Geschwindigkeit des Antriebs erhöht.

Funktionsmerkmale

Die wichtigsten Funktionsmerkmale sind:

- schnellstmögliches Erkennen eines erneuten Beschleunigens der Achse während des Bremsvorganges
- die SBR wird automatisch aktiviert, wenn ein STOP B oder C ausgelöst wurde
- beim Ansprechen der SBR wird ein STOP A ausgelöst und der Alarm 27013 "Achse %1 Sichere Überwachung auf Beschleunigung überschritten" sowie die Antriebsmeldungen C01706/C30706 "Beschleunigungsüberwachung Grenze überschritten" ausgelöst.

Aktivierung der SBR

Mit Auslösen eines STOP B oder C wird die aktuelle Geschwindigkeit plus eine über Maschinendatum/Parameter vorgegebene Geschwindigkeitstoleranz als Geschwindigkeitsgrenze aktiviert. Diese Geschwindigkeitsgrenze wird bei sich reduzierender aktueller Geschwindigkeit entsprechend nachgeführt, bei sich erhöhender Geschwindigkeit aber nicht verändert. Überschreitet die Geschwindigkeit des Antriebs die aktuelle Geschwindigkeitgrenze, so wird ein STOP A ausgelöst. Dadurch wird ein erneutes Beschleunigen der Achse während des Bremsvorganges schnellstmöglich erkannt und verhindert.

Maschinendaten/Parameter für die SBR-Geschwindigkeitstoleranz:

bei 840D sl:

MD 36948: \$MA_SAFE_STOP_VELO_TOL

bei SINAMICS S120:

p9548: SI Motion SBR Istgeschwindigkeit Toleranz (Control Unit)

Die Nachführung der Geschwindigkeitsgrenzwerte wird bis zur Unterschreitung der im folgenden Maschinendatum eingetragenen Geschwindigkeit durchgeführt. Danach wird der Grenzwert der SBR-Überwachung auf den Wert im MD/Parameter 36946/p9546 plus dem Wert in MD/Parameter 36948/p9548 eingefroren.

bei 840D sl:

MD 36946: \$MA_SAFE_VELO_X (Geschwindigkeitsgrenze $n < n_x$)

bei SINAMICS S120:

p9546: SI Motion SSM (SGA $n < n_x$) Geschwindigkeitsgrenze (CU)

6.4 Sichere Überwachung auf Beschleunigung (SBR)

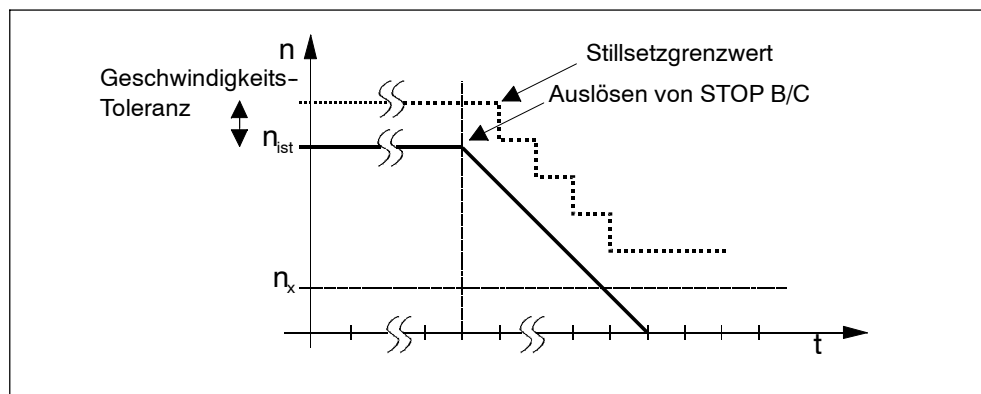


Bild 6-10 Verlauf des Stillsetzgrenzwerts bei SBR

Berechnung der SBR-Toleranz der Istgeschwindigkeit

Für die Parametrierung der SBR-Toleranz gilt folgendes:

Die mögliche Geschwindigkeitserhöhung nach dem Auslösen von STOP B/C ergibt sich aus der wirksamen Beschleunigung a und der Dauer der Beschleunigungsphase. Die Dauer der Beschleunigungsphase beträgt einen Überwachungszeitpunkt $\ddot{U}T$ (Verzögerung vom Erkennen von STOP B/C bis $n_{\text{soll}} = 0$):

SBR-Toleranz

Istgeschwindigkeit für SBR = Beschleunigung * Beschleunigungsdauer

Daraus ergibt sich folgende Einstellregel:

bei Linearachse:

$$\text{SBR-Toleranz [mm/min]} = a [\text{m/s}^2] * \ddot{U}T [\text{s}] * 1000 [\text{mm/m}] * 60 [\text{s/min}]$$

bei Rundachse/Spindel:

$$\text{SBR-Toleranz [Umdr./min]} = a [\text{Umdr./s}^2] * \ddot{U}T [\text{s}] * 60 [\text{s/min}]$$

Zur Ermittlung der Beschleunigung sind folgende Maschinendaten zu berücksichtigen:

MD 32300: MAX_AX_ACCEL

MD 35200: GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL

MD 35210: GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL

MD 35410: SPIND_OSCILL_ACCEL

Empfehlung:

Der eingegebene Wert für die SBR-Toleranz sollte um ca. 20 % größer sein als der berechnete Wert.

Zeitverhalten beim Überschreiten des aktuellen Stillsetzgrenzwerts

Wenn die Funktion Sichere Überwachung auf Beschleunigung aktiv ist, dann ergibt sich beim Überschreiten des aktuellen Stillsetzgrenzwerts folgendes Zeitverhalten:

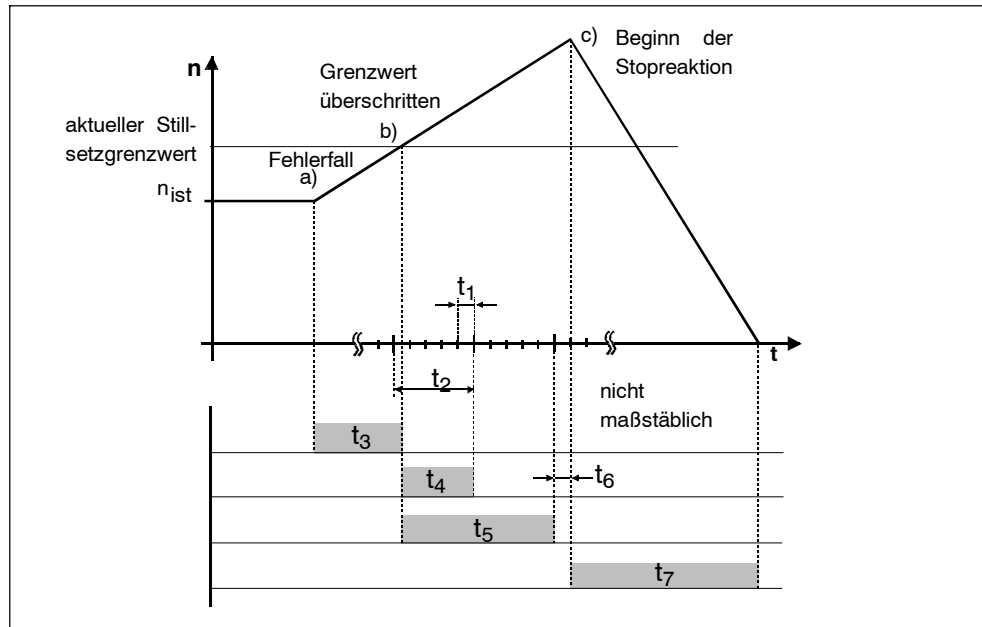


Bild 6-11 Zeitverhalten beim Überschreiten des aktuellen Stillsetzgrenzwerts bei SBR

Tabelle 6-10 Erläuterungen zum Bild

Zeit	Erläuterung
t_1	Lageregeltakt, bestimmt durch folgende MDs: MD 10050: \$MN_SYSCLOCK_CYCLE_TIME MD 10060: \$MN_POSCTRL_SYSCLOCK_TIME_RATIO
t_2	Überwachungstakt, bestimmt durch folgende MDs: bei 840D sl: MD 10090: \$MN_SAFETY_SYSCLOCK_TIME_RATIO bei SINAMICS S120: r9500 SI Motion Überwachungstakt (Control Unit)
t_3	Zeit vom Auftreten des Fehlers bis zum Erreichen des Grenzwertes
t_4	Zeit, bis das Überschreiten des Grenzwertes erkannt wird (typisch 1 Überwachungstakt, maximal 1,5 Überwachungstakte + 1 Lageregeltakt)
t_5	Reaktionszeit, die zum Einleiten der Stopreaktion benötigt wird (typisch 2 Überwachungstakte, maximal 2,5 Überwachungstakte + 1 Lageregeltakt)
t_6	Zeit bis die eingeleitete Stopreaktion beginnt (typisch 2 ms, maximal 3 Lageregeltakte + 8 ms)
t_7	Zeit, die zum Stillsetzen der Achse benötigt wird. Diese Zeit und damit der Restweg, den die Achse zurücklegt, ist von der Konstruktion der Achse (Motor, Masse, Reibung, ...) abhängig.

6.4 Sichere Überwachung auf Beschleunigung (SBR)

Achtung

Das Überschwingen der Geschwindigkeit darf im "normalen" Betrieb nicht zu einem unbeabsichtigten Auslösen der SBR führen. Das Überschwingen der Geschwindigkeit ist deshalb durch Messung zu kontrollieren.



Warnung

Wird die Funktion Sicherer Halt bzw. "STOP A" aktiviert, kann der Motor kein Drehmoment mehr aufbringen. Dadurch kann eine gefahrbringende Bewegung entstehen wie z.B. bei

- äußerer Krafteinwirkung auf die Antriebsachsen
- vertikalen und schrägen Achsen ohne Gewichtsausgleich
- in Bewegung befindlichen Achsen (Austrudeln)
- Direktantrieben mit geringer Reibung und Selbsthemmung
- Rastmomente (je nach Motortyp, Lagerung und Reibungsverhältnissen bis zur halben Polteilung in nicht vorhersehbarer Richtung)

Durch eine vom Hersteller durchzuführende Risikoanalyse sind die möglichen Gefährdungen zu identifizieren. Mit einer auf dieser Risikoanalyse basierenden Beurteilung ist festzulegen, welche zusätzlichen Maßnahmen, z.B. externe Bremsen, erforderlich sind.

6.5 Sicher reduzierte Geschwindigkeit (SG)

Beschreibung

Die Funktion SG dient zur sicheren Überwachung der lastseitigen Geschwindigkeit einer Achse/Spindel.

Es wird dabei zyklisch im Überwachungstakt die aktuelle Geschwindigkeit der Achse/Spindel mit dem über SGE angewählten Geschwindigkeits-Grenzwert verglichen. Die Geschwindigkeits-Grenzwerte werden in folgenden Maschinendaten/Parameter definiert:

bei 840D sl:

MD 36931: \$MA_SAFE_VELO_LIMIT[n]

bei SINAMICS S120:

p9531: SI Motion SLS (SG) Grenzwerte (Control Unit)

Mit den Geschwindigkeits-Grenzwerten für SG1, SG2, SG3 oder SG4 können unterschiedliche Anwendungen/Betriebszustände an der Maschine überwacht werden. Damit kann ein Personen- und Maschinenschutz im Einrichtbetrieb oder auch im Automatikbetrieb realisiert werden.



Warnung

Bei Schaltgetrieben muß die Anwahl der richtigen Getriebeübersetzung beachtet werden!

Funktionsmerkmale

Die Funktionsmerkmale der Funktion SG sind:

- Sichere Überwachung der lastseitigen Geschwindigkeits-Grenzwerte
- Anpassen der Überwachungs-Grenzwerte an verschiedene Betriebszustände (z.B. Test-, Einricht-, Automatikbetrieb)
- Projektierbare Stopreaktion beim Ansprechen der SG

Voraussetzungen

Die folgenden Voraussetzungen müssen erfüllt sein (siehe Kapitel 3.1, "System-Voraussetzungen"):

- die Option und die Funktionsfreigabe in den achsspezifischen Maschinendaten ist vorhanden
- die SGEs "SBH/SG-Abwahl" und "SBH-Abwahl" sind projiziert

6.5 Sicher reduzierte Geschwindigkeit (SG)

Vorgabe der Geschwindigkeiten und Drehzahlen

Abhängig von den C-Normen werden für die einzelnen Technologien (Fräsen, Drehen, Schleifen usw.) unterschiedliche Anforderungen bezüglich Geschwindigkeiten und Drehzahlen vorgegeben. Vorgaben können z.B. für den Einrichtbetrieb sein: Sicher reduzierte Geschwindigkeit mit 2 m/min für Vorschubantriebe bzw. 50 U/min für Spindelantriebe oder Stillstand innerhalb von 2 Umdrehungen.

Der Maschinenhersteller muß SI so projektieren, daß die Anforderungen der EG Maschinenrichtlinie erfüllt werden. Die entsprechenden Normen geben hier Hilfestellung.

Einflußgrößen für die Parametrierung sind z.B. die Antriebsdynamik, die eingestellten Parameter mit ihren Verzögerungszeiten, elektrische und mechanische Übersetzungsverhältnisse und alle sonstigen mechanischen Eigenschaften. Das Bild 6-13 "Zeitverhalten beim Überschreiten des Grenzwertes bei SG" zeigt die Zusammenhänge von Antriebsdynamik und internen Verzögerungszeiten von SI.

6.5.1 Überwachung der Geschwindigkeit, Geber-Grenzfrequenz

Bei aktivem SBH/SG und einem 1-Geber-System wird die Geschwindigkeit auf Überschreitung einer maximalen Geber-Grenzfrequenz überwacht. Beim Überschreiten wird ein entsprechender Alarm ausgegeben.

Geber-Grenzfrequenz

Die Geber-Grenzfrequenz beträgt 500 kHz. Beim Überschreiten der Geber-Grenzfrequenz in SG wird der SG-spezifisch parametrierte Stop ausgelöst.

6.5.2 An-/Abwahl der Sicherer Geschwindigkeit

Anwahl von SG

Die Anwahl von SG erfolgt über folgende SGEs:

Tabelle 6-11 An-/Abwahl von SG

SBH/SG- Abwahl	SGE		Bedeutung
	SBH- Abwahl		
= 1	x		SBH und SG sind abgewählt
= 0	= 0		SBH ist angewählt (siehe Kapitel 6.2, "Sicherer Betriebshalt (SBH)")
= 0	= 1		SG ist angewählt
Hinweis: x -> Signalzustand ist beliebig			

Hinweis

Über den SGA "SBH/SG aktiv" und SGA "SBH aktiv" wird der aktuelle Zustand der Funktion angezeigt.

Vor der Aktivierung von SG muß sichergestellt sein, daß die Geschwindigkeit der Achse/Spindel kleiner ist als der angewählte Geschwindigkeits-Grenzwert, sonst wird sofort ein Alarm generiert, der zum Stillsetzen des Antriebes führt.

Die SGE und SGA sind im Kapitel 7.1, "Sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgangssignale (SGE/SGA)" beschrieben.

Auswahl der Geschwindigkeits-Grenzwerte

Für den Einrichtbetrieb ist die maximal zugelassene Geschwindigkeit einer Achse/Spindel für die einzelne Maschinenart in C-Normen (Produktnormen) festgelegt.

Für die richtige Auswahl des Geschwindigkeits-Grenzwertes in Abhängigkeit von der Betriebsart und der Anwendung muß der Maschinenhersteller Sorge tragen.

Über die Kombination der folgenden SGE wird der gewünschte Geschwindigkeits-Grenzwert wie folgt angewählt:

6.5 Sicher reduzierte Geschwindigkeit (SG)

Tabelle 6-12 Auswahl der Geschwindigkeits-Grenzwerte für SGn

SGE		Bedeutung
SG-Auswahl Bit 1	SG-Auswahl Bit 0	
= 0	= 0	Geschwindigkeits-Grenzwert für SG1 aktiv
= 0	= 1	Geschwindigkeits-Grenzwert für SG2 aktiv ¹⁾
= 1	= 0	Geschwindigkeits-Grenzwert für SG3 aktiv
= 1	= 1	Geschwindigkeits-Grenzwert für SG4 aktiv ¹⁾
Hinweis: 1) Der SG-Grenzwert SG2 und SG4 kann über den SG-Override feiner abgestuft werden (siehe Kapitel 6.5.4, "Override für Sicher reduzierte Geschwindigkeit". Die aktive SG-Stufe wird über die SGA "SGA aktiv Bit 0" und "SGA aktiv Bit 1" angezeigt.		

Umschalten der Geschwindigkeits-Grenzwerte

Die Umschaltung von einem niedrigeren zu einem höheren Geschwindigkeits-Grenzwert erfolgt verzögerungsfrei.

Beim Schalten von einem höheren in einen niedrigeren Grenzwert wird eine über Maschinendatum parametrierbare Verzögerungszeit gestartet (siehe Bild 6-12, "Zeitverhalten beim Umschalten von einem höheren auf einen niedrigeren Geschwindigkeits-Grenzwert").

bei 840D sl:

MD 36951: \$MA_SAFE_VELO_SWITCH_DELAY

bei SINAMICS S120:

p9551: SI Motion SLS(SG)-Umschaltung Verzögerungszeit (Control Unit) /

Die Achse/Spindel muß innerhalb der Verzögerungszeit entsprechend abgebremst werden, so daß sie nach Ablauf der Zeit die reduzierte Geschwindigkeit erreicht hat und unterhalb des neuen Geschwindigkeits-Grenzwertes liegt. Ist nach Ablauf der Zeit die aktuelle Geschwindigkeit größer als der neue Grenzwert, wird ein entsprechender Alarm mit der projektierbaren Stopreaktion erzeugt.

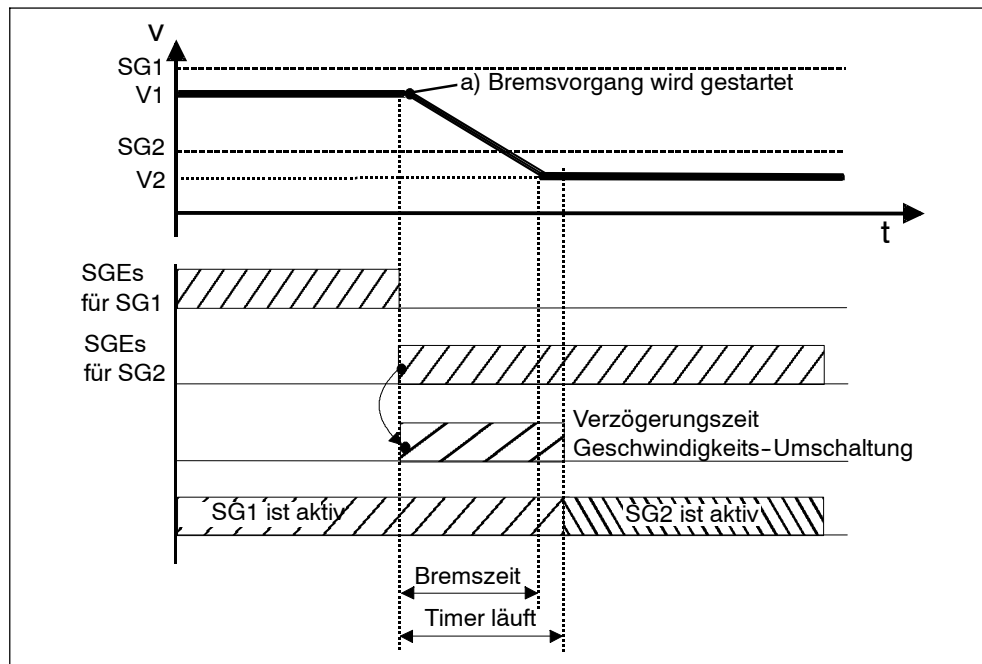


Bild 6-12 Zeitverhalten beim Umschalten von einem höheren auf einen niedrigeren Geschwindigkeits-Grenzwert

Abwahl von SG

Die Abwahl kann von einer beliebigen Geschwindigkeit aus durch die Ansteuerung des SGE "SBH/SG-Abwahl" erfolgen.



Warnung

Die Verzögerungszeit muß auch in Abhängigkeit vom Weg zur Gefahrenstelle gewählt werden. In der Norm DIN EN ISO 13855 (Hand-/Arm-Geschwindigkeit für die Anordnung von Schutzeinrichtungen) sind hierzu die zu berücksichtigenden Geschwindigkeiten festgelegt.

6.5.3 Auswirkungen beim Überschreiten des Grenzwertes bei SG

Projektierbare Stopreaktion

Beim Überschreiten des angewählten Geschwindigkeits-Grenzwertes wird eine über folgende Maschinendaten/Parameter projektierbare Stopreaktion erzeugt:

bei 840D sl:

MD 36961: \$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE

MD 36963: \$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[n]

bei SINAMICS S120:

p9561: SI Motion SLS (SG) Stopreaktion (Control Unit)

p9563[0...3]: SI Motion SLS (SG)-spezifisch Stopreaktion (Control Unit)

Hinweis

- Es wird ein Alarm angezeigt (bei 840D sl: 27011, bei SINAMICS S120: F01714). Nach Beseitigung der Fehlerursache kann der Alarm mit RESET quittiert werden. Danach ist auch die Überwachung wieder aktiv.
 - Abhängig vom eingestellten Überwachungstakt kann es durch die dynamischen Antriebe kurzzeitig zu einer höheren Geschwindigkeit an der überwachten Achse/Spindel kommen, bevor die Stopreaktion erfolgt.
 - Bei Verfaharten, bei denen eine Transformation mit Singularitätsstellen (z.B. 5-Achs-Transformation und TRANSMIT) eingesetzt wird, treten bei den Singularitätsstellen relativ hohe axiale Geschwindigkeiten auf. Diese können Stopreaktionen auslösen, obwohl die kartesische Bewegung des Toolcenterpoints (TCP) unter dem gewählten Geschwindigkeits-Grenzwert liegt.
Die Überwachungen bei SI sind grundsätzlich achsspezifisch. Damit ist eine Überwachung des TCP nicht direkt möglich.
-

Zeitverhalten beim Überschreiten des Grenzwertes

Wenn die Funktion Sicher reduzierte Geschwindigkeit aktiv ist, dann ergibt sich beim Überschreiten des Grenzwertes folgendes Zeitverhalten:

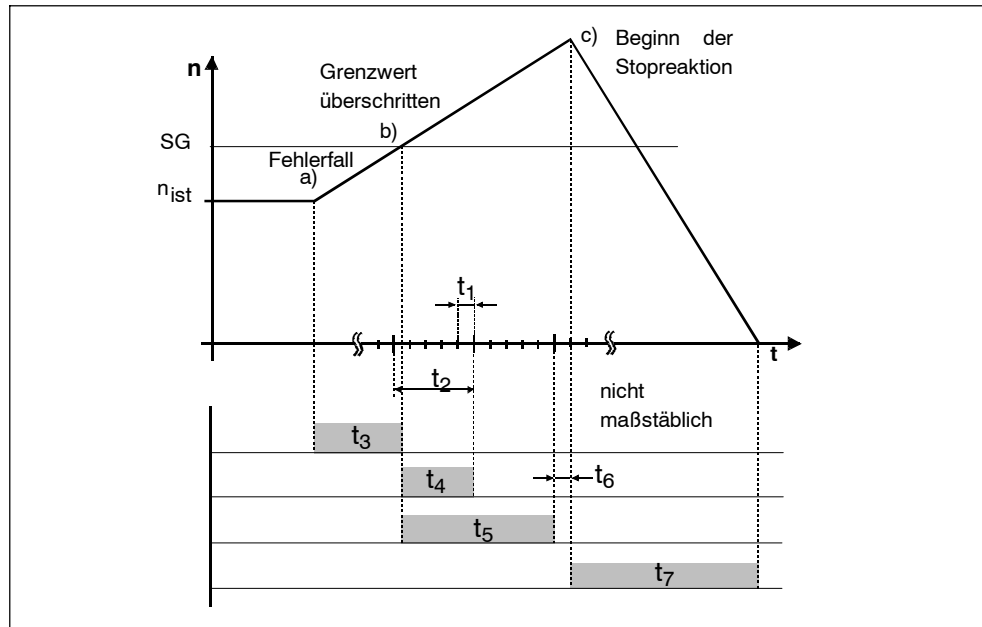


Bild 6-13 Zeitverhalten beim Überschreiten des Grenzwertes bei SG

Tabelle 6-13 Erläuterungen zum Bild

Zeit	Erläuterung
t_1	Lageregeltakt, bestimmt durch folgende MDs: MD 10050: \$MN_SYSCLOCK_CYCLE_TIME MD 10060: \$MN_POSCTRL_SYSCLOCK_TIME_RATIO
t_2	Überwachungstakt, bestimmt durch folgende MDs: bei 840D sl: MD 10090: \$MN_SAFETY_SYSCLOCK_TIME_RATIO bei SINAMICS S120: r9500 SI Motion Überwachungstakt (Control Unit)
t_3	Zeit vom Auftreten des Fehlers bis zum Erreichen des Grenzwertes
t_4	Zeit, bis das Überschreiten des Grenzwertes erkannt wird (typisch 1 Überwachungstakt, maximal 1,5 Überwachungstakte + 1 Lageregeltakt)
t_5	Reaktionszeit, die zum Einleiten der projektierten Stopreaktion benötigt wird (typisch 2 Überwachungstakte, maximal 2,5 Überwachungstakte + 1 Lageregeltakt)
t_6	Zeit bis die eingeleitete Stopreaktion beginnt (STOP A: typisch 2 ms, maximal 3 Lageregeltakte + 8 ms) (STOP B/C: typisch 2 Lageregeltakte, maximal 2 Lageregeltakte) (STOP D/E: typisch 2 Interpolationstakte, maximal 2 Interpolationstakte + 2 Überwachungstakte)

6.5 Sicher reduzierte Geschwindigkeit (SG)

Tabelle 6-13 Erläuterungen zum Bild

Zeit	Erläuterung
t ₇	Zeit, die zum Stillsetzen der Achse benötigt wird. Diese Zeit und damit der Restweg, den die Achse zurücklegt, ist von der Konstruktion der Achse (Motor, Masse, Reibung, ...) und der projektierten Stopreaktion abhängig (STOP C ist schneller als STOP D).
Hinweis: Der nach dem Überschreiten des Grenzwertes bis zum Stillstand der Achse zurückgelegte Weg ist bei der Inbetriebnahme für jede Achse durch eine Messung zu ermitteln.	

Projektierbare SG-spezifische Stopreaktionen

Mit der projektierbaren SG-spezifischen Stopreaktion kann für jede SG-Stufe ein für den Anwendungsfall geeignetes Bremsverhalten beim Überschreiten des jeweiligen Geschwindigkeits-Grenzwertes eingestellt werden.

Es kann dann z.B.

beim EINRICHTEN die SG-Stufe SG2 aktiv sein mit der projektierten Stopreaktion STOP C und

in AUTOMATIK die SG-Stufe SG4 mit der projektierten Stopreaktion STOP D.

Aktivierung

Die Funktion ist dann aktiv, wenn das MD / der Parameter 36961/p9561:

\$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE = 5 / SI Motion SLS (SG) Stopreaktion (Control Unit) = 5 ist.

Einstellen der projektierbaren SG-spezifischen Stopreaktionen

Die SG-spezifischen Stopreaktionen können über folgende Maschinendaten eingestellt werden:

bei 840D sl:

MD 36963: \$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[n]

bei SINAMICS S120:

p9563[0...3] SI Motion SLS(SG)-spezifisch Stopreaktion (Control Unit)

6.5.4 Override für Sicher reduzierte Geschwindigkeit

Allgemeines

Über SGEs können 16 SG-Overridestufen für den Grenzwert der Sicher reduzierten Geschwindigkeit 2 und 4 vorgegeben werden. Damit kann der Grenzwert bei SG2 und SG4 feiner abgestuft werden.

Der ausgewählten Overridestufe können jeweils Faktoren zwischen 1 und 100% über folgendes Maschinendatum zugeordnet werden:

bei 840D sl:

MD 36932: \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[n]

bei SINAMICS S120:

p9532[0...15]: SI Motion SLS (SG) Overridefaktor (Control Unit)

Anwendungsbeispiel

Beim Schleifen kann der Grenzwert für die Sicher reduzierte Geschwindigkeit über den SG-Override an die sich verändernde Scheibenumfangsgeschwindigkeit angepaßt werden.

Aktivierung

Zum Verwenden der Funktion müssen folgende Voraussetzungen vorhanden sein:

- Funktionsfreigabe über MD 36901 / Parameter p9501:
\$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE, Bit 5 / SI Motion Freigabe sichere Funktionen, Bit 5
- die Funktion SBH/SG ist freigegeben über MD36901 / Parameter p9501:
\$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE, Bit 0 / SI Motion Freigabe sichere Funktionen (Control Unit), Bit 0
- die benötigten SGEs "SG-Override-Auswahl Bit 3, 2, 1, 0" sind ganz oder teilweise projektiert
- die SG-Overridefaktoren in den entsprechenden MD 36932 / Parameter p9532 sind eingegeben: \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[n] / p9532[0...15] SI Motion SLS (SG) Overridefaktor (Control Unit)
- die Sicher reduzierte Geschwindigkeit 2 oder 4 ist aktiviert

Umschalten des SG-Override

Beim Umschalten der SG-Overridestufen gelten die gleichen Bedingungen wie beim Umschalten der Geschwindigkeitsgrenzwerte.

6.5 Sicher reduzierte Geschwindigkeit (SG)

Tabelle 6-14 Umschalten der SG-Overridestufen

Umschaltung	Beschreibung
von kleiner auf größer	verzögerungsfrei
von größer auf kleiner	es wird eine über MD 36951/p 9551 parametrisierte Zeit gestartet. Die Achse/Spindel muß innerhalb dieser Verzögerungszeit abgebremst werden.
Hinweis: siehe Kapitel 6.5.2, "An-/Abwahl der Sicherer Geschwindigkeit"	

Hinweis

Ein mehrmaliges, schnelles Umschalten der SGE "SG-Override-Auswahl Bit 3, 2, 1, 0" kann einen STOP F auslösen.

Auswahl des SG-Override

Der aktive Geschwindigkeits-Grenzwert (SG 1, 2, 3 oder 4) wird über die SGEs "SG-Auswahl Bit 1 und 0" ausgewählt. Über die Kombination der SGEs "SG-Override-Auswahl Bit 3, 2, 1 und 0" wird der gewünschte Override ausgewählt. Der Override wirkt nur auf den Geschwindigkeits-Grenzwert für SG2 und SG4.

Tabelle 6-15 Auswahl der SG-Override für die Sicher reduzierte Geschwindigkeit

SG-Auswahl Bit 1	SG-Auswahl Bit 0	SGE				Bedeutung
		SG-Override-Auswahl Bit 3	SG-Override-Auswahl Bit 2	SG-Override-Auswahl Bit 1	SG-Override-Auswahl Bit 0	
= 0	= 0	x	x	x	x	Geschwindigkeits-Grenzwert für SG1 aktiv
= 0	= 1	= 0	= 0	= 0	= 0	Geschwindigkeits-Grenzwert für SG2 aktiv mit Overridestufe 0
- " -		= 0	= 0	= 0	= 1	... mit Overridestufe 1
- " -		= 0	= 0	= 1	= 0	... mit Overridestufe 2
- " -		= 0	= 0	= 1	= 1	... mit Overridestufe 3
- " -		= 0	= 1	= 0	= 0	... mit Overridestufe 4
- " -		= 0	= 1	= 0	= 1	... mit Overridestufe 5
- " -		= 0	= 1	= 1	= 0	... mit Overridestufe 6
- " -		= 0	= 1	= 1	= 1	... mit Overridestufe 7
- " -		= 1	= 0	= 0	= 0	... mit Overridestufe 8
- " -		= 1	= 0	= 0	= 1	... mit Overridestufe 9
- " -		= 1	= 0	= 1	= 0	... mit Overridestufe 10

Tabelle 6-15 Auswahl der SG-Override für die Sicher reduzierte Geschwindigkeit

SG-Auswahl Bit 1	SG-Auswahl Bit 0	SG-Override-Auswahl Bit 3	SG-Override-Auswahl Bit 2	SG-Override-Auswahl Bit 1	SG-Override-Auswahl Bit 0	Bedeutung
-	-	= 1	= 0	= 1	= 1	... mit Overridestufe 11
-	-	= 1	= 1	= 0	= 0	... mit Overridestufe 12
-	-	= 1	= 1	= 0	= 1	... mit Overridestufe 13
-	-	= 1	= 1	= 1	= 0	... mit Overridestufe 14
-	-	= 1	= 1	= 1	= 1	... mit Overridestufe 15
= 1	= 0	x	x	x	x	Geschwindigkeits-Grenzwert für SG3 aktiv
= 1	= 1	= 0	= 0	= 0	= 0	Geschwindigkeits-Grenzwert für SG4 aktiv mit Overridestufe 0
-	-	= 0	= 0	= 0	= 1	... mit Overridestufe 1
-	-	= 0	= 0	= 1	= 0	... mit Overridestufe 2
-	-	= 0	= 0	= 1	= 1	... mit Overridestufe 3
-	-	= 0	= 1	= 0	= 0	... mit Overridestufe 4
-	-	= 0	= 1	= 0	= 1	... mit Overridestufe 5
-	-	= 0	= 1	= 1	= 0	... mit Overridestufe 6
-	-	= 0	= 1	= 1	= 1	... mit Overridestufe 7
-	-	= 1	= 0	= 0	= 0	... mit Overridestufe 8
-	-	= 1	= 0	= 0	= 1	... mit Overridestufe 9
-	-	= 1	= 0	= 1	= 0	... mit Overridestufe 10
-	-	= 1	= 0	= 1	= 1	... mit Overridestufe 11
-	-	= 1	= 1	= 0	= 0	... mit Overridestufe 12
-	-	= 1	= 1	= 0	= 1	... mit Overridestufe 13
-	-	= 1	= 1	= 1	= 0	... mit Overridestufe 14
-	-	= 1	= 1	= 1	= 1	... mit Overridestufe 15

x: Signalzustand ist beliebig, da die Overridestufen bei SG1 und SG3 nicht wirken

Projektierung der NCK-SGEs

Die NCK-SGEs (Override-Auswahl Bit 3, 2, 1, 0) werden über folgende Maschinendaten projektiert:

bei 840D sl:

MD 36978: \$MA_SAFE_OVR_INPUT[n]

(Eingangszuordnung für Override-Auswahl)

6.5 Sicher reduzierte Geschwindigkeit (SG)

Festlegung der SG-Overridefaktoren

Die Festlegung der SG-Overridefaktoren selbst (Prozentwerte) wird über folgende Maschinendaten durchgeführt:

bei 840D sl:

MD 36932: \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[n]

bei SINAMICS S120

p9532[n]: SI Motion SLS (SG) Overridefaktor (Control Unit)

6.5.5 Beispiel: Override der Sicher reduzierten Geschwindigkeit**Aufgabenstellung**

Bei Anwahl der Sicherer Geschwindigkeiten sollen die Geschwindigkeits-Grenzwerte wie folgt eingestellt werden können.

Tabelle 6-16 Anwendungsbeispiel bei Override für Sicher reduzierte Geschwindigkeit

SGE SG-Auswahl		SGE Override-Auswahl				Wirksamer Geschwindigkeits-Grenzwert	
Bit 1	Bit 0	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Annahmen für das Beispiel	
0	0	x	x	x	x	Grenzwert 1	1000 mm/min
0	1	0	0	0	0	Grenzwert 2 mit Overridestufe 0	100 % = 2000 mm/min
-	-	0	0	0	1	Grenzwert 2 mit Overridestufe 1	80 % = 1600 mm/min
-	-	0	0	1	0	Grenzwert 2 mit Overridestufe 2	50 % = 1000 mm/min
-	-	0	0	1	1	Grenzwert 2 mit Overridestufe 3	30 % = 600 mm/min
1	0	x	x	x	x	Grenzwert 3	4000 mm/min
1	1	0	0	0	0	Grenzwert 4 mit Overridestufe 0	100 % = 5000 mm/min
-	-	0	0	0	1	Grenzwert 4 mit Overridestufe 1	80 % = 4000 mm/min
-	-	0	0	1	0	Grenzwert 4 mit Overridestufe 2	50 % = 2500 mm/min
-	-	0	0	1	1	Grenzwert 4 mit Overridestufe 3	30 % = 1500 mm/min
Hinweise: x: Signalzustand ist beliebig, da die Overridestufen bei SG1 und SG3 nicht wirken Die SGEs "SG- Override-Auswahl Bit 3 und Bit 2" werden nicht zur Auswahl des SG-Override benötigt, d.h. sie müssen nicht projiziert werden (werden intern mit "0" belegt).							

Annahmen für das Beispiel

- Festlegung der SGEs im NCK-Überwachungskanal
 E/A-Nummer für Signal SG-Auswahl Bit 1: -> OUTSI[13]
 E/A-Nummer für Signal SG-Auswahl Bit 0: -> OUTSI[14]
 E/A-Nummer für Signal Override Bit 1: -> OUTSI[17]
 E/A-Nummer für Signal Override Bit 0: -> OUTSI[18]

Festlegung der Maschinendaten

Tabelle 6-17 Versorgung der MDs für die Geschwindigkeits-Grenzwerte

Grenzwert	bei 840D sl		bei SINAMICS S120	
	MD-Nr.	Wert	Parameter-Nr.	Wert
SG1	36931[0]	1000	p9531[0]	1000
SG2	36931[1]	2000	p9531[1]	2000
SG3	36931[2]	4000	p9531[2]	4000
SG4	36931[3]	5000	p9531[3]	5000

Tabelle 6-18 Versorgung der MDs für die SGEs

Signal SGE	Zuordnung	
	MD-Nr.	Wert
SG-Auswahl Bit 1	36972[1]	0401010D
SG-Auswahl Bit 0	36972[0]	0401010E
SG-Override-Auswahl Bit 1	36978[1]	04010111
SG-Override-Auswahl Bit 0	36978[0]	04010112

Tabelle 6-19 Versorgung der MDs für die Overridefaktoren

Override	bei 840D sl		bei SINAMICS S120	
	MD-Nr.	Wert	Parameter-Nr.	Wert
0	36932[0]	100	p9532[0]	100
1	36932[1]	80	p9532[1]	80
2	36932[2]	50	p9532[2]	50
3	36932[3]	30	p9532[3]	30

6.6 Sichere Geschwindigkeitsbereichserkennung "n<n_x"

Die Funktion Sichere Geschwindigkeitsbereichserkennung "n<n_x" (SGA "n<n_x") dient der sicheren Geschwindigkeitsbereichserkennung eines Antriebs. Die Auswertung der Geschwindigkeitsbereichserkennung erfolgt anwenderspezifisch, z.B. dadurch, daß eine Schutztür erst dann wieder freigeschaltet wird, wenn eine austrudelnde Spindel eine gewisse Geschwindigkeit unterschritten hat.

Das Statussignal "n<n_x" wird zweikanalig erzeugt. Dazu wird von jedem Überwachungskanal die aktuelle Istgeschwindigkeit mit einer über ein Maschinendatum (MD 36946 \$MA_SAFE_VELO_X) einstellbaren Geschwindigkeitsgrenze verglichen und daraus resultierend der SGA "n<n_x" gesetzt bzw. gelöscht.

Das Ergebnis dieser Überwachung wird zwischen den Überwachungskanälen NCK und Antrieb ausgetauscht und kreuzweise verglichen. Damit kurzzeitige dynamische Abweichungen der Istgeschwindigkeit zwischen den Überwachungskanälen nicht zu einer Auslösung eines Fehlers im kreuzweisen Datenvergleich führen, wird ein Toleranzbereich definiert, in dem der kreuzweise Vergleich nicht sofort zu einer Auslösung des oben erwähnten Alarms führt. Erst wenn die Geschwindigkeitsabweichung zwischen beiden Überwachungskanälen so groß ist, daß diese Toleranz überschritten wird, wird der Alarm 27001 bzw. 27106 ausgelöst und die entsprechende Stopreaktion wird eingeleitet (dies entspricht dem Verhalten bei der kreuzweisen Überwachung der Ergebnisse zum Vergleich der Istposition mit den Nockenpositionen).

Das Maschinendatum \$MA_SAFE_VELO_X wird kreuzweise verglichen.

Die Funktion ist durch das Beschreiben des MD \$MA_SAFE_VELO_X mit dem Wert 0.0 deaktivierbar.

6.6.1 Grundfunktion "n<n_x"

Ist in Maschinendatum \$MA_SAFE_VELO_X ein Wert größer 0.0 parametrisiert, so ist die Sichere Geschwindigkeitsbereichserkennung "n<n_x" grundsätzlich freigegeben.

Eine Erweiterung der Grundfunktionalität "n<n_x" ist möglich durch Setzen von Bit 16 in MD 36901 \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE: "Synchronisation, Filterung und Hysterese "n<n_x". Diese Erweiterung wird in Kapitel 6.6.2 ausführlich beschrieben.

Bei der Grundfunktion "n<n_x" wird folgende Geschwindigkeitsüberwachung durchgeführt:

Überschreitet der Betrag der Istgeschwindigkeit den in Maschinendatum \$MA_SAFE_VELO_X eingestellten Grenzwert, so wird der SGA "n<n_x" gelöscht. Sinkt der Betrag der Istgeschwindigkeit unter den eingestellten Grenzwert, so wird der SGA "n<n_x" wieder gesetzt.

Als Toleranz beim kreuzweisen Vergleich wird das MD36942 \$MA_SAFE_POS_TOL verwendet. Erst wenn die Geschwindigkeitsabweichung zwischen beiden Überwachungskanälen so groß ist, daß diese Toleranz überschritten ist, wird Alarm 27001 bzw. 27106 ausgelöst und die entsprechende Stopreaktion wird eingeleitet.

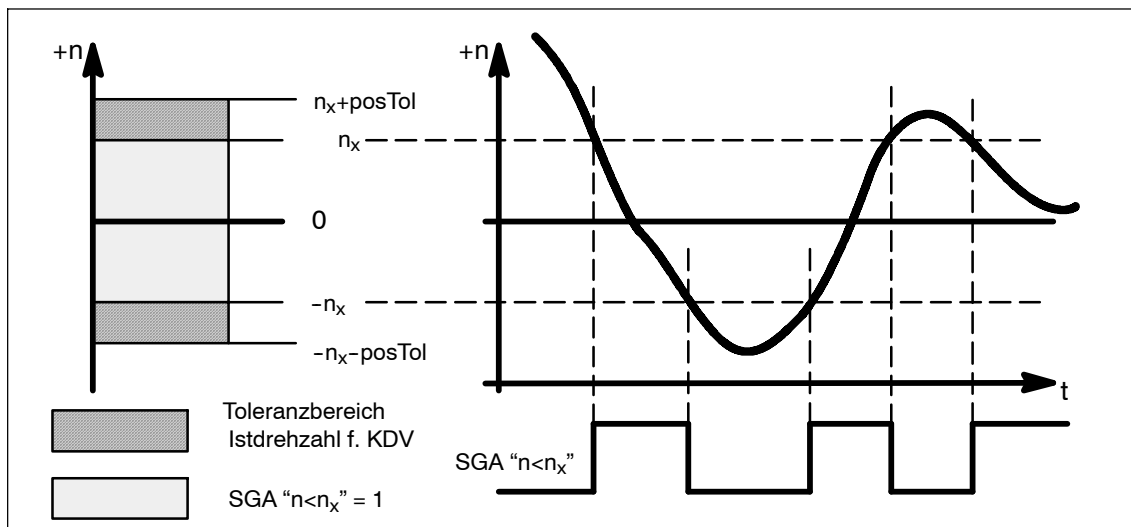


Bild 6-14 n<n_x-Wertebereiche

6.6 Sichere Geschwindigkeitsbereichserkennung "n<n_x"

Festlegung von n_x

Die Grenzgeschwindigkeit n_x wird durch folgendes MD / folgenden Parameter festgelegt:

bei 840D sl:

MD 36946 \$MA_SAFE_VELO_X

bei SINAMICS S120:

p9546 SI Motion SSM (SGA n<n_x) Geschwindigkeitsgrenze (CU)

Reaktionszeiten und Fehlerreaktionen

Typische Reaktionszeit bei n<n_x:

1 Interpolationstakt + 2 Überwachungstakte

maximale Reaktionszeiten: 1 Lagereglertakt + 5,5 Überwachungstakte + 2 Interpolationstakte + 3 PLC-Zyklen



Warnung

Ein STOP F (angezeigt durch Alarm 27001, 27101ff. oder F01711) führt nur dann zur Folgereaktion STOP B/A, wenn mindestens eine der sicherheitsgerichteten Funktionen SBH, SG, SE, SN oder n<n_x-Synchronisation aktiv bzw. angewählt ist. Ist alleine die Funktion "n<n_x" aktiv, führt ein STOP F nicht zur Folgereaktion STOP B/A.

Wird also "n<n_x" als Sicherheitsfunktion genutzt, so muß mindestens eine der Funktionen SBH, SG, SE oder SN aktiv bzw. angewählt sein (z.B. durch Anwahl einer hohen SG-Stufe).

Hinweis

Wenn die Achse/Spindel mit der Drehzahl n_x läuft, dann kann durch Istwertunterschiede in den beiden Überwachungskanälen der SGA "n<n_x" unterschiedlichen Zustand haben.

Dies muß bei der sicheren Weiterverarbeitung des SGAs berücksichtigt werden.

6.6.2 Funktion "Synchronisation, Hysterese und Filterung n<n_x"

Auf Grund von Istwertdifferenzen (Zweigebersystem) in den beiden Überwachungskanälen kann es zu statischen oder dynamischen Unterschieden auf dem SGA "n<n_x" kommen, wodurch eine externe Weiterverarbeitung der Signale nur schwer möglich ist. Aus diesem Grund wird eine Synchronisation des Signals "n<n_x" der beiden Überwachungskanäle NCK und Antrieb vor der Weiterverarbeitung durchgeführt.

6.6 Sichere Geschwindigkeitsbereichserkennung "n<n_x"

Desweiteren wird eine Hysterese realisiert, um bei leichten Drehzahlschwankungen um die Schwelle "n_x" ein dauerndes Schalten des SGA "n<n_x" zu verhindern. Bei Istwertschwankungen, ausgelöst z.B. durch mechanisch auftretende Schwingungen an der Maschine, wird durch eine Filterung des Drehzahlwertes der SGA "n<n_x" stabiler gehalten.

Um die Funktion "Synchronisation, Hysterese und Filterung" zu nutzen, muß Bit 16 im Maschinendatum \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE gesetzt werden. Die genannten 3 Funktionen können nur gemeinsam freigegeben werden. Außerdem muß die Geschwindigkeitsüberwachung n<n_x grundsätzlich aktiviert sein durch einen Wert größer 0.0

bei 840 D sl:

MD 36946 \$MA_SAFE_VELO_X

bei SINAMICS S120:

p9546 SI Motion SSM (SGA n<n_x) Geschwindigkeitsgrenze (CU)

Nachfolgendes Bild zeigt mögliche unterschiedliche Drehzahlverläufe in NCK und Antrieb und die Auswirkung der Synchronisation und Hysterese auf den SGA "n<n_x".

ToI = \$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS

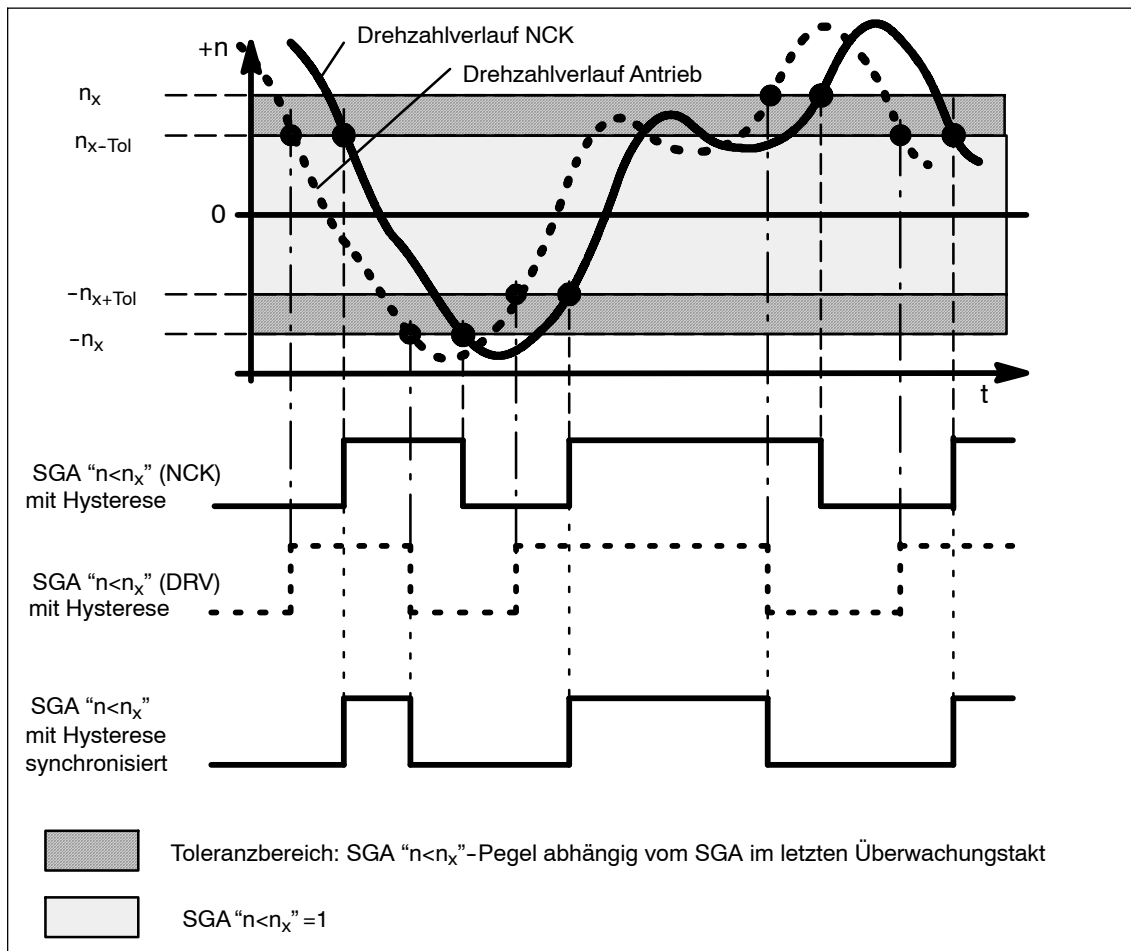


Bild 6-15 n<n_x-Wertebereich mit Synchronisation und Hysterese

6.6 Sichere Geschwindigkeitsbereichserkennung "n<nx"**KDV-Toleranz**

Als Toleranz beim kreuzweisen Vergleich wird bei der erweiterten n_x -Funktionalität nicht das Maschinendatum \$MA_SAFE_POS_TOL verwendet, sondern

bei 840D sl:

MD 36947 \$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS

bei SINAMICS S120:

p9547 SI Motion SSM (SGA $n < nx$) Geschwindigkeitshysterese (CU)

Dieses MD gibt die maximal zulässige Geschwindigkeitstoleranz zwischen den beiden Überwachungskanälen an und wird im Hochlauf auf Plausibilität zur eingestellten Drehzahlgrenze in \$MA_SAFE_VELO_X überprüft. Dabei muß gelten:

$\$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS \leq 1/2 \$MA_SAFE_VELO_X,$

sonst wird Alarm 27033 "Achse %1 Parametrierung des MD \$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS ungültig" abgesetzt. Erst wenn die Geschwindigkeitsabweichung zwischen beiden Überwachungskanälen größer als die Toleranz in \$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS ist, wird ein KDV-Fehler erkannt, Alarm 27001 bzw. 27106 ausgelöst und die entsprechende Stopreaktion eingeleitet.

Das Maschinendatum \$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS wird kreuzweise verglichen.

Hysterese

Ebenso wird durch das neue Maschinendatum 36947 \$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS die Größe der Hysterese bestimmt. Durch die Hysterese ändert sich der Schaltpunkt des SGA "n<nx" in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit. Der SGA "n<nx" schaltet dadurch nicht immer genau an der Drehzahlgrenze "nx", sondern in Abhängigkeit vom SGA-Pegel im letzten Überwachungstakt entweder an der nx-Schwelle oder an der nx-Schwelle-Toleranz.

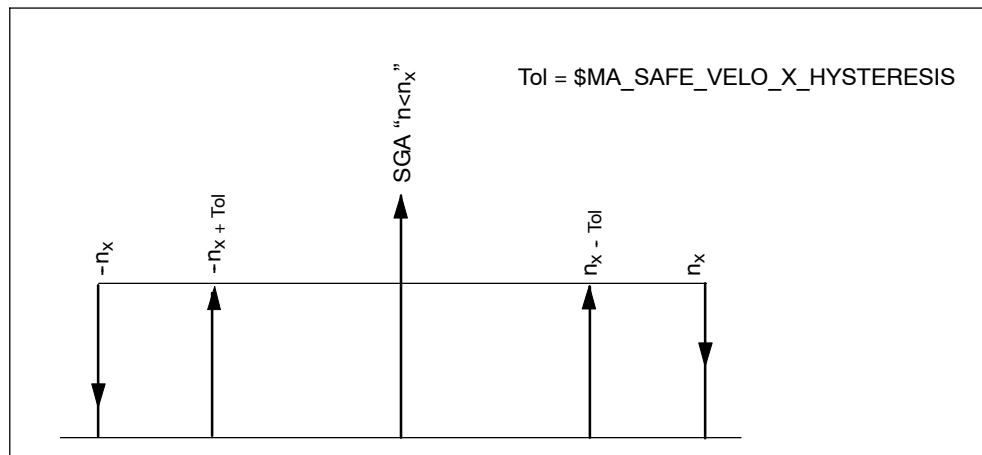


Bild 6-16 Hysterese SGA "n<nx"

Der SGA "n<nx" kann bei einer Drehzahl größer "nx" also niemals den Wert 1 haben!

Filterung

Die Filterung wird durch ein PT1-Filter mit der Filterzeit aus

bei 840D sl:

MD 36945 \$MA_SAFE_VELO_X_FILTER_TIME

bei SINAMICS S120:

p9545 SI Motion SSM (SGA n < nx) Filterzeit (Control Unit)

realisiert und wird ebenfalls in beiden Überwachungskanälen NCK und Antrieb durchgeführt.

Ist eine Filterung auf Grund zu geringer Schwingungen im System nicht notwendig oder nicht sinnvoll, so kann sie deaktiviert werden durch Setzen von MD \$MA_SAFE_VELO_X_FILTER_TIME auf den Wert 0.

MD \$MA_SAFE_VELO_X_FILTER_TIME sowie der geglättete Geschwindigkeitswert mit der Toleranz aus MD \$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS werden kreuzweise verglichen.

Der geglättete sichere Istwert des NCK wird außerdem im Servo-Trace zur Verfügung gestellt (siehe Kapitel 10.1.6 "Servotrace-Signale").

6.6 Sichere Geschwindigkeitsbereichserkennung "n<nx"

Synchronisation

Die Synchronisation des SGA "n<nx" wird wie die Nockensynchronisation wegen möglicher Telegrammausfälle (siehe Kap. 6.8.1) nicht zwischen NCK und Antrieb, sondern zwischen NCK und PLC durch VerUNDen des SGA "n<nx" durchgeführt.

Um sicher zu stellen, daß nicht ein Überwachungskanal ständig 0 liefert und deshalb der SGA "n<nx" ständig auf 0 bleiben würde, wird der SGA "n<nx" zwischen NCK und Antrieb kreuzweise verglichen und auf Plausibilität überprüft.

Für die Anzeige des SGA "n<nx" im Service-Bild und Servo-Trace gilt:

Der angezeigte Wert im SGA-Wort enthält die Information des jeweiligen Überwachungskanals inklusive der Hysteresebetrachtung, aber ohne Synchronisation.

Ist die Funktion Istwertsynchronisation in \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE, Bit 3 freigegeben, so muß die Geschwindigkeitstoleranz Schlupf mit der Geschwindigkeitstoleranz "n<nx" auf Plausibilität überprüft werden. Ist die Geschwindigkeitstoleranz "n<nx" kleiner als die Schlupftoleranz, so wird Alarm 27033 "Achse %1 Parametrierung des MD \$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS ungültig" abgesetzt.



Warnung

Ein STOP F (angezeigt durch Alarm 27001, 27101ff. oder F01711) führt nur dann zur Folgereaktion STOP B/A, wenn mindestens eine der sicherheitsgerichteten Funktionen SBH, SG, SE, SN oder Synchronisation, Hysterese und Filterung "n<nx" aktiv bzw. angewählt ist. Ist alleine die Funktion "n<nx" aktiv, führt ein STOP F nicht zur Folgereaktion STOP B/A.

Wird also "n<nx" als Sicherheitsfunktion genutzt, so muß mindestens eine der Funktionen SBH, SG, SE oder SN aktiv bzw. angewählt sein (z.B. durch Anwahl einer hohen SG-Stufe).

6.7 Sichere Software-Endschalter (SE)

Hinweis

Die Funktion "Sichere Software-Endschalter" (SE) wird auch als "Sichere Endlagen" bezeichnet.

Beschreibung

Durch die "Sicheren Software-Endschalter" (SE) kann ein Personen- und Maschinenschutz, Arbeitsraum-/Schutzraumabgrenzung achsspezifisch realisiert werden. Damit können z.B. Hardware-Endschalter ersetzt werden.

Es sind zwei "Sichere Software-Endschalter" (SE1 und SE2) pro Achse verfügbar. Ist die Funktion SE aktiv, so kann abhängig vom SGE "SE-Auswahl" das SW-Endschalterpaar SE1 oder SE2 ausgewählt werden.

Festlegung der oberen und unteren Grenzwerte

Die Positions-Grenzwerte für die SW-Endschalterpaare 1 und 2 werden in folgenden Maschinendaten festgelegt:

bei 840D sl:

MD 36934: \$MA_SAFE_POS_LIMIT_PLUS[n]

MD 36935: \$MA_SAFE_POS_LIMIT_MINUS[n]

bei SINAMICS S120:

p9534[n]: SI Motion SLP (SE) Obere Grenzwerte (Control Unit)

p9535[n]: SI Motion SLP (SE) Untere Grenzwerte (Control Unit)

Hinweis

Die oberen und unteren Positions-Grenzwerte sollten so gewählt werden, daß beim Fahren in Richtung dieser Position die standardmäßig vorhandenen Software-Endschalter zuerst erreicht werden.

Funktionsmerkmale

Die wichtigsten Funktionsmerkmale sind:

- sicheres softwaremäßiges Festlegen und Auswerten von SW-Endschaltern
- Projektierbare Stopreaktion beim Überfahren von SW-Endschaltern
- Stopreaktion beim Überfahren von SW-Endschaltern erfolgt softwareintern (deshalb schneller als über Hardware-Endschalter)

6.7 Sichere Software-Endschalter (SE)

Voraussetzungen

Für die Funktion "Sichere Software-Endschalter" gibt es folgende Voraussetzungen:

- Funktionsfreigabe für "Sichere Software-Endschalter" muß vorhanden sein
- Sicheres Referenzieren muß ausgeführt werden (Anwenderzustimmung)
- SGE "SE-Auswahl" muß in beiden Kanälen versorgt (projektiert) werden



Warnung

Die "Sicheren Software-Endschalter" sind erst dann wirksam, wenn die Anwenderzustimmung vorhanden ist.

6.7.1 Auswirkungen bei Ansprechen von SE



Warnung

Bei der Funktion SE werden die SW-Endschalter nicht vorausschauend überwacht, d.h. die Achse kommt nach dem SW-Endschalter zum Stillstand. Der über SE hinaus gefahrene Weg ist abhängig von:

- der Parametrierung der Funktion (Überwachungstakt, Stopreaktion, ...)
- der aktuellen Geschwindigkeit
- dem Aufbau der Achse

Projektierbare Stopreaktionen

Beim Überschreiten eines "Sicheren Software-Endschalter" wird eine über folgendes Maschinendatum projektierbare Stopreaktion erzeugt:

bei 840D sl:

MD 36962: \$MA_SAFE_POS_STOP_MODE

bei SINAMICS S120:

p9562: SI Motion SLP (SE) Stopreaktion (Control Unit)

Es kann zwischen STOP C, D und STOP E ausgewählt werden.

Auswirkung

- die projektierte Stopreaktion wird ausgelöst
- der entsprechende Alarm wird angezeigt

Quittierung und Freifahren

1. Anwenderzustimmung wegnehmen (SE ist nicht mehr aktiv), oder auf andere SE umschalten.
2. Quittierung der Stop- und Alarmreaktion.
3. Achse in einen Bereich bringen, in dem die Überwachung nicht anspricht.

Zeitverhalten beim Überfahren der Sicheren Software-Endschalter

Wenn die Funktion "Sichere Software-Endschalter" aktiv ist, dann ergibt sich beim Überfahren der SW-Endschalter folgendes Zeitverhalten:

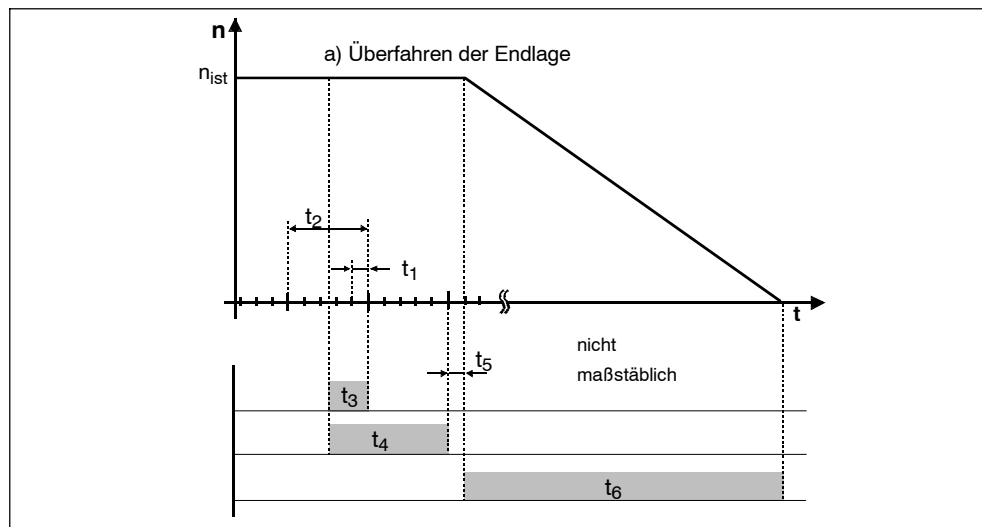


Bild 6-17 Zeitverhalten beim Überfahren der SW-Endschalter

Tabelle 6-20 Erläuterungen zum Bild

Zeit	Erläuterung
t_1	Lageregeltakt, bestimmt durch folgende MDs: bei 840D sl: MD 10050: \$MN_SYSCLOCK_CYCLE_TIME MD 10060: \$MN_POSCTRL_SYSCLOCK_TIME_RATIO
t_2	Überwachungstakt, bestimmt durch folgende MDs: bei 840D sl: MD 10090: \$MN_SAFETY_SYSCLOCK_TIME_RATIO bei SINAMICS S120: p9500: SI Motion Überwachungstakt (Control Unit)
t_3	Zeit, bis die projektierte Stopreaktion ausgegeben wird (typisch 0,5 Überwachungstakte, maximal 1 Überwachungstakt + 1 Lageregeltakt)
t_4	Zeit, bis die projektierte Stopreaktion wirkt (typisch 1,5 Überwachungstakte, maximal 2 Überwachungstakte + 1 Lageregeltakt)
t_5	Zeit, bis die eingeleitete Stopreaktion beginnt STOP C: typisch 2 Lageregeltakte, maximal 2 Lageregeltakte STOP D/E: typisch 2 Interpolationstakte, maximal 2 Interpolationstakte + 2 Überwachungstakte

6.7 Sichere Software-Endschalter (SE)

Tabelle 6-20 Erläuterungen zum Bild

Zeit	Erläuterung
t_6	Zeit, die zum Stillsetzen der Achse benötigt wird. Diese Zeit und damit der Restweg, den die Achse zurücklegt, ist von der Konstruktion der Achse (Motor, Masse, Reibung, ...) und der projektierten Stopreaktion abhängig (STOP C ist schneller als STOP D).
Hinweis: Der nach dem Überschreiten des Grenzwertes bis zum Stillstand der Achse zurückgelegte Weg ist bei der Inbetriebnahme für jede Achse durch eine Messung zu ermitteln.	

6.8 Sichere Software-Nocken, Sichere Nockenspur (SN)

Beschreibung

Durch die Funktion "Sichere Software-Nocken" (SN) können sichere elektronische Nocken, eine sichere Bereichserkennung oder eine Arbeitsraum-/Schutzraumabgrenzung achsspezifisch realisiert und damit die "hardwaremäßige Lösung" ersetzt werden.



Warnung

Die freigegebenen Nockensignale werden sofort nach dem Einschalten ausgegeben, diese Ausgabe ist aber erst nach dem sicheren Referenzieren (gemeldet über den SGA "Achse sicher referenziert") sicher.

Die Nocken gelten nur dann als sicher, wenn sicher referenziert wurde. Deswegen muß der Anwender diesen SGA mit den Nocken-SGA verknüpfen.

Funktionsmerkmale

Die wichtigsten Funktionsmerkmale sind:

- Sicheres softwaremäßiges Festlegen und Auswerten von Nockenpositionen
- Definieren von Arbeitsbereichen

Toleranz für SN

Durch unterschiedliche Takt- und Laufzeiten schalten die Nockensignale der beiden Überwachungskanäle nicht zeitgleich bzw. nicht genau auf der gleichen Position. Deshalb ist über folgende Maschinendaten/Parameter ein Toleranzband für alle Nocken vorgebar, innerhalb dessen die Überwachungskanäle unterschiedliche Signalzustände des gleichen Nockens haben können:

bei 840D sl:

MD 36940: \$MA_SAFE_CAM_TOL

bei SINAMICS S120:

p9540: SI Motion SCA (SN) Toleranz (Control Unit)

Hinweis

Das Toleranzband für die Funktion "Sichere Software-Nocken" sollte so klein wie möglich gewählt werden (kleiner als 5-10 mm). Es ist sinnvoll, die Nockentoleranz größer gleich der Istwerttoleranz zu parametrieren.

Auswirkungen beim Ansprechen von SN



Warnung

Bei der Festlegung der Nockenpositionen ist zu beachten, daß ausschließlich die Istlage überwacht wird und somit kein vorausschauendes Erkennen der Nockensignale möglich ist.

Die Nocken gelten nur dann als sicher, wenn sicher referenziert wurde. Deswegen muß der Anwender diesen SGA in der SPL mit den entsprechenden SGA der Nockenfunktionalität verknüpfen.

Reaktionszeiten

- Reaktionszeiten ohne Nockensynchronisation
typisch 1 Interpolationstakt + 1,5 Überwachungstakte
maximal 1 Lagereglertakt + 4 Überwachungstakte + 2 Interpolationstakte + 3 PLC-Zyklen
- Reaktionszeiten mit Nockensynchronisation
typisch 1 Interpolationstakt + 2,5 Überwachungstakte
maximal 1 Lagereglertakt + 5 Überwachungstakte + 2 Interpolationstakte + 3 PLC-Zyklen

6.8.1 Sichere Software-Nocken (4 Nockenpaare)

Hinweis

Bei mehr als 4 Nockenpaare benötigt, muß die Funktion "Sichere Nockenspur" verwendet werden (siehe Kapitel 6.8.2 "Sichere Nockenspur").

Beschreibung

Es sind 4 Nockenpaare (SN1, SN2, SN3, SN4) pro Achse verfügbar. Jedes Nockenpaar besteht aus einem Plusnocken (SN1+, SN2+, SN3+, SN4+) und einem Minusnocken (SN1-, SN2-, SN3-, SN4-). Jedes Nockensignal kann einzeln über Maschinendatum freigegeben und projiziert werden. Die Nockensignale werden über SGAs ausgegeben.

Voraussetzungen

Bei der Funktion "sichere Software-Nocken" gibt es folgende Voraussetzungen:

- Sicheres Referenzieren muß ausgeführt werden (Anwenderzustimmung)

- die sicheren Nocken müssen projiziert werden:
Freigabe der benötigten Nocken über Maschinendatum
bei 840D sl:
36901: \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE, Bit 8...15 und Parameter
bei SINAMICS S120:
p9501: SI Motion Freigabe sichere Funktionen, Bit 8...15

SGA-Zuordnung definieren über Maschinendaten
bei 840D sl:
36988: \$MA_SAFE_CAM_PLUS_OUTPUT[n] und
36989: \$MA_SAFE_CAM_MINUS_OUTPUT[n]

Festlegung der Nockenpositionen

Die Nockenpositionen werden in folgenden Maschinendaten/Parameter festgelegt:

bei 840D sl:

MD 36936: \$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[0...3]

MD 36937: \$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[0...3]

bei SINAMICS S120:

p9536[n]: SI Motion SCA (SN) Plusnocken-Position (Control Unit)

p9537[n]: SI Motion SCA (SN) Minusnocken-Position (Control Unit)

Sonderfall bei SN

Wenn die Achse genau auf die parametrisierte Nockenposition positioniert ist, dann können durch systembedingte Istwertunterschiede zwischen den beiden Überwachungskanälen die Nockensignale unterschiedliche Zustände haben.

Dies muß bei der sicheren Weiterverarbeitung der Nockensignale durch z.B. Filtern dieser unterschiedlichen Zustände über eine Verknüpfungslogik berücksichtigt werden (siehe unter "Synchronisation der Nockensignale").

Synchronisation der Nockensignale

Durch systembedingte Istwertunterschiede können die Nockensignale der Überwachungskanäle unterschiedliche Zustände haben. Um dies zu verhindern, kann die Nockensynchronisation aktiviert werden. Durch sie werden die Ergebnisse beider Kanäle verundet.

Die Nocken-SGA an der Eingangsstelle der SPL sind synchronisiert, wenn der Anwender dies über die Funktionsfreigabe parametrisiert hat.

Die Synchronisation der Nockensignale wird über das folgende Maschinendatum / den Parameter freigegeben:

bei 840D sl:

MD 36901: \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE, Bit 7

bei SINAMICS S120:

p9501: SI Motion Freigabe sichere Funktionen (Control Unit), Bit 7

6.8 Sichere Software-Nocken, Sichere Nockenspur (SN)

Im Servicebild und Servotrace werden die Nocken-SGA inklusive der Hysterese, aber ohne Synchronisation angezeigt.

Hysterese der Nocken SGAs

Bei aktivierter Nockensynchronisation werden die Nockensignale unter Berücksichtigung der Anfahrriechtung mit einer Hysterese ausgegeben (siehe Bild 6-18, "Hysterese der Nocken-SGA"). Damit wird, wenn genau auf die Nockenposition positioniert wird, ein Flackern der SGA verhindert.

Die Größe der Hysterese wird durch folgendes Datum bestimmt:

bei 840D sl:

MD 36940: \$MA_SAFE_CAM_TOL

(Toleranz für sichere Software-Nocken)

bei SINAMICS S120:

p9540: SI Motion SCA (SN) Toleranz (Control Unit)

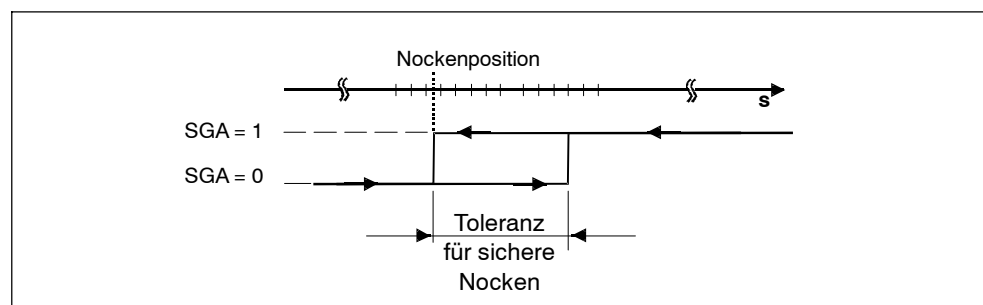


Bild 6-18 Hysterese der Nocken-SGA

Eine unzulässige Nockenparametrierung wird mit dem Alarm 27033 angezeigt.



Warnung

Durch die Nockenhysterese schalten die Nocken SGA bei ansteigenden Istwerten nicht an der projektierten Nockenposition (SN), sondern an der um die Nockentoleranz (Hysterese) erhöhten Position (SN+TOL).

Dies muß der Anwender bei der Projektierung der Nockenpositionen und der Nockentoleranz berücksichtigen.

Sichere Software-Nocken für endlos drehende Rundachsen

Für Rundachsen mit Nocken ist der Modulobereich (Nockenistwertbereich) über folgende Maschinendaten/Parameter einstellbar:

bei 840D sl:

MD 36902: \$MA_SAFE_IS_ROT_AX

bei SINAMICS S120:

p9502: SI Motion Achstyp (Control Unit)

bei 840D sl:

MD 36905: \$MA_SAFE_MODULO_RANGE

bei SINAMICS S120:

p9505: SI Motion SCA (SN) Modulowert (Control Unit)

Der Nockenistwertbereich sollte so groß gewählt werden wie die Moduloanzeige des sicheren Istwertes.

Bei Rundachsen wird die Moduloanzeige des sicheren Istwerts über folgende Maschinendaten angewählt und parametrisiert:

bei 840D sl:

MD 30300: \$MA_IS_ROT_AX

MD 30320: \$MA_DISPLAY_IS_MODULO

MD 30330: \$MA_MODULO_RANGE

Beschränkung der Nockenpositionen

Bei der Parametrierung der Nockenpositionen sind folgende Bedingungen nahe der Modulogrenzen einzuhalten.

bei inaktiver Nockensynchronisation:

- $- \text{Mod_Pos} + \text{Pos_Tol} < \text{SN_Pos} < \text{Mod_Pos} - \text{Pos_Tol}$

bei aktiver Nockensynchronisation:

- $- \text{Mod_Pos} + \text{Pos_Tol} + \text{Cam_Tol} < \text{SN_Pos} < \text{Mod_Pos} - \text{Pos_Tol} - \text{Cam_Tol}$

Bedeutungen:

Pos_Tol: Istwerttoleranz

MD 36942: \$MA_SAFE_POS_TOL bei 840D sl

p9542: SI Motion Istwertvergleich Toleranz (kreuzweise) (Control Unit) bei SINAMICS S120

Cam_Tol: Nockentoleranz

MD 36940: \$MA_SAFE_CAM_TOL bei 840D sl

p9540: SI Motion SCA (SN) Toleranz (Control Unit) bei SINAMICS S120

Mod_Pos: unterer/oberer Modulowert:

MD 36905: \$MA_SAFE_MODULO_RANGE bei 840D sl

p9505: SI Motion SCA (SN) Modulowert (Control Unit) bei SINAMICS S120

6.8 Sichere Software-Nocken, Sichere Nockenspur (SN)

SN_Pos: Nockenposition:

MD 36936: \$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[n] bei 840D sl

p9536: SI Motion SCA (SN) Plusnocken-Position (Control Unit) bei SINAMICS S120

MD 36937: \$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[n] bei 840D sl

p9537: SI Motion SCA (SN) Minusnocken-Position (Control Unit) bei SINAMICS S120

Die Parametrierung wird beim Hochlauf in jedem Überwachungskanal überprüft. Bei fehlerhafter Parametrierung (Bedingung ist nicht erfüllt) wird nach dem Hochlauf der Steuerung der Alarm 27033 bzw. F01687 ausgegeben.

6.8.2 Sichere Nockenspur

Beschreibung

Die Funktion "Sichere Nockenspur" wird alternativ zu den Sicheren Nocken (siehe Kapitel 6.8.1) verwendet. Dem Anwender stehen 4 Nockenspuren zur Verfügung. Auf einer Nockenspur können bis zu 15 Nocken ausgewertet werden. Insgesamt stehen 30 Nocken zur Verfügung. Die Information, welcher Nocken einer Nockenspur momentan aktiv ist, wird im SGA "Nockenbereich" (4 Bits je Nockenspur) hinterlegt und kann zusammen mit dem SGA "Nockenspur" in der Sicheren programmierbaren Logik (SPL) ausgewertet werden.

Weiterhin stehen die Nocken als SGA Sichere Nockenbereichsbits zur Verfügung.

Voraussetzungen

Bei der Funktion "Sichere Nockenspur" gibt es folgende Voraussetzungen:

- Sicheres Referenzieren muß ausgeführt werden (Anwenderzustimmung)
- Die Funktionen "Sichere Nocken" und "Sichere Nockenspur" dürfen nur alternativ betrieben werden, d.h. eine gleichzeitige Freigabe in den Maschinendaten bzw. Parametern
MD 36903 \$MA_SAFE_CAM_ENABLE / p9503 SI Motion SCA (SN) Freigabe (Control Unit) und
MD 36901 \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE / p9501 SI Motion Freigabe sichere Funktionen (Control Unit)
ist nicht zulässig und führt zu dem Alarm 27033 / C01681 "Parametrierung ungültig".
- Die Modulo-Funktionalität wird nicht unterstützt. Ist die Funktion "Sichere Nockenspur" freigegeben und in MD 36905 \$MA_SAFE_MODULO_RANGE / p9505 SI Motion SCA (SN) Modulowert (Control Unit) ist ein Wert > 0 eingetragen, so wird der Alarm 27033 "Achse %1 Parametrierung des MD \$MA_SAFE_REFP_STATUS_OUTPUT[0] ungültig" mit Hinweis auf \$MA_SAFE_MODULO_RANGE ausgegeben.

- die Sicheren Nocken müssen projiziert werden:
Freigabe der benötigten Nocken über Maschinendatum
bei 840D sl:
36903: \$MA_SAFE_CAM_ENABLE, Bit 0...29 und Parameter
bei SINAMICS S120:
p9503: SI Motion SCA (SN) Freigabe (Control Unit), Bit 0...29

SGA-Zuordnung definieren über Maschinendaten
bei 840D sl:
36988: \$MA_SAFE_CAM_PLUS_OUTPUT[n] und
36989: \$MA_SAFE_CAM_MINUS_OUTPUT[n]

Festlegung der Nockenpositionen

Die Nockenpositionen werden in folgenden Maschinendaten/Parametern festgelegt:

bei 840D sl:

MD 36936: \$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[0...29]

MD 36937: \$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[0...29]

bei SINAMICS S120:

p9536[0...29]: SI Motion SCA (SN) Plusnocken-Position (Control Unit)

p9537[0...29]: SI Motion SCA (SN) Plusnocken-Position (Control Unit)

Hinweis

Die Minusposition des Nocken x muß kleiner als die Plusposition des Nocken x sein, sonst erscheint der Alarm 27033 "Parametrierung ungültig". Bei einer Fehlparametrierung erscheint auch der Alarm F01686 "SI Motion: Parametrierung Nockenposition unzulässig" des Antriebs.

Zuordnung Nocke zu Nockenspur

Die Zuordnung der in \$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[0...29] und \$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[0...29] definierten Nocken zu einer Nockenspur erfolgt durch:

bei 840D sl:

MD 36938: \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[0...29]

bei SINAMICS S120:

p9538[0...29]: SI Motion Nockenspurzuordnung (Control Unit)

Wertebereich:

100...114 = Nockenbereich 0...14 auf Nockenspur 1

200...214 = Nockenbereich 0...14 auf Nockenspur 2

300...314 = Nockenbereich 0...14 auf Nockenspur 3

400...414 = Nockenbereich 0...14 auf Nockenspur 4

Die "Hunderter"-Stelle legt fest, welcher Nockenspur der Nocken zugewiesen ist.

6.8 Sichere Software-Nocken, Sichere Nockenspur (SN)

Die "Zehner"- und "Einer"-Stelle enthält den Zahlenwert, der als SGA "Nockenbereich" an die SPL gemeldet wird.

Dabei ist zu beachten:

- Es ist keine Mehrfachzuordnung einer Nocke zu mehreren Spuren möglich. Eine Mehrfachzuordnung funktioniert nur, wenn eine weitere Nocke mit derselben Nockenposition parametrierbar und einer anderen Nockenspur zugeordnet wird.
- Es gibt eine freie Zuordnung von Nockenpositionen zu Nockenbereich.
- Nicht zugeordnete Nocken erscheinen nicht auf der Nockenspur.
- Die Nocken auf einer Nockenspur dürfen sich nicht überlappen.
- Die Nocken auf einer Nockenspur müssen eine bestimmte Mindestlänge haben.
- Die Nocken auf einer Nockenspur müssen einen bestimmten Mindestabstand haben.

Auswertung der Parametrierung

Bei der Auswertung werden folgende Überprüfungen durchgeführt (jeweils NCK und Antrieb):

- Ist $\$MA_SAFE_CAM_ENABLE > 0$, dann muß $\$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE$, Bit 8-15 = 0 sein.
- Ist $\$MA_SAFE_CAM_ENABLE > 0$, darf das Freigabe-Bit für die Nocken-Synchronisation nicht gesetzt sein ($\$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE$, Bit 7 = 0)
- Modulnocken sind nicht erlaubt ($\$MA_SAFE_MODULO_RANGE$ muß 0 sein, wenn $\$MA_SAFE_CAM_ENABLE > 0$).
- Überprüfung der Nockenlänge:

$$\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[0...29] - \$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[0...29] \geq \$MA_SAFE_CAM_TOL + \$MA_SAFE_POS_TOL$$
- Überprüfung des Abstandes zwischen 2 Nocken auf einer Nockenspur

$$\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[y] - \$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[x] \geq \$MA_SAFE_CAM_TOL + \$MA_SAFE_POS_TOL$$
- Parametrierung zweier Nocken auf gleiche Spur und Bereich sind nicht erlaubt:
 Beispiel:
 $\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[2] = 205;$
 $\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[5] = 205;$
 Damit ist es nicht möglich, einer Nockenspur mehr als 15 Nocken zuzuordnen.
- Ist eine Nocke in $\$MA_SAFE_CAM_ENABLE$ freigegeben, muß sie auch zugeordnet sein.

Tritt eine Verletzung bei den Überprüfungen auf, führt das zum Alarm 27033 "Parametrierung ungültig" / F01686 "SI Motion: Parametrierung Nockenposition unzulässig".

Im Bild 6-19 ist die Bildung der neuen Nocken-SGA dargestellt:

Beispielparametrierung für SGA “Nockenspur” und “Nockenbereich”

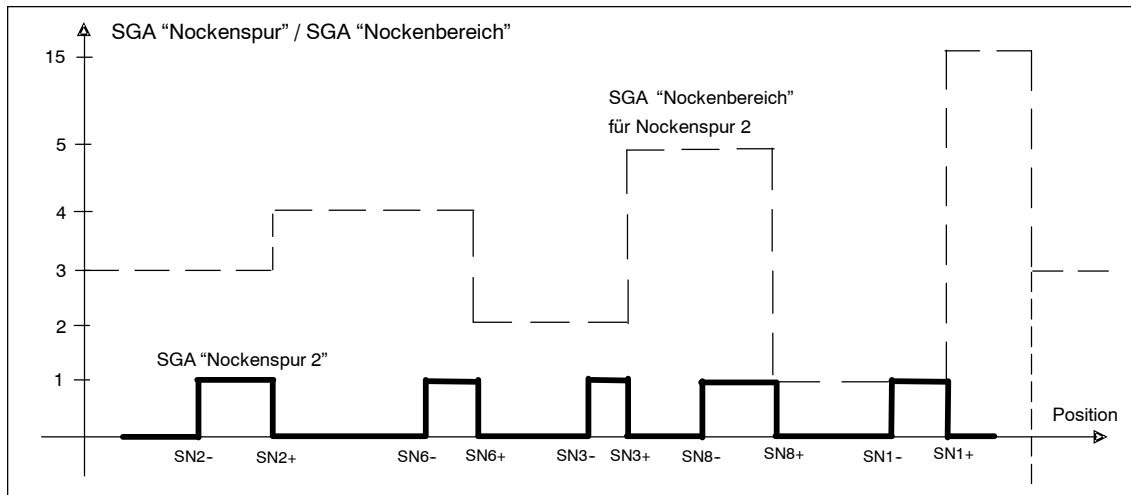


Bild 6-19 SGA “Nockenspur” und “Nockenbereich”

Hinweis

Der Verfahrensbereich bei Rundachsen muß innerhalb von +/-2048 Umdrehungen liegen. Dies entspricht dem Wertebereich des sicheren Istwerts.

Beispielparametrierung zu Bild 6-19:

Freigabe der Nocken SN1, SN2, SN3, SN6, SN8:

`$MA_SAFE_CAM_ENABLE = 0xA7 (0000 0000 0000 0000 0000 0000 1010 0111);`

Parametrierung der Nockenpositionen für die freigegebenen Nocken:

- SN1
`$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[0] = 480`
`$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[0] = 455`
- SN2
`$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[1] = 120`
`$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[1] = 80`
- SN3
`$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[2] = 320`
`$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[2] = 300`
- SN6
`$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[5] = 200`
`$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[5] = 170`
- SN8
`$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[7] = 380`
`$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[7] = 350`

Parametrierung der Nockenbereichszuordnung:

(alle freigegebenen Nocken sind der Nockenspur 2 zugeordnet)

6.8 Sichere Software-Nocken, Sichere Nockenspur (SN)

- \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[0] = 201
(der Nocke SN1 ist Nockenbereich 1 zugeordnet)
- \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[1] = 203
(der Nocke SN2 ist Nockenbereich 3 zugeordnet)
- \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[2] = 202
(der Nocke SN3 ist Nockenbereich 2 zugeordnet)
- \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[5] = 204
(der Nocke SN6 ist Nockenbereich 4 zugeordnet)
- \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[7] = 205
(der Nocke SN8 ist Nockenbereich 5 zugeordnet)

Verhalten der SGA

Der SGA "Nockenspur" ist die ODER-Verknüpfung aller einzelnen Nocken auf einer Nockenspur. Befindet man sich auf irgendeinem Nocken einer Nockenspur, so wird der SGA dieser Nockenspur auf 1 gesetzt. Zusammen mit dem SGA "Nockenbereich" ergibt sich die Information, auf welchem Nocken man sich gerade befindet.

Der SGA "Nockenbereich" beginnt am unteren Ende des Verfahrbereichs mit dem in \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[n] zugeordneten Bereich des 1. Nockens auf dieser Nockenspur, hier also der "3". Am oberen Ende nach dem letzten Nocken auf dieser Nockenspur wird der Bereichs-SGA auf "15" gesetzt. Der Übergang des Nockenbereichs auf den nächsten Wert erfolgt bei Fahren in positiver Richtung immer bei der fallenden Flanke einer einzelnen Nocke.

Das Freigabe-Maschinendatum sowie alle Nocken-Grenzwerte und Bereichszuordnungen werden kreuzweise zwischen NCK und Antrieb verglichen.

Zur Anbindung an die SPL-Schnittstelle (\$A_INSI / \$A_OUTSI) stehen dem Anwender für den

- SGA "Nockenspur" das MD 37900:
\$MA_SAFE_CAM_TRACK_OUTPUT[0...3] und für den
- SGA "Nockenbereich" die MD 37901-37904:
\$MA_SAFE_CAM_RANGE_OUTPUT_1/2/3/4[0...3] und für den
- SGA "Nockenbereichsbits" die Maschinendaten 37906-37909
\$MA_SAFE_CAM_RANGE_BIN_OUTPUT_1/2/3/4[0...14] zur Verfügung.

Die genannten Maschinendaten folgen den allgemein gültigen Regeln zur Zuordnung der Sicherheitsgerichteten Ein-/Ausgänge.



Warnung

Im Fehlerfall können SGAs den Wert "0" annehmen (z.B. durch die Nocken-Synchronisierung zwischen beiden Überwachungskanälen, Verlust der sicheren Referenzierung usw.). Dies muß der Anwender so berücksichtigen, daß bei der Weiterverarbeitung der SGAs im Fehlerfall keine unsicheren Maschinenzustände entstehen können (d.h. also z.B. Schutztürfreischaltungen nur bei Wert "1").

Weiterhin dürfen die SGA "Nockenbereich" nur als Zusatzinformation zum SGA "Nockenspur" ausgewertet werden. Eine Auswertung des SGA "Nockenbereich" alleine, ohne Auswertung des SGA "Nockenspur", ist nicht zulässig.

Hysterese der Nocken SGAs

Die Hysterese wird sowohl für den SGA "Nockenspur" als auch für den SGA "Nockenbereich" durchgeführt, um ein Flackern zu verhindern. Die SGA werden also in den beiden Überwachungskanälen NCK und Antrieb wie folgt gebildet.

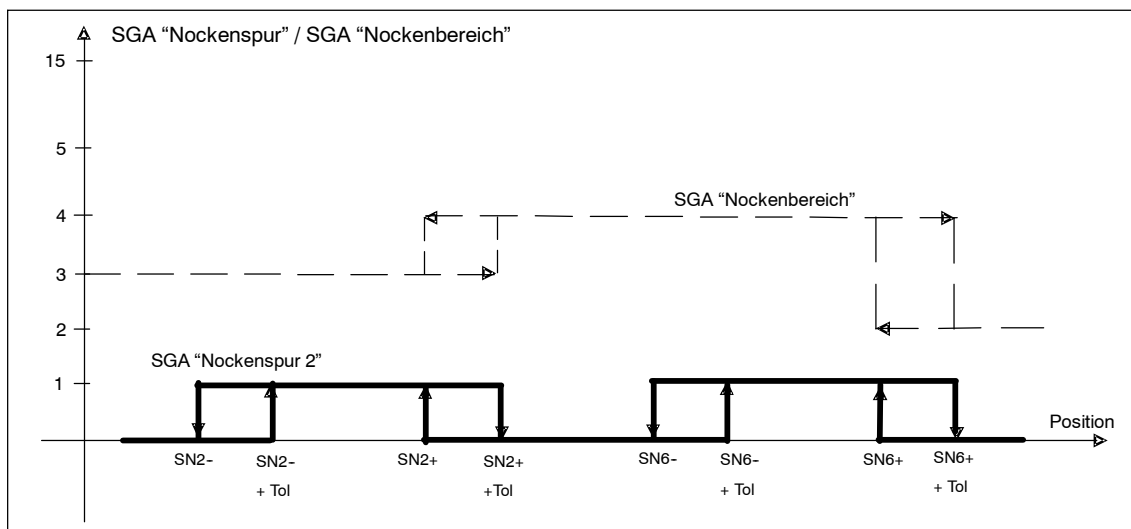


Bild 6-20 SGA "Nockenspur" und "Nockenbereich" mit Hysterese



Warnung

Durch die Nockenhysterese schalten die Nocken SGA bei ansteigenden Istwerten nicht an der projektierten Nockenposition (SN), sondern an der um die Nockentoleranz (Hysterese) erhöhten Position (SN+TOL).

Dies muß der Anwender bei der Projektierung der Nockenpositionen und der Nockentoleranz berücksichtigen.

Synchronisation

Die Synchronisation der Nocken-SGA wird zwischen NCK und PLC durchgeführt. Dabei muß sowohl der SGA "Nockenspur" als auch der SGA "Nockenbereich" synchronisiert werden.

Die Synchronisation des SGA "Nockenspur" geschieht durch verUNDen der beiden Signale aus den Überwachungskanälen NCK und Antrieb. Diese Verknüpfung wird für alle 4 Nockenspuren durchgeführt.

Die Synchronisation des 4-Bit SGA "Nockenbereich" (Wertebereich 0...15) wird nach folgender Regel gebildet:

Ist sowohl der SGA "Nockenbereich" als auch der SGA "Nockenspur" in beiden Überwachungskanälen unterschiedlich und der SGA "Nockenspur" des eigenen Kanals hat den Wert "1", so muß der SGA "Nockenbereich" des anderen Kanals verwendet werden.

Alternative Auswertung der Nockensignale

Um die Auswertung der Nockensignale zu vereinfachen, können die von den Achsüberwachungskanälen NCK und Antrieb erzeugten Nockensignale "Nockenspur" und "Nockenbereich" auf 15 "Nockenbereichsbits" je Nockenspur (für die Nockenbereiche 0 ... 14) abgebildet werden.

Die "Nockenbereichsbits" werden durch Verknüpfung der Signale "Nockenspur" und "Nockenbereich" im NCK und in der PLC gebildet. Befindet sich die Achse auf einem Nocken, so wird das Nockenbereichsbit des diesem Nocken zugeordneten Nockenbereichs auf 1 gesetzt.

In Bild 6-21 sind die SGA "Nockenspur", "Nockenbereich" und "Nockenbereichsbit" anhand eines Beispiels dargestellt:

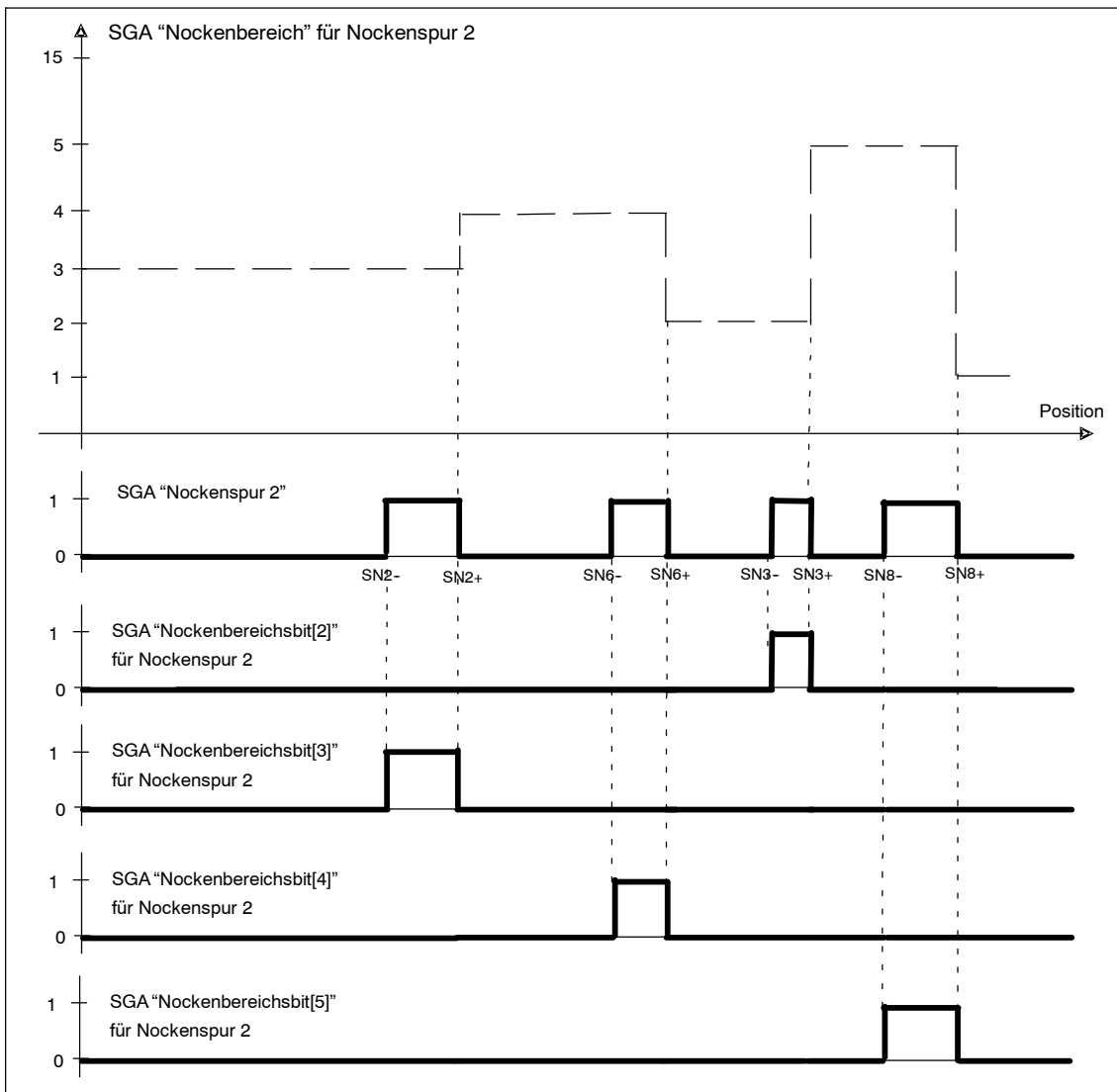


Bild 6-21 SGA "Nockenspur" und "Nockenbereich"

Erläuterung

- Dem Nocken SN2 ist durch Parametrierung der Nockenbereich 3 auf Spur 2 zugeordnet ($\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[1] = 203$). Steht die Achse auf Nocke SN2, wird der SGA "Nockenbereichsbit[3]" (Index 3 steht für Nockenbereich 3) auf 1 gesetzt.
- Dem Nocken SN6 ist durch Parametrierung der Nockenbereich 4 auf Spur 2 zugeordnet ($\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[5] = 204$). Steht die Achse auf Nocke SN6, wird der SGA "Nockenbereichsbit[4]" (Index 4 steht für Nockenbereich 4) auf 1 gesetzt.
- ...

Sensor-/Aktoreinbindung

7.1 Sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgangssignale

7.1.1 Übersicht über die SGE/SGA und deren Struktur

Beschreibung

Die Sicherheitsgerichteten Ein- und Ausgangssignale (SGE und SGA) sind die Schnittstelle der internen Safety Integrated-Funktionalität zum Prozeß.

SGE-Signale (Sicherheitsgerichtete Eingangssignale) steuern die aktive Überwachung über die Abwahl bzw. Anwahl der Sicherheitsfunktionen. Dies erfolgt u.a. in Abhängigkeit des Schaltzustandes von Sensoren.

SGA-Signale (Sicherheitsgerichtete Ausgangssignale) sind eine Rückmeldung der Sicherheitsfunktionen. Sie sind u.a. geeignet für die sicherheitsgerichtete Ansteuerung von Aktoren.

Zweikanalige Verarbeitung der E-/A-Signale bei NC und Antrieb

Zur Ein-/Ausgabe und Verarbeitung von Sicherheitsgerichteten Ein-/Ausgangssignalen gibt es eine zweikanalige Struktur (siehe Bild 7-1 "NCK- und Antriebs-Überwachungskanal"). Alle Anforderungen und Rückmeldungen für sicherheitsgerichtete Funktionen sind zweikanalig über beide Überwachungskanäle vorzugeben bzw. abzugreifen.

7.1 Sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgangssignale

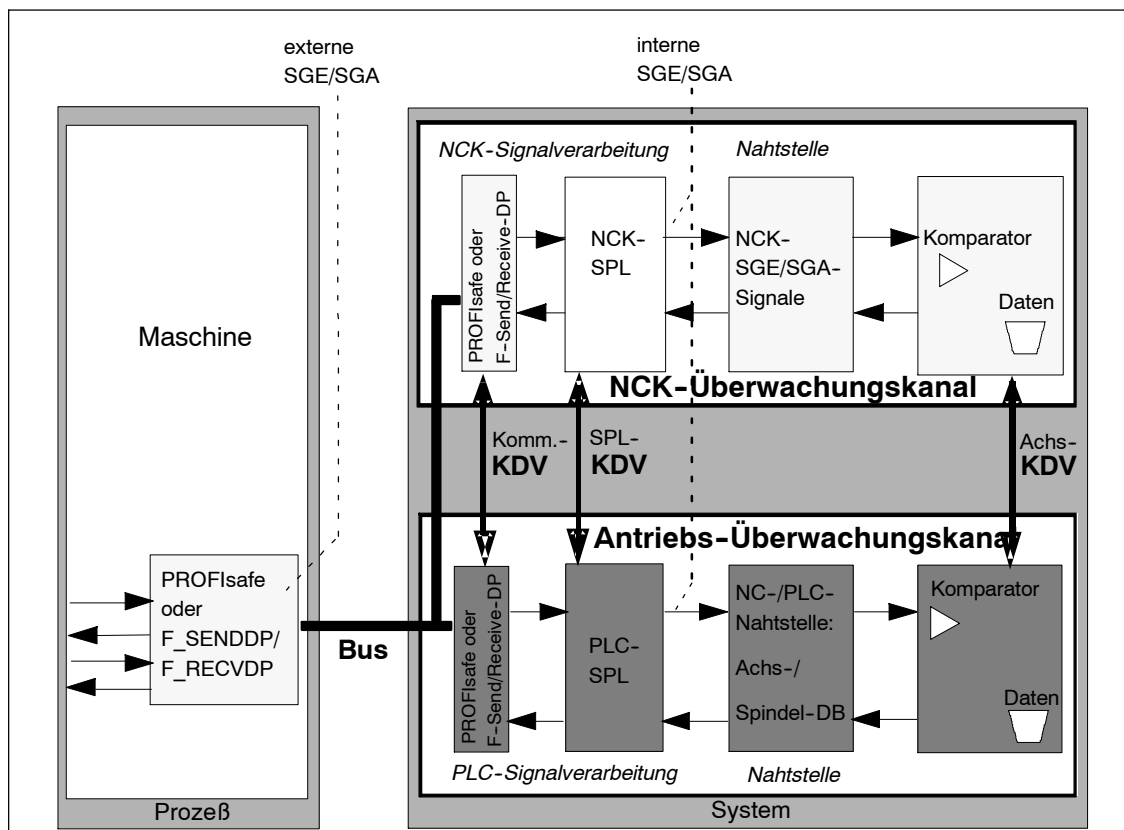


Bild 7-1 NCK- und Antriebs-Überwachungskanal

Beim NCK-Überwachungskanal werden die Signale über die SPL ein-/ausgegeben, evtl. vom NCK vorverarbeitet (siehe Kapitel 7.1.5 "Mehrfachverteilung und Mehrfachverknüpfung") und in der NCK-SGE/SGA-Nahtstelle abgebildet.

Die Signale vom Antriebs-Überwachungskanal werden über die SPL ein-/ausgegeben und dem Antrieb über die Nahtstelle Achs-/Spindel-DB mitgeteilt.

Interne SGE/SGA (Schnittstelle zu den verschiedenen achsialen Sicherheitsfunktionen) sind z.B. An- und Abwahl von Sicherheitsfunktionen, Umschalten von Grenzwerten, Ausgabe von Statussignalen. Sie werden bei den jeweiligen Safety Integrated Funktionen beschrieben.

An die externen SGE (Schnittstelle zum Prozeß, d.h. zur Maschine) werden Sensoren wie z.B. Schalter, Taster, Schutztürkontakte, Not-Halt-Taster, Lichtvorhänge, Laserscanner angeschlossen. An die externen SGA werden Aktoren wie z.B. Lastschütze, Ventile, Verriegelungsmagnete, angeschlossen. Die Anbindung erfolgt über PROFIsafe-Peripherie, siehe auch Kap. 7.2. Der Bremsenanschluß erfolgt meist direkt über Klemmen am Motor Module.

Die Verknüpfung der externen und internen SGE/SGA erfolgt durch den Anwender frei über die Sichere programmierbare Logik (SPL), siehe auch Kap. 7.5.

Zwischen den unabhängig voneinander arbeitenden Überwachungskanälen findet ein kreuzweiser Ergebnis- und Datenvergleich statt. Bei Ungleichheit wird STOP F eingeleitet (KDV zwischen Antrieb und NCK).

7.1 Sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgangssignale

Bei einem SPL-KDV-Fehler wird ein STOP D/E ausgelöst. Beim Aufdecken eines Fehlers durch den Kommunikations-KDV werden SGE/SGA in den sicheren Zustand gesetzt.

Hinweis

SGE und SGA müssen wegen des zweikanaligen Aufbaus sowohl im NCK-Überwachungskanal als auch im Antriebs-Überwachungskanal vom Maschinenhersteller versorgt werden.

Der aktuelle Signalzustand der SGE/SGA wird über das Menü "Serviceanzeige" angezeigt. Im Fenster "Service SI" werden Informationen über Safety Integrated-Daten mit zugehörigen Achsnamen und der Achsnummer angezeigt.

Die SGE-/SGA-Anbindung für Safety Integrated erfolgt mittels PROFIsafe-Profil über die Standardbusse PROFIBUS und PROFINET auf Basis von Standard-Netzwerk-Komponenten. Siehe Kapitel mit 7.2 "Peripherieanbindung über PROFIsafe". Der Zugriff auf die internen SGE/SGA-Signale erfolgt über die SPL (siehe Kapitel 7.5).

Über SGE/SGA-Signale kann in jedem Überwachungskanal und für jede Achse/Spindel mit Sicherheitstechnik z.B. folgendes angefordert bzw. gemeldet werden:

- Sicherheitsfunktionen an- und abwählen
- Grenzwerte anwählen und umschalten
- Rückmelden von Zuständen des sicheren Betriebes

Funktionsmerkmale

- Zweikanalige Signalverarbeitung für SGE und SGA
- Verarbeitung im NCK-Überwachungskanal
- Verarbeitung im Antriebs-Überwachungskanal
- An-/Abwahl von Sicherheitsfunktionen unabhängig von der NC-Betriebsart
- Unterschiede der aktiven SGE/SGA in den Überwachungskanälen werden beim kreuzweisen Ergebnisvergleich erkannt

Der Zugriff auf SGE/SGA-Signale ist in Kapitel 7.2 "Peripherieanbindung über PROFIsafe", Kapitel 7.4 "Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation" und Kapitel 7.5 "Sichere programmierbare Logik (SPL)" erläutert.

7.1 Sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgangssignale

**Warnung**

Der Zustand eines gelöschten SGE/SGA (logisch "0"), der sowohl durch den Anwender als auch durch Fehlerreaktionen des Systems "SINUMERIK Safety Integrated" erreicht werden kann, wird als der sogenannte "fehlersichere Zustand" (Fail-safe-Zustand) eines SGE/SGA definiert. Deshalb ist das System nur geeignet für Anwendungen, bei denen dieser Zustand dem fehlersicheren Zustand des von "SINUMERIK Safety Integrated" gesteuerten Prozesses entspricht.

Welche SGE/SGA gibt es?

In jedem Überwachungskanal gibt es für jede Achse/Spindel folgende SGE und SGA:

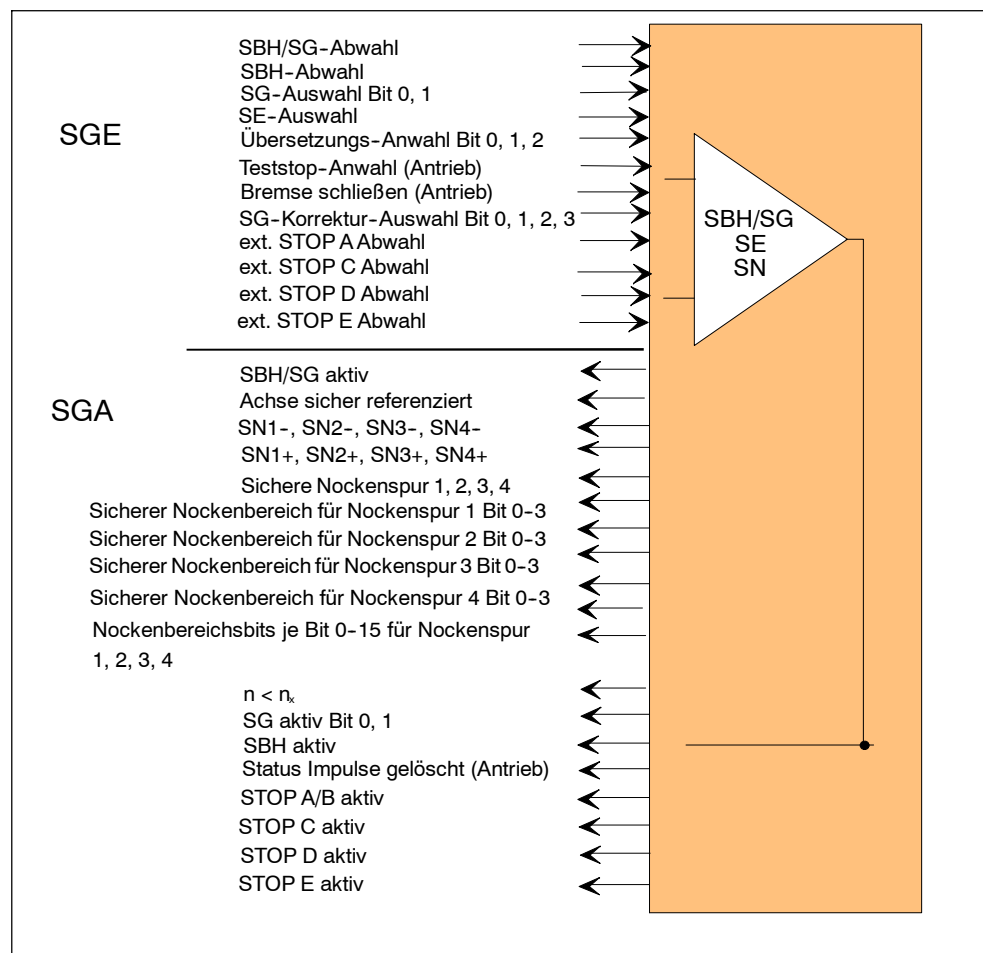


Bild 7-2 SGE und SGA in jedem Überwachungskanal für jede Achse/Spindel

Hinweis

Die Beschreibung der SGE/SGA-Signale finden Sie im Kapitel 8.6, "Beschreibung der Nahtstellensignale".

NCK-SGE/SGA

Die Signale werden über Maschinendaten den NCK-SPL-Ein-/Ausgängen zugeordnet.

Hinweis

Es sind nur die NCK-SGE einem NCK-SPL-Ausgang zuzuordnen, die für den jeweiligen Anwendungsfall benötigt werden. Bei Achsen, die z.B. keine Getriebeumschaltung haben, brauchen für die NCK-SGE "Übersetzungsanwahl Bit 2 bis 0" keine SPL-Eingänge zugeordnet werden. In das zugehörige MD ist der Wert 0 einzutragen (d.h. der NCK-SGE hat keine SPL-Zuordnung und wird definiert auf 0 gesetzt). Dies gilt nicht für unbenutzte externe STOPS.

PLC-SGE/SGA

Für den Antriebs-Überwachungskanal stellt die NC-/PLC-Nahtstelle (Achs-/Spindel-DB) die SGE/SGA-Schnittstelle zwischen PLC und Antrieb dar. Das PLC-Anwenderprogramm muß diese Nahtstelle versorgen.

Hinweis

Es sind nur die PLC-SGE im PLC-Anwenderprogramm zu verarbeiten, die für den jeweiligen Anwendungsfall benötigt werden. Nicht verwendete SGE müssen definiert auf den Wert 0 gesetzt werden. Dies gilt nicht für unbenutzte externe STOPS.

Über die SGE/SGA für den Teststop bei externen Stops siehe Kapitel 6.3.8 "Zwangsdynamisierung der externen STOPS".

Wieviel SGE/SGA werden mindestens benötigt?

Von den maximal vorhandenen SGE/SGA wird je nach Anwendungsfall nur eine Teilmenge benötigt.

7.1 Sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgangssignale

Tabelle 7-1 Mindestens benötigte SGE/SGA

Funktion	Mindestens benötigte SGE	Mindestens benötigte SGA
Sicherer Betriebshalt (SBH)	SBH/SG-Abwahl Teststop-Anwahl (Antrieb) Externe Stops	SBH/SG aktiv Status Impulse gelöscht (Antrieb) STOP A/B, C, D, E aktiv (nur soweit benötigt)
	bei vorhandenen Getriebestufen Übersetzungs-Anwahl Bit 2 (falls Übersetzungs-Anwahl benötigt) Übersetzungs-Anwahl Bit 1 (falls Übersetzungs-Anwahl benötigt) Übersetzungs-Anwahl Bit 0 (falls Übersetzungs-Anwahl benötigt)	
Sicher reduzierte Geschwindigkeit (SG)	SBH/SG-Abwahl SBH-Abwahl SG-Auswahl Bit 1 (nur für SG-Umschaltung) SG-Auswahl Bit 0 (nur für SG-Umschaltung) Teststop-Anwahl (Antrieb) Externe Stops	SBH/SG aktiv Status Impulse gelöscht (Antrieb) STOP A/B, C, D, E aktiv (nur soweit benötigt) aktive SG-Stufe, Bit 0, 1 (nur soweit benötigt)
	bei vorhandenen Getriebestufen Übersetzungs-Anwahl Bit 2 (falls Übersetzungs-Anwahl benötigt) Übersetzungs-Anwahl Bit 1 (falls Übersetzungs-Anwahl benötigt) Übersetzungs-Anwahl Bit 0 (falls Übersetzungs-Anwahl benötigt)	
Sichere Software-Endschalter (SE)	SE-Auswahl (nur für SE-Umschaltung) Teststop-Anwahl (Antrieb) SBH/SG-Abwahl (zumindest für Test bei der Inbetriebnahme) Externe Stops	SBH/SG aktiv Achse sicher referenziert Status Impulse gelöscht (Antrieb) STOP A/B, C, D, E aktiv (nur soweit benötigt)
Sichere Software-Nocken (SN)	Teststop-Anwahl (Antrieb) SBH/SG-Abwahl (zumindest für Test bei der Inbetriebnahme) Externe Stops	SBH/SG aktiv STOP A/B, C, D, E aktiv (nur soweit benötigt) Achse sicher referenziert SN1-, SN2-, ..., SN30- (nur soweit benötigt) SN1+, SN2+, ..., SN30+ (nur soweit benötigt) Status Impulse gelöscht (Antrieb)

Unterschiedliche Signallaufzeiten in den Kanälen

Das Zeitverhalten des Signalverlaufs in den beiden Überwachungskanälen ist unterschiedlich (die PLC-Zykluszeit stellt im Antriebs-Überwachungskanal den größten Anteil dar). Damit es nicht unmittelbar nach einem Signalwechsel zum Ansprechen des kreuzweisen Ergebnis- und Datenvergleichs kommt, wird über folgende Maschinendaten eine Toleranzzeit definiert:

bei 840D sl:

MD 36950: \$MA_SAFE_MODE_SWITCH_TIME

bei SINAMICS S120:

p9550: SI Motion SGE-Umschaltung Toleranzzeit (Control Unit)

Mit diesem Datum wird die Zeit angegeben, in der nach der Umschaltung von SGE unterschiedliche Signalzustände toleriert werden, ohne daß ein Fehler gemeldet wird.

Hinweis

Systembedingte Mindest-Toleranzzeit:

2 x PLC-Zykluszeit (maximaler Zyklus) + 1 x IPO-Taktzeit

7.1.2 Zwangsdynamisierung der SPL-Signale

Grundlagen

Grundsätzlich müssen Sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgangssignale einschließlich der Anschlußleitungen an der Peripherie, sowie der daran angeschlossene Sensoren und Aktoren zwangsdynamisiert werden (siehe Kap. 5.3 "Zwangsdynamisierung").

Der Umfang der Zwangsdynamisierung ist entsprechend der nachfolgend dargestellten Bedingungen zu realisieren.

Die Wahl eines geeigneten Zwangsdynamisierungskonzepts hängt also von der konkreten Anwendung und dem konkreten Sensor bzw. Aktor ab und muß vom Anwender getroffen werden. Die Zwangsdynamisierung muß in diesem Umfeld vom Anwender projiziert werden.

SPL-Signale

Die Zwangsdynamisierung der SPL-Signale ist ein Teil der SPL (siehe Kapitel 7.5 "Sichere programmierbare Logik (SPL)").

Nachdem die externe Safety-Beschaltung verdrahtet, eine zweikanalige SPL erstellt und die entsprechenden Safety-Funktionen projiziert und per Abnahmetest geprüft sind, soll die Funktionsfähigkeit dieser per Abnahmetest verifizierten Funktionalität dauerhaft sichergestellt werden:

7.1 Sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgangssignale

- **Externe Ein-/Ausgänge**
Hierfür sind die externen Ein-/Ausgänge der SPL (\$A_INSE bzw. \$A_OUTSE) zwangsdynamisieren, um sicherstellen zu können, daß sich nicht im Laufe der Zeit Fehler akkumulieren und damit beide Überwachungskanäle ausfallen können.
- **Interne Ein-/Ausgänge**
Interne Ein-/Ausgänge(\$A_INSI, \$A_OUTSI), Merker (\$A_MARKERSI) usw. (\$A_TIMERSI) müssen nicht zwangsdynamisiert werden. Ein Fehler an diesen Stellen wird sich immer in einer entsprechend unterschiedlichen zweikanaligen Reaktion der externen Ein-/Ausgänge bzw. der NCK-/Antriebs-Überwachungskanäle bemerkbar machen, an beiden Enden der Reaktionskette existiert zur Fehleraufdeckung ein entsprechender kreuzweiser Datenvergleich.

Testsignale

”3-Klemmenkonzept” (siehe Kapitel 7.1.3 “Sensor-Aktor-Einbindung nach dem 3-Klemmenkonzept“):

- Wird z.B. ein Eingangssignal (\$A_INSE) **zweikanalig** ausgewertet, kann das zugehörige Test-Ausgangssignal **einkanalig** realisiert werden. Entscheidend ist, daß das Eingangssignal in beiden Kanälen damit dynamisiert und geprüft werden kann.
- In gleicher Weise darf das zugeordnete Test-Eingangssignal für zweikanalige Ausgangssignale (\$A_OUTSE) einkanalig realisiert werden, wenn seine Verschaltung nach der folgenden Regel vorgenommen ist:
Das Test-Eingangssignal darf nur dann einen ”OK”-Status (”1”-Pegel) zurückmelden, wenn **beide** Ausgangssignale funktionieren (d.h., daß beide Überwachungskanäle ”0” ausgegeben haben). Ein **gleichzeitiger Test** in beiden Kanälen erlaubt damit die Kontrolle der Funktionsfähigkeit in beiden Kanälen anhand **eines** Rückmeldesignals.

Auslösung/Prüfung

Die timer- oder ereignisgesteuerte Auslösung der Zwangsdynamisierung wird einkanalig von der PLC aktiviert.

Werden Fehler erkannt, soll als Reaktion vom PLC-Anwenderprogramm ein externer ”STOP D/E” ausgelöst und externe SGA in den sicheren Zustand geschaltet werden.

Hinweise zur Fehlervermeidung

1. **Nicht zulässig** ist ein ”2-Klemmenkonzept”, bei dem ein **einkanaliges Nutzsignal** durch ein **einkanaliges** Testsignal zwangsdynamisiert werden soll. In einem solchen Fall wäre die zweikanalige SPL-Struktur wertlos und der kreuzweise Datenvergleich wirkungslos.

Zulässig sind:

- ein ”vollständiges 4-Klemmenkonzept für Sensoren” (zweikanaliges Testsignal für zweikanaliges Nutzsignal),

7.1 Sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgangssignale

- das oben vorgeschlagene "3-Klemmenkonzept für Sensoren/Aktoren"
- ein "2-Klemmenkonzept für Sensoren *ohne* Testsignale", wenn das zu prüfende zweikanalige Nutzsignal selbsttätig seine Pegel durch den Prozeß dynamisch wechselt. Z.B. bei den Eingangssignalen einer Schutztür,
- ein "2-Klemmenkonzept für Sensoren *ohne* Testsignale", wenn der Sensor ein Sicherheitsbauteil ist wie z.B. Lichtvorhänge,
- ein "2-Klemmenkonzept für Aktoren *ohne* Testsignale", wenn der Aktor ein Sicherheitsbauteil ist wie z.B. Sicherheitsventile,
- ein "2-Klemmenkonzept für Aktoren *ohne* Testsignale", wenn die Rückmeldung anhand anderer Nutzsignale überprüfbar ist. Z.B. bei einem Ventil, das indirekt über den Prozeß einen BERO schaltet und dieser zur Auswertung verfügbar ist,
- ein "2-Klemmenkonzept für Aktoren *ohne* Testsignale", wenn die Funktion der Mechanik anhand anderer Nutzsignale überprüfbar ist. Z.B. bei der Bremse, die über einen separaten Bremsentest geprüft wird.

2. Die Signale "**externe STOPS**" erfahren eine interne Sonderbehandlung:

- Zur Erhöhung der Sicherheit, daß ein angeforderter "externer STOP" wirkt, werden die STOPS zwischen den beiden Kanälen intern ausgetauscht. Ein Ausfall der Stop-Ansteuerung in **einem** Kanal löst bei diesen Signalen (anders als bei den Betriebsarten-Umschalt-Signalen, z.B. "SG/SBH-aktiv") **keinen** Fehler im kreuzweisen Datenvergleich aus. Während andere Signale in beiden Kanälen parallel zwangsdynamisiert werden können (und auch sollten – um Fehlauflösungen im kreuzweisen Datenvergleich zu vermeiden), müssen die "externen STOPS" in beiden Kanälen **nacheinander** zwangsdynamisiert werden.

7.1.3 Sensor-Aktor-Einbindung nach dem 3-Klemmenkonzept

Grundprinzip für eine sichere Signalverarbeitung

Bei dem 3-Klemmenkonzept sind drei Klemmen (Signale) zur Einbindung eines Sensors oder Aktors notwendig. In Verbindung mit dem SPL-KDV und der Zwangsdynamisierung bzw. der Dynamisierung durch den Prozeß können Fehler in den Sensoren bzw. Aktoren aufgedeckt werden. Die Überwachung der Anschlußleitungen erfolgt **in der Regel eigenständig** durch die fehlersichere E/A-Peripherie.

Für die sichere Sensor-Einbindung gilt:

2 sichere Eingänge + 1 Standard Testausgang.

Für die sichere Aktor-Einbindung gilt:

2 sichere Ausgänge + 1 Standard Testeingang.

7.1 Sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgangssignale

Beispiel für eine Aktor-Einbindung

Für die fehlersichere Einbindung eines Aktors sind 2 Ausgänge (für das 2-kanalige Ansteuern über SGA) und 1 Standard Testeingang (für die Zwangsdynamisierung) erforderlich. Der Testeingang ist die Rückmeldung vom Lastkreis und wird aus der Versorgungsspannung der Standard Eingangsbaugruppe gespeist. Er ist vom Anwender so direkt wie möglich von der Prozeßgröße abzuleiten.

Aktoransteuerung P/M-schaltend:

Der Aktor wird mit Plus-Potential (P-schaltend) und Minus-Potential (M-schaltend) direkt angesteuert. Falls es sich bei dem Aktor nicht um ein qualifiziertes Bauteil handelt (Sicherheitsbauteil oder Bauteil mit Fehlerausschluß), sind für den Fall des Versagens des Aktors vom Anwender weitere kaskadierte Maßnahmen erforderlich, um den Prozeß in den sicheren Zustand zu bringen.

Beispiel:

Mit einem sicher angesteuerten Standard-Ventil wird die Prozeßgröße z.B. Hydraulikdruck geschaltet. Ein Drucksensor meldet den Status der Prozeßgröße zurück. Kann das Ventil durch einen Fehler nicht mehr schalten, wird mit einem sicher angesteuerten Standard-Schütz der Motor, der den Druck erzeugt, abgeschaltet. Der Vorteil dieser Variante besteht darin, daß man mit den Komponenten auskommt, die standardmäßig bereits vorhanden sind. Ob diese Lösung eingesetzt werden kann, muß durch die Risikobeurteilung bestätigt werden (siehe Bild 7-3).

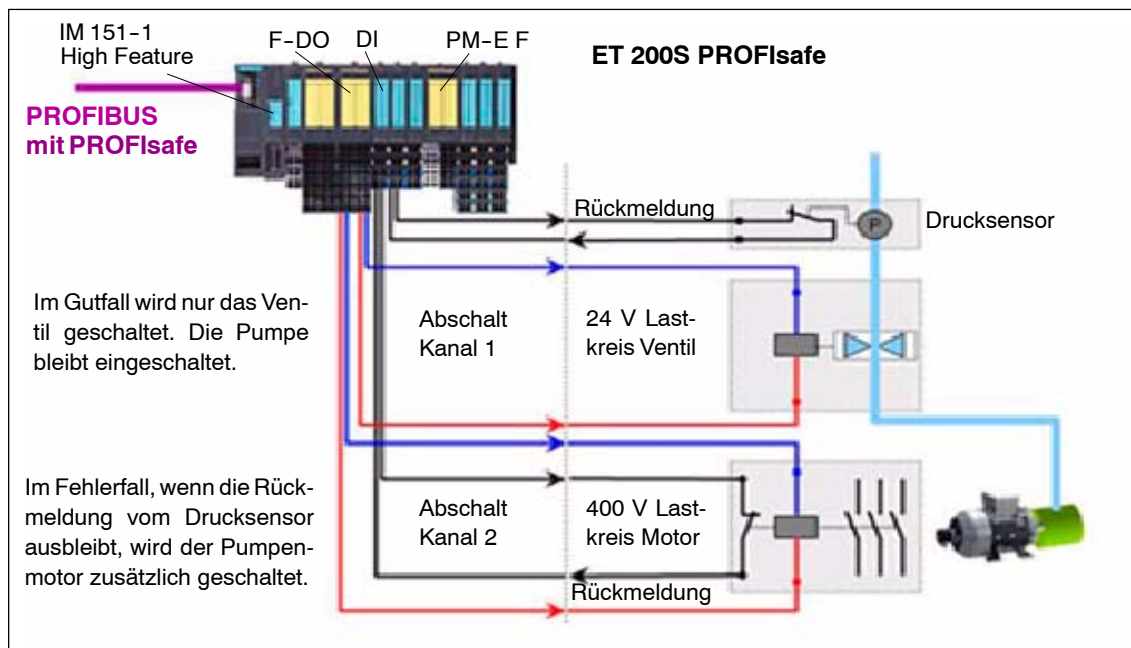


Bild 7-3 Kaskadierte Abschaltung über fehlersichere Ausgänge

In anderen Fällen ist es erforderlich einen zweiten Aktor im Lastkreis in Reihe zu schalten (siehe Bild 7-4).

7.1 Sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgangssignale

In Verbindung mit der sicheren Ansteuerung einer Bremse steht kein Rückmeldesignal zur Verfügung. Ob der Aktor mechanisch funktionsfähig ist, wird durch den Bremsentest sichergestellt.

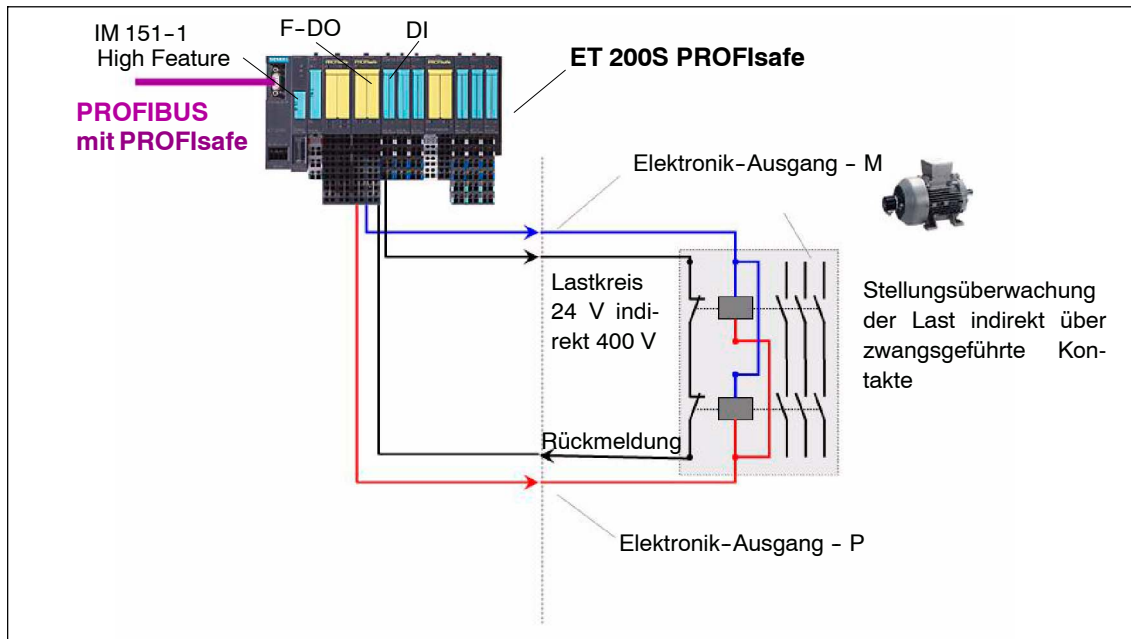


Bild 7-4 Aktor-Einbindung über fehlersichere Ausgänge, z.B. 400 V-Lastkreis - P/M-schaltend

Beispiel für eine Sensor-Einbindung

Für die fehlersichere Einbindung eines Sensors sind 2 sichere Eingänge (für das 2-kanalige Einlesen über SGE) und 1 Standard Testausgang (für die Zwangsdynamisierung) erforderlich. Der Testausgang wird aus der Versorgungsspannung der sicheren Eingangsbaugruppe gespeist. Bei Sensoren mit Selbsttest entfällt der Testausgang auf der Eingangsbaugruppe. Für das Anschlußkonzept mit 3 Klemmen empfiehlt es sich, Sensoren mit antivalenten Kontakten (Öffner/Schließer) zu wählen. Bei P- bzw. M-Kurzschluß oder Leitungsbruch an beiden Signalleitungen entsteht dann kein logisch zulässiger Signalzustand. Z.B. wird ein Querschluß ohne Testung schon allein durch das antivalente Konzept aufgedeckt.

Hinweis

Eine Querschlußaufdeckung in der Eingangsbaugruppe ist nicht erforderlich.

7.1 Sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgangssignale

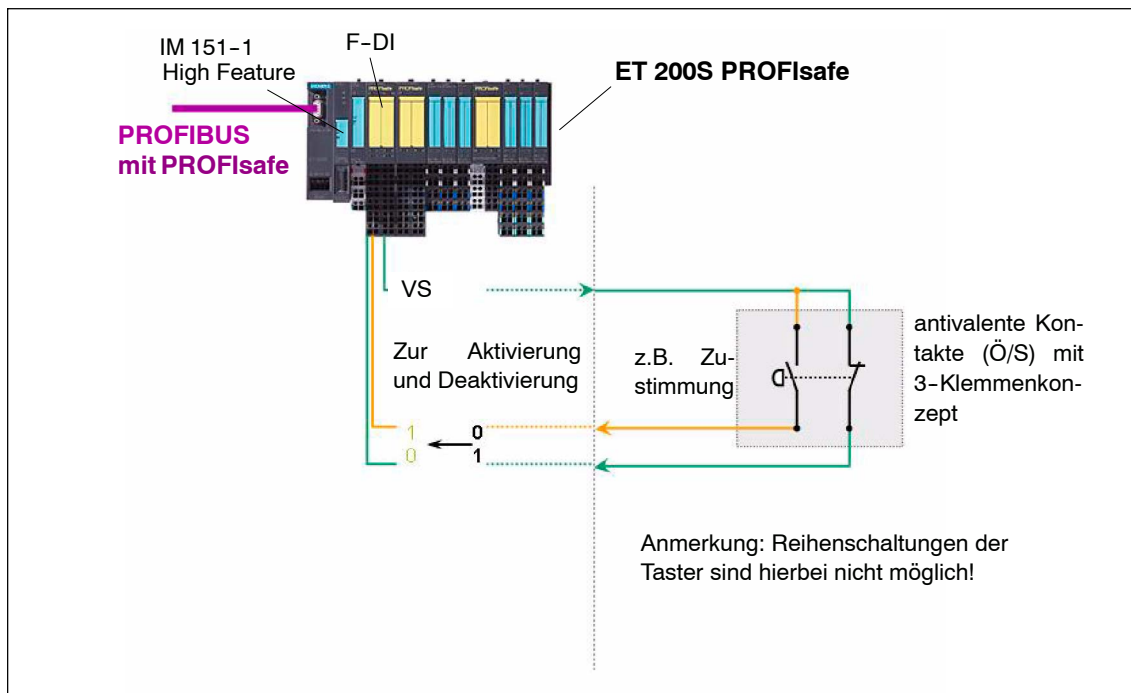


Bild 7-5 Sensor-Einbindung über fehlersichere Eingänge nach dem 3-Klemmenkonzept

7.1.4 Sensor-Einbindung nach dem 4-Klemmenkonzept

Bei dem 4-Klemmenkonzept sind vier Klemmen an der fehlersicheren Eingangsbaugruppe zur Einbindung eines kontaktbehafteten Sensors (z.B. Not-Halt-Taster) notwendig. In Verbindung mit dem SPL-KDV und der Zwangsdynamisierung bzw. der Dynamisierung durch den Prozeß können Fehler direkt aufgedeckt werden. Die Überwachung der Anschlußleitungen erfolgt in der Regel eigenständig durch die fehlersichere Eingangsbaugruppe.

Für die sichere Sensor-Einbindung gilt:
2 sichere Eingänge + 2 Standard Testausgänge

Beispiel

Für die fehlersichere Einbindung eines Sensors sind 2 Eingänge (für das Einlesen der 2-kanaligen Sensorsignale über SGE) und 2 Standard Testausgänge (für die Zwangsdynamisierung) erforderlich. Die Testausgänge werden aus den beiden Versorgungsspannungen (VS1, VS2) der sicheren Eingangsbaugruppe gespeist. Für das Anschlußkonzept mit 4 Klemmen sind sowohl äquivalente (Ö/Ö, S/S) als auch antivalente (Ö/S) Kontaktvarianten möglich.

Hinweis

Eine Querschlußaufdeckung in der Eingangsbaugruppe ist nicht erforderlich. Nur bei äquivalenten Kontakten (Ö/Ö, S/S) sind Maßnahmen gegen Querschluß erforderlich, wenn das Kabel besonders exponiert verlegt ist, wie z.B. bei einem Kabel für Bedienhandgeräte. Das kann konstruktiv im Kabel, z.B. durch entsprechende Schirmung, geschehen.

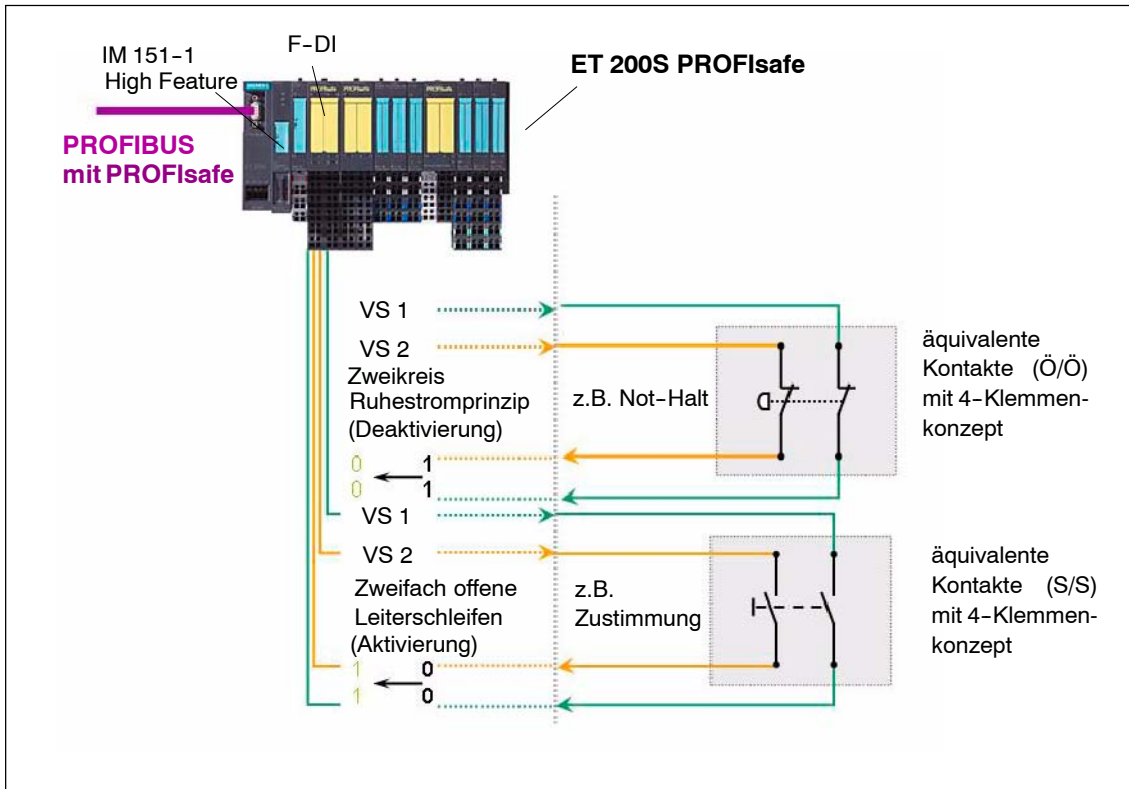


Bild 7-6 Sensor-Einbindung mit dem 4-Klemmen-Konzept

7.1.5 Mehrfachverteilung und Mehrfachverknüpfung

Verknüpfungen zwischen den SGE/SGA werden im NCK-Kanal in der NCK-SPL durchgeführt. Zwischen NCK-SPL und NCK-Überwachungskanal kann jedoch zur Entlastung der NCK-SPL optional eine Vorverarbeitung durch die Maßnahmen "Mehrfachverteilung" und "Mehrfachverknüpfung" erfolgen.

7.1 Sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgangssignale

Hinweis

Die in den NCK-Maschinendaten parametrierbare Mehrfachverteilung/-verknüpfung müssen auf PLC-Seite vom Anwender programmiert werden.

Verarbeitung der NCK-SGE bei 840D sl (Mehrfachverteilung)

Über achs-/spindelspezifische Maschinendaten wird definiert, welcher interne SPL-Ausgang für welche Funktion und welche Achse/Spindel verwendet werden soll. Unter der Voraussetzung, daß bestimmte Achsen/Spindeln zu der gleichen Sicherheitsgruppe gehören, kann eine Mehrfachverteilung (1 NCK-SPL-Ausgang wird z.B. 3 Achsen mit derselben Funktion zugeordnet) realisiert werden. Außerdem kann bei der Festlegung des internen NCK-SPL-Ausgangs über MD auch festgelegt werden, ob das Signal invertiert verarbeitet werden soll.

NCK-SPL OUTSI	Mehrfach- verteilung	NCK- SGE/SGA- Nahtstelle	Invertierung	Überwachungs- komparatoren
Ausgang 1		
Ausgang 2	→	SGE ...	ja / nein	für Achse 1
Ausgang x		
...		
...		SGE ...	ja / nein	für Achse 2
...		
...		
...		SGE ...	ja / nein	für Achse 3
Ausgang n		

Bild 7-7 Mehrfachverteilung bei NCK--SGE

Beispiel

Über einen internen NCK-SPL-Ausgang (OUTSI x) soll für die Achse 1, 2 und 3 zwischen dem "Sicheren Software-Endschalter" 1 oder 2 gemeinsam umgeschaltet werden können.

Dazu sind folgende Maschinendaten zu parametrieren:

Achse 1: MD 36973: \$MA_SAFE_POS_SELECT_INPUT = OUTSI x

Achse 2: MD 36973: \$MA_SAFE_POS_SELECT_INPUT = OUTSI x

Achse 3: MD 36973: \$MA_SAFE_POS_SELECT_INPUT = OUTSI x

Verarbeitung der NCK-SGA bei 840D sl (Mehrfachzuordnung)

Über achs-/spindelspezifische Maschinendaten wird definiert, welcher SGA von welcher Achse/Spindel welchem NCK-SPL-Eingang zugeordnet werden soll. Unter der Voraussetzung, daß bestimmte Achsen/Spindeln zu der gleichen Sicherheitsgruppe gehören, kann eine Mehrfachzuordnung (SGA von mehreren Achsen werden 1 Eingang zugeordnet) realisiert werden. Die SGA werden dann UND-verknüpft und das Ergebnis auf dem NCK-SPL-Eingang ausgegeben. Außerdem kann bei der Festlegung des NCK-Ausgangs über MD auch festgelegt werden, ob das Signal vor der UND-Verknüpfung invertiert ausgegeben werden soll.

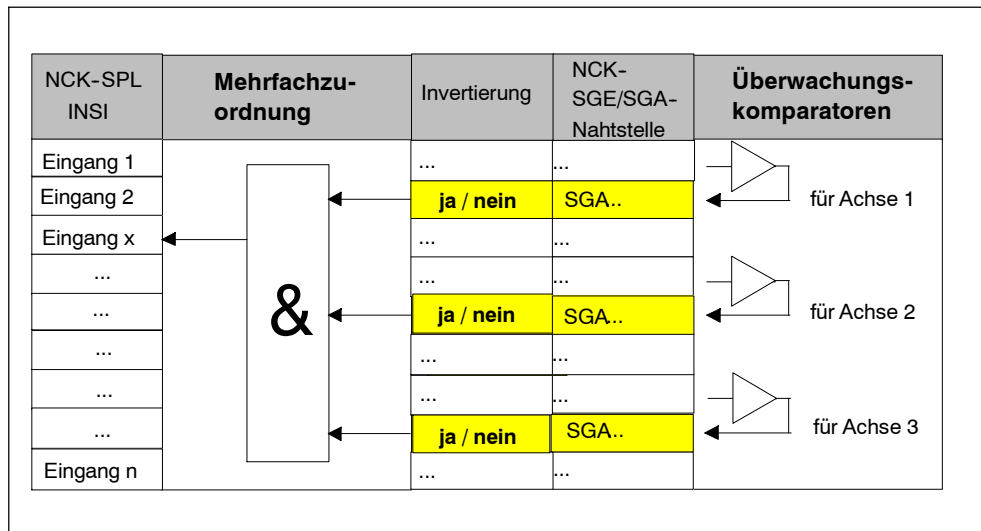


Bild 7-8 Mehrfachzuordnung bei NCK-SGA

Beispiel

Die Achse 1, 2 und 3 gehören zu einem Sicherheitsbereich. Für diese Achsen soll die Meldung "Achse sicher referenziert" auf einen NCK-SPL-Eingang (INSI) ausgegeben werden (d.h. die Meldung wird dann auf den Eingang ausgegeben, wenn die Meldung für alle 3 Achsen vorliegt).

Dazu sind folgende Maschinendaten zu parametrieren:

Achse 1: MD 36987: \$MA_SAFE_REFP_STATUS_OUTPUT = INSI x

Achse 2: MD 36987: \$MA_SAFE_REFP_STATUS_OUTPUT = INSI x

Achse 3: MD 36987: \$MA_SAFE_REFP_STATUS_OUTPUT = INSI x

7.2 Peripherieanbindung über PROFIsafe

7.2.1 Funktionsbeschreibung

Der in die SINUMERIK 840DsI integrierte fehlersichere Master (F-Master) ermöglicht im Zusammenhang mit fehlersicheren Peripherie-Modulen (F-Module) eine nach PROFIsafe Profil spezifizierte fehlersichere Kommunikation sowohl an PROFIBUS DP als auch an PROFINET IO (PROFIsafe-Kommunikation).

Die Anbindung der Sicherheitsgerichteten Ein-/Ausgangssignale des Prozesses (Maschine) an die Safety Integrated Funktion Sichere Programmierbare Logik (SPL) erfolgt dabei einheitlich für PLC- und NCK-SPL über den jeweiligen Peripherie-Bus. Der Anschluß der fehlersicheren Peripherie-Geräte kann über alle Peripherie-Anschlüsse erfolgen.

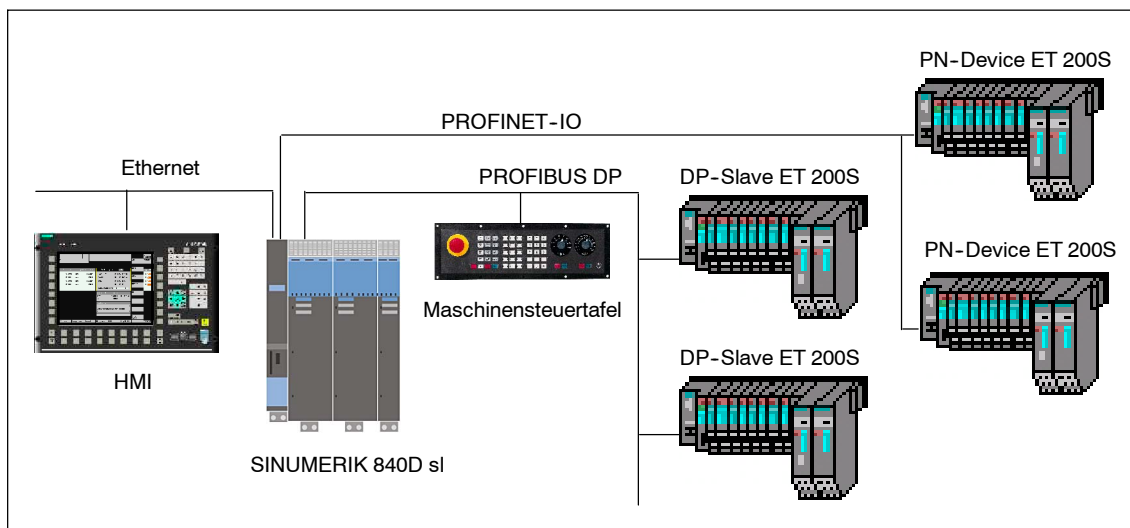


Bild 7-9 SI-Peripherie mittels fehlersicherer Module am PROFIBUS DP

PROFIsafe

PROFIsafe ist ein Kommunikations-Profil zur fehlersicheren Datenübertragung zwischen fehlersicheren Komponenten auf Basis der Feldbusse PROFIBUS und PROFINET. Dabei handelt es sich um eine Erweiterung der Standard-Kommunikation. Damit können an einem PROFIBUS/PROFINET-System sowohl Standardkomponenten als auch fehlersichere Komponenten gleichzeitig betrieben werden.

Das PROFIsafe-Profil ist dadurch charakterisiert, daß die Kommunikation zwischen den sicheren Endteilnehmern – d.h. den F-CPU's, den zentralen Slaves sowie den Aktoren/Sensoren/Feldgeräten – unter Nutzung der Standard-Funktionen erfolgt.

Innerhalb eines Standard-Datentelegramms werden die Nutzdaten der Sicherheitsfunktion zuzüglich der Sicherheitsmaßnahmen gesendet. Dazu sind keine zusätzlichen Hardware-Komponenten erforderlich, da z.B. Protokollchips, Treiber, Repeater, Kabel unverändert weiterbenutzt werden können.

SINUMERIK Safety Integrated unterstützt PROFIsafe V1 und PROFIsafe V2.

Kommunikationsprofile nach IEC 61784

CP 3/1: PROFIBUS

CP 3/4: PROFINET CLASS A

CP 3/5: PROFINET CLASS B

CP 3/6: PROFINET CLASS C (IRT)

- V1-Modus
Dieser Modus ist für reine CP 3/1-Netzwerke (PROFIBUS DP) ausgelegt.
- V2-Modus
Dieser Modus ist für reine CP 3/4 - CP 3/6-Netzwerke (Ethernet, PROFINET) ausgelegt, kann aber auch für CP 3/1-Netzwerke (PROFIBUS DP) verwendet werden.

Hinweis

Die Bezeichnungen F-Master und F-Slave für PROFIBUS DP stehen in der vorliegenden Dokumentation auch für die Bezeichnungen F-Host und F-Device bei PROFINET.

7.2.2 Systemstruktur

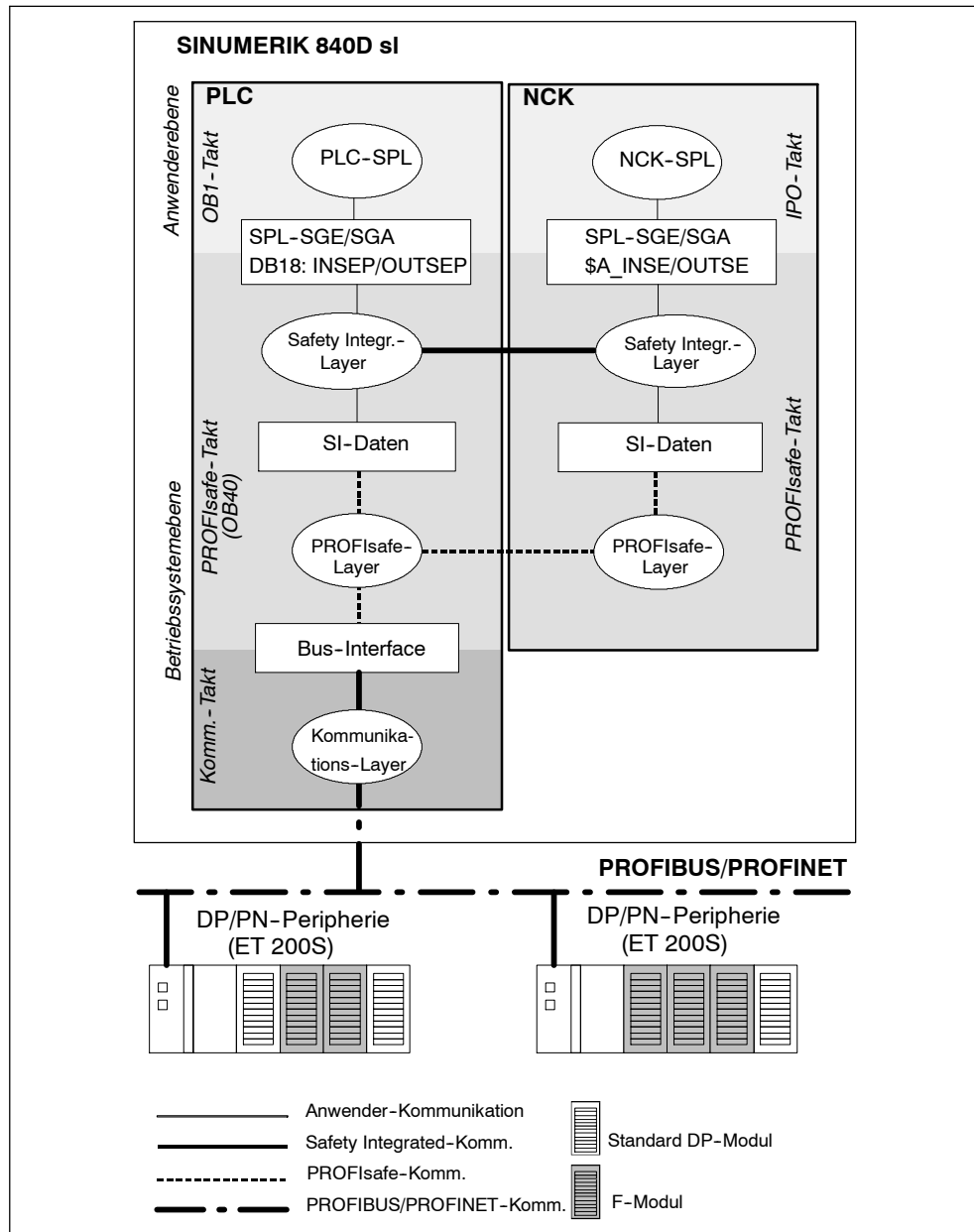


Bild 7-10 Systemstruktur: SI-Peripherie mittels F-Module am PROFIBUS/PROFINET

Ebenso wie Safety Integrated ist auch die PROFIsafe Systemstruktur 2-kanalig diversitär, basierend auf PLC- und NCK-PROFIsafe-Layer, aufgebaut.

PROFIsafe-Kommunikation

Anhand der Datenübertragung der SPL-Ausgangsdaten \$A_OUTSE/\$A_OUTSEP zu den F-DO-Modulen wird nachfolgend das Prinzip der PROFIsafe-Kommunikation von SINUMERIK 840D sl mit den F-Modulen näher erläutert:

Der PROFIsafe-Layer erstellt in jedem PROFIsafe-Takt ein PROFIsafe-Telegramm (F-Telegramm) mit den UND-verknüpften SPL-Ausgangsdaten als F-Nutzdaten

$$\text{F-Nutzdaten} = (\text{OUTSEP UND } \$A_OUTSE)$$

sowie den Sicherungsdaten (CRC und ConsecutiveNumber) und übergibt es über das Bus-Interface an den Kommunikations-Layer.

Der PROFIBUS-Layer überträgt in jedem vom PROFIsafe-Takt unabhängigen Kommunikationstakt ein Telegramm mit dem vom F-Layer erstellten PROFIsafe-Telegramm als Nutzdaten an die SlavesDevices.



Warnung

Es ist nicht sichergestellt, daß gleichzeitige Änderungen von Einzelbits in der SPL (NCK und PLC OUTSE), die als zusammengehöriges Bitmuster interpretiert werden, gemeinsam übertragen werden. Es kann vorkommen, daß der Empfänger kurzzeitig ein inkonsistentes Bitmuster empfängt.

Projektierung/Parametrierung

Die zur Anbindung der F-Module an die externen NCK/PLC-SPL-Schnittstellen notwendige Projektierung und Parametrierung umfaßt folgende Schritte:

1. Erstellen der Konfiguration mit SIMATIC STEP7.
2. Standard-Inbetriebnahme der SINUMERIK 840D sl durchführen (Minimalvoraussetzung).
3. Laden der Konfiguration und der PLC-Grund- und Anwenderprogrammbausteine in die SINUMERIK 840D sl PLC.
4. Parametrieren der PROFIsafe-relevanten SINUMERIK 840D sl Maschinendaten. Siehe Kapitel 7.2.4 "Parametrieren des F-Masters (NCK)".

7.2.3 Projektieren und Parametrieren der PROFIsafe-Peripherie

Die Projektierung an der PLC-seitigen PROFIBUS/PROFINET-Peripherie-Anschlüsse einer SINUMERIK 840D sl wird über die Step7-Komponente HW-Konfig festgelegt. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten:

- Einbindung von fehlersicheren Siemens-Geräten über den Hardware-Katalog
- Einbindung von fehlersicheren Fremd-Geräten über das Importieren von entsprechenden Gerätestammdaten-Dateien.

Diese Projektierung wird in die PLC geladen, die PLC wertet diese Daten aus und stellt die Informationen, die für die PROFIsafe-Kommunikation mit einem F-Gerät erforderlich ist, der NCK- und PLC-seitigen Safety-System-SW zur weiteren Auswertung der F-Geräte-Projektierung zur Verfügung.

Außerdem werden die NCK-Maschinendaten zur PROFIsafe-Parametrierung von NCK an PLC übergeben. Beide Komponenten werten diese Maschinendaten aus und vergleichen die hierin parametrierten F-Geräte mit der von der PLC bereitgestellten F-Geräte-Projektierung.

Die in diesem Kapitel aufgeführten Informationen zur Projektierung und Parametrierung der PROFIsafe-Peripherie beziehen sich im Wesentlichen auf die spezifischen SIMATIC Belange. Die vollständigen Informationen zur Projektierung und Parametrierung der PROFIsafe-Komponenten der Firma Siemens finden sich in den SIMATIC Handbüchern:

Literatur:

Dezentrales Peripheriegerät ET 200S, Handbuch

Dezentrales Peripheriegerät ET 200S Fehlersichere Module, Handbuch

Dezentrales Peripheriegerät ET 200pro Fehlersichere Module

Dezentrales Peripheriegerät ET 200eco Fehlersicheres Peripheriemodule

Dezentrales Peripheriegerät ET 200M Fehlersicheres Peripheriemodule

ASIsafe DP/AS-i F-Link

Projektierung

Die Projektierung der F-Peripherie erfolgt mittels des STEP 7 im Rahmen der üblichen PeripheriebusKonfiguration.

Parametrierung

Sowohl die Standard- als auch die F-Parametrierung der F-Module erfolgt über den jeweiligen Eigenschaftsdialog der Baugruppe. Wählen Sie dazu das entsprechende Peripherie-Gerät (z.B. IM 151-1) im Stationsfenster an und öffnen anschließend den Eigenschaftsdialog des jeweiligen F-Moduls in der Detailansicht.

Hinweis

Die in diesem Kapitel angegebenen Parametrierungen beziehen sich nur auf die ET 200-Module.

Parameter: Ein-/Ausgangsadresse

Die Ein-/Ausgangsadressen eines F-Moduls unterliegen folgenden Bedingungen:

- Eingangsadresse bei PLC317 > 256
- Eingangsadresse bei PLC319 > 512
- Eingangsadresse bei PLC317 PN > Anwenderbestimmte Grenze des Prozeßabbilds
- Ausgangsadresse = Eingangsadresse

F-Parametrierung

Die F-Parametrierung erfolgt im Eigenschaftsdialog unter:

Dialog: Eigenschaften

Register: Parameter

Parameter > F-Parameter

Die F-Parameter der PROFI-safe-Komponenten werden bis auf die F-Überwachungszeit von HW-Konfig selbsttätig eingestellt und können nicht verändert werden.

Die angezeigten Werte der F-Parameter

- F_Quell_Adresse
- F_Ziel_Adresse

sind zur Parametrierung der NCK in einem nachfolgenden Parametrierschritt in die Maschinendaten einzugeben.

**Warnung**

PROFI-safe-Adressen dienen der eindeutigen Identifikation von Quelle und Ziel der sicheren Kommunikation.

Für reine PROFIBUS-DP-Subnetze gilt:

Die PROFI-safe-Zieladresse muß netz*- und stationsweit** (systemweit) eindeutig sein! Es können maximal 1022 verschiedene PROFI-safe-Zieladressen vergeben werden.

* Ein Netz besteht aus einem oder mehreren Subnetzen. "Netzweit" bedeutet, über Subnetz-Grenzen hinweg.

** "Stationsweit" bedeutet, für eine Station mit HW Konfiguration (z.B. eine Sinumerik 840D sl).

F-Parameter: F_Quell/Ziel_Adresse**F_Quell_Adresse**

Die F-Quell-Adresse ist die von HW-Konfig selbsttätig vergebene dezimale PROFIsafe-Adresse des F-Masters. Die F_Quell_Adresse wird gebildet aus der "Basis für PROFIsafe-Adressen" plus der PROFIBUS-Adresse der PROFIBUS-DP-Anschaltung.

Hinweis

Zur eindeutigen Definition der PROFIsafe-Kommunikation muß die von HW-Konfig vergebene PROFIsafe-Adresse des F-Masters im F-Master hinterlegt werden. Dazu muß die PROFIsafe-Adresse des F-Masters von dezimal in hexadezimal umgerechnet und in die Maschinendaten der SINUMERIK 840D sl eingetragen werden. Siehe Kap. 7.2.4 "Parametrierung des F-Masters (NCK)".

F_Ziel_Adresse

Die F_Ziel_Adresse ist die von HW-Konfig selbsttätig (kann vom Anwender geändert werden) vergebene dezimale PROFIsafe-Adresse des F-Moduls.

Hinweis

Zur Parametrierung der PROFIsafe-Kommunikationsbeziehungen wird über die PROFIsafe-Adresse der PROFIsafe-Komponente dem F-Master mitgeteilt, daß diese PROFIsafe-Komponente ihm zugeordnet ist. Dazu muß die PROFIsafe-Adresse von dezimal in hexadezimal umgerechnet und in den Maschinendaten der SINUMERIK 840D sl eingetragen werden. Siehe Kapitel 7.2.4 "Parametrierung des F-Masters (NCK)".

Die angezeigte DIL-Schalterstellung entspricht der am DIL-Schalter des F-Moduls einzustellenden PROFIsafe-Adresse.

F-Parameter: F_Quell/Ziel_Adresse (PROFINET IO)**F-Device**

Die F-Adressen der F-Device werden bei der Projektierung vom Anwender vergeben. Sie müssen innerhalb eines Sub-Netzes eindeutig sein.

Hinweis

Sub-Netze werden durch 2-Port Router verbunden, die somit auch die natürliche Grenzen der Sub-Netze darstellen.

F-Host

Die F-Adressen des F-Host ist die in der Lasche "F-Parameter" von STEP7 defaultmäßig eingetragene "Basis für PROFIsafe-Adressen". Die F-Adresse kann vom Anwender nachträglich in 1000er Schritten geändert werden.

Gültiger F-Adressbereich: 1 - FFFE_H (1 - 65534_D)

F-Parameter: F-Überwachungszeit

Die F-Überwachungszeit definiert die maximal tolerierte Zeit, die eine PROFIsafe-Komponente auf ein neues F-Telegramm von ihrem Kommunikationspartner wartet.

Hinweis

Wird die F-Überwachungszeit kleiner dem über Maschinendaten eingestellten PROFIsafe-Überwachungstakt parametrieren, wird im Hochlauf der Steuerung ein Alarm angezeigt:

Alarm 27242 "PROFIsafe: F-Modul %1, %2 fehlerhaft"

Parameter: DO/DI-Kanal x

Die Parametrierung der Kanäle eines F-Moduls erfolgt im Eigenschaftsdialog unter:

Dialog: Eigenschaften

Register: Parameter

Parameter > Baugruppenparameter > DO bzw. DI-Kanal x

F-DI-Modul

Die Kanäle des F-DI-Moduls werden abhängig von der gewählten Parametrierung unterschiedlich auf die NCK/PLC-SPL-Eingänge $\$A_INSE/INSEP$ abgebildet.

- 2v2-Parametrierung
Bei 2v2-Parametrierung werden die Prozeßsignale beider Kanäle im F-DI-Modul zu einem F-Nutzdaten-Signal verknüpft und versorgen somit ein SPL-Eingangsdatum.

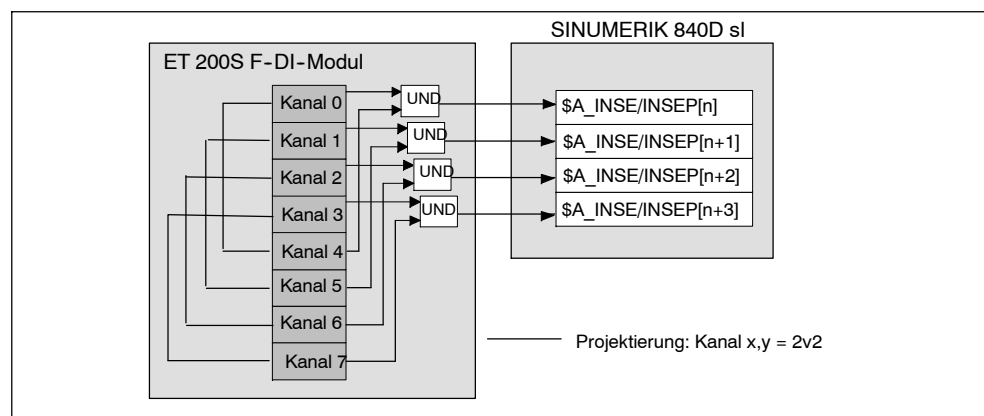


Bild 7-11 2v2-Abbildung der F-DI-Kanäle auf SPL-Eingangsdaten bei ET 200S

- 1v1-Parametrierung
Bei 1v1-Parametrierung werden die Prozeßsignale beider Kanäle vom F-DI-Modul übertragen und können somit 2 verschiedenen SPL-Eingangsdaten versorgen.

7.2 Peripherieanbindung über PROFIsafe

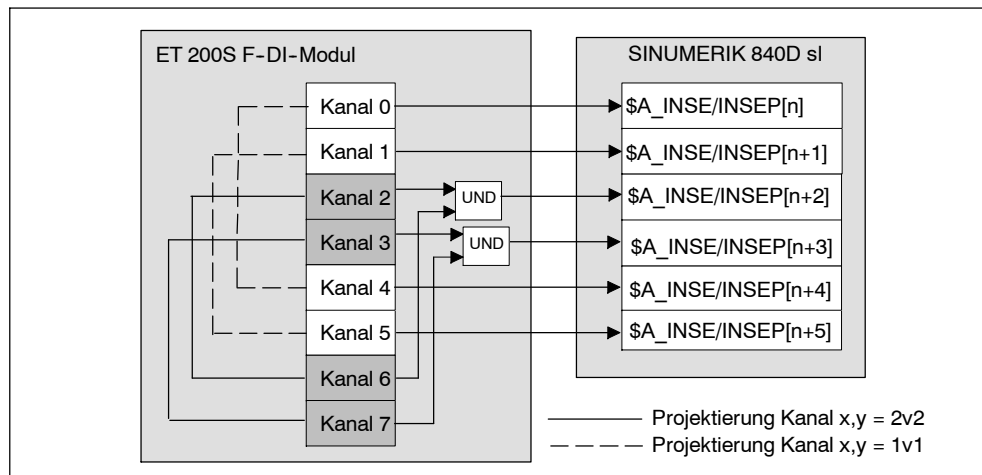


Bild 7-12 2v2/1v1-Abbildung der F-DI-Kanäle auf SPL-Eingangsdaten

Hinweis

Gemischte 2v2 und 1v1-Parametrierung innerhalb eines F-DI-Moduls, kann die Anzahl der nutzbaren SPL-Eingangsdaten $\$A_INSE/INSEP$ reduzieren. Es wird daher empfohlen in der Reihenfolge der Kanäle zuerst 1v1, dann 2v2 zu parametrieren.

Werden mehr F-Nutzdaten eines F-DI-Moduls verwendet als durch Parametrierung der Kanäle des F-DI-Moduls an relevanten Bits übertragen werden, wird dies von der Steuerung nicht erkannt.

Beispiel:

Bei einer 2v2-Parametrierung aller Kanäle des F-DI-Moduls:

- ET 200S F, F-DI-Modul: 4/8 F-DI DC 24 V

enthalten die 8 übertragenen F-Nutzdatenbits 4 relevante (Bit 0 - Bit 3) und 4 nicht relevante Bits (Bit 4 - Bit 7).

F-DO-Modul

Die NCK/PLC-SPL-Ausgänge $\$A_OUTSE/OUTSEP$ werden im F-Treiber zu einem F-Nutzdaten-Signal verknüpft (implizite 2v2-Parametrierung) und auf die Kanäle des entsprechenden F-DO-Moduls abgebildet.

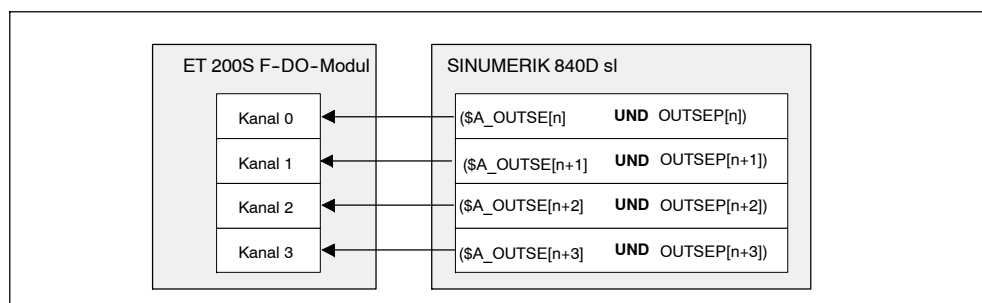


Bild 7-13 Abbildung der SPL-Ausgangsdaten auf F-DO-Kanäle

PROFIsafe-Takt und Kommunikationszykluszeit

Bei der Parametrierung des PROFIsafe-Taktes ist, um eine korrekte PROFIsafe-Kommunikation sicherzustellen, die zyklische Buskommunikationszeit zu beachten. Für das Bussystem PROFIBUS kann diese Zeit wie folgt ermittelt werden:

DP-Zykluszeit

Nach vollständiger Konfiguration der Station, kann die DP-Zykluszeit durch Aktivierung des äquidistanten Buszyklus folgendermaßen ermittelt werden:

Öffnen Sie in HW-Konfig den Eigenschaftsdialog des PROFIBUS: DP-Masters der konfigurierten Station:

Dialog: Eigenschaften – DP Mastersystem
 Register: Allgemein
 Subnetz, Schaltfläche: Eigenschaften

Dialog: Eigenschaften – PROFIBUS
 Register: Netzeinstellungen
 Schaltfläche: Optionen

Dialog: Optionen
 Register: Äquidistanz
 Optionfeld: **Äquidistanter Buszyklus aktivieren /
 Äquidistanzzeit neu berechnen**

(Hinweis: Aktivieren Sie den äquidistanten Buszyklus über das Optionfeld: "Äquidistanter Buszyklus aktivieren / Äquidistanzzeit neu berechnen". Damit kann die DP-Zykluszeit ermittelt werden. Anschließend sollte der äquidistante Buszyklus wieder deaktiviert werden.

Anzeigefeld: **Äquidistanter Buszyklus**

(Hinweis: Der von HW-Konfig berechnete und im Anzeigefeld: "Äquidistanter Buszyklus" angezeigte Wert, ist gleichbedeutend mit der DP-Zykluszeit)

Abbrechen

Abbrechen

Abbrechen

Ein entsprechender Wert sollte für die PROFINET-Kommunikationsanschaltung ermittelt werden.

Hinweis

Die Kommunikationszykluszeit wird als Richtwert für die Parametrierung des PROFIsafe-Taktes (siehe Kapitel 7.2.5 "Parametrieren der PROFIsafe-Kommunikation (NCK)") benötigt.

Vor einer Veränderung der Kommunikationszykluszeit sind die Hinweise in der Online-Dokumentation zu beachten (Schaltfläche: "Hilfe" des entsprechenden Dialoges).

7.2.4 Parametrieren des F-Masters (NCK)

Das Parametrieren des F-Masters erfolgt in den Maschinendaten des NCK und setzt sich aus folgenden Teilbereichen zusammen:

- PROFIsafe-Kommunikation
 - PROFIsafe-Adresse des F-Master
 - PROFIsafe-Takt

Siehe Kapitel 7.2.5 "Parametrieren der PROFIsafe-Kommunikation (NCK)"

- SPL-SGE/SGA-Anschaltung
 - PROFIsafe-Adresse der PROFIsafe-Komponente
 - F-Nutzdatenfilter
 - SGE/SGA-Zuordnung

SPL-SGE-Anschaltung: siehe Kapitel 7.2.6 "Parametrieren der SPL-SGE-Anschaltung (NCK)"

SPL-SGA-Anschaltung: siehe Kapitel 7.2.7 "Parametrieren der SPL-SGA-Anschaltung (NCK)"

7.2.5 Parametrieren der PROFIsafe-Kommunikation (NCK)

F-Master-Adresse

Um eine eindeutige Kommunikationsbeziehung zwischen F-Slave und F-Master zu definieren, muß neben der Zieladresse (PROFIsafe-Adresse des F-Slaves) auch die Quelladresse (PROFIsafe-Adresse des F-Masters) festgelegt werden.

Die PROFIsafe-Adresse des F-Masters wird in folgendes Maschinendatum eingetragen:

- MD10385: \$MN_PROFISAFE_MASTER_ADDRESS[]
(PROFIsafe-Adresse des F-Masters)

Eingabeformat: 0s 00 aaaa

- s: Bussegmentangabe
Wertebereich: 5 = PLC-seitige Peripherie-Anschlüsse
- aaaa: hexadezimale PROFIsafe -Adresse
F-Parameter F_Source_Address (Wertebereich: 1...64125)

Um unterschiedliche PROFIsafe-Master-Adressen an verschiedenen Busanschlüssen (z.B. PROFIBUS, PROFINET) handhaben zu können ist dieses MD als MD-Feld angelegt, so daß es möglich ist, mehrere PROFIsafe-Master-Adressen zu parametrieren.

Wird für verschiedene Peripherie-Anschlüsse die gleiche PROFIsafe-Master-Adresse projektiert, so muß nur diese eine PROFIsafe-Master-Adresse in dem MD hinterlegt werden.

Hinweis

Die PROFIsafe-Adresse des F-Master findet sich unter:

- HW-Konfig > Eigenschaftsdialog des F-Moduls > F-Parameter:
F_Quell_Adresse
-

PROFIsafe-Takt

Der PROFIsafe-Takt definiert das Zeitraster, in dem neue F-Telegramme vom F-Master zur Übertragung an die F-Module erzeugt werden. Der PROFIsafe-Takt wird standardmäßig vom Interpolationstakt im Verhältnis von 1:1 abgeleitet.

Im Rahmen der PROFIsafe-Kommunikation erfolgt ein zyklischer Interrupt des PLC-Anwenderprogramms (OB1). Dies geschieht über den OB40 im PROFIsafe-Takt.

Um gegebenenfalls die daraus resultierende zeitliche Belastung zu vermindern, kann über das Maschinendatum

- MD 10098: \$MN_PROFISAFE_IPO_TIME_RATIO
(Faktor PROFIsafe-Kommunikationstakt)

das Verhältnis von PROFIsafe-Takt zu Interpolationstakt verändert werden.

Um ausreichend kurze Reaktionszeiten hinsichtlich der PROFIsafe-Kommunikation zu erzielen, darf der PROFIsafe-Takt nicht größer als 25 ms parametrierbar werden. Die Anzeige des eingestellten PROFIsafe-Taktes erfolgt im Maschinendatum:

- MD 10099: \$MN_INFO_PROFISAFE_CYCLE_TIME
(PROFIsafe-Kommunikationstakt)

Bei einem PROFIsafe-Takt größer 25 ms, wird im nächsten Hochlauf der Steuerung ein Alarm angezeigt:

- Alarm: 27200 "PROFIsafe Zykluszeit %1 [ms] ist zu groß"

PROFIsafe-Takt und DP-Zykluszeit

Der PROFIsafe-Takt sollte größer als die von STEP 7: HW-Konfig angezeigte DP-Zykluszeit parametrierbar werden. Anderenfalls kommt es zu einer erhöhten zeitlichen Belastung des PLC-Anwenderprogramms durch unnötig häufig auftretende OB40-Interrupts.

Hinweis

Der PROFIsafe-Takt sollte so parametrierbar werden, daß gilt:
12 ms < PROFIsafe-Takt < 25 ms

PROFIsafe-Takt-Überschreitungen

Auch bei einer im Normalbetrieb störungsfrei arbeitenden Parametrierung, können Laufzeitschwankungen seitens des PLC-Betriebssystems (z.B. Diagnose-Alarm-Bearbeitung) dazu führen, daß die Bearbeitung des OB40-Interrupts vor Beginn des nächsten PROFIsafe-Taktes nicht beendet werden konnte.

In diesem Fall wird vom NCK bis zu einem Grenzwert von **50** ms nach dem letzten korrekt abgearbeiteten PROFIsafe-Takt versucht, einen OB40-Interrupt auszulösen. Die erneuten Versuche zum Auslösen des OB40-Interrupts erfolgen dabei nicht mehr im PROFIsafe- sondern im IPO-Takt.

Nach Überschreitung des **50** ms Grenzwertes wird der Alarm 27253 "PROFIsafe Kommunikationsfehler F-Master-Komponente %1, Fehler %2" ausgegeben und die projektierte Stop-Reaktion (Stop D oder E) ausgelöst. Die Bearbeitung der PROFIsafe-Kommunikation wird gestoppt. Damit ist die Kommunikation zu F-Baugruppen vom Typ F-DO bzw. F-DI/DO unterbrochen. Gestoppte PROFIsafe-Treiber von F-Baugruppen vom Typ F-DI bzw. F-DI/DO geben als F-Nutzdaten Failsafe-Values (0) in Richtung der SPL aus.

Darüber hinaus wird weiter versucht den OB40-Interrupt auszulösen und die PROFIsafe-Kommunikation aufrecht zu halten.

Die Zeit bis zum Auslösen des nächsten OB40-Interrupts wird im folgendem Maschinendatum angezeigt:

- MD 10099: \$MN_INFO_PROFISAFE_CYCLE_TIME
(PROFIsafe-Kommunikationstakt)

Erfolgt die Überschreitung des PROFIsafe-Taktes nicht sporadisch sondern kontinuierlich, wird folgender Alarm angezeigt:

- Alarm: 27256 "PROFIsafe aktuelle Zykluszeit %1 [ms] > parametrisierte Zykluszeit"

7.2.6 Parametrieren der SPL-SGE-Anschaltung

Zur besseren Anbindung der SPL-Schnittstellen an die Nutzdaten der F-Baugruppen kann über Maschinendaten eine bitweise Zuordnung erfolgen.

Symbolischer Name

Um die verschiedenen PROFIsafe-Baugruppen entsprechend einer vom Maschinenhersteller vorgebbaren Symbolik anzeigen zu können, wird über die MD-Felder

- \$MN_PROFISAFE_IN/OUT_NAME[0...15]

die Möglichkeit gegeben, einen solchen symbolischen Namen zu hinterlegen. Dieser Name wird in folgenden Situationen verwendet:

- Alarme: Soweit für eine PROFIsafe-Verbindung ein symbolischer Name in den genannten MD hinterlegt sind, wird dieser anstelle der PROFIsafe-Adresse angezeigt. Dies gilt für folgende Alarme:

27251 PROFIsafe: F-Modul %1, %2 meldet Fehler %3	%1 = Name
27254 PROFIsafe: F-Modul %1, Fehler auf Kanal %2; %3<ALSI>	%1 = Name
27255 PROFIsafe: F-Modul %1, allgemeiner Fehler	%1 = Name
27257 PROFIsafe: %1 %2 meldet Systemfehler %3 (%4)	%2 = Name nur wenn %1 = "F-Modul"

- Diagnosebilder: In den Diagnose-Bildern wird neben der PROFIsafe-Adresse auch der symbolische Name angezeigt.

Bei PROFIsafe-Baugruppen, die in mehreren MD-Sätzen adressiert werden (mehrere Subslots oder mehrere SPL-Anbindungen), gilt der symbolische Name, der in dem MD-Satz mit dem kleinsten Feldindex hinterlegt ist. Alle anderen Verbindungsnamen werden ignoriert.

Der symbolische Name ist beliebig wählbar und kann maximal 15 Zeichen umfassen.

Die Maschinendaten, die die symbolischen Namen enthalten, werden in keine Checksumme eingerechnet. Der Name kann daher ohne Checksummenabgleich verändert werden. Der Wert des Maschinendatums wird nach einem Wiederanlauf der Steuerung aktiv.

7.2 Peripherieanbindung über PROFIsafe

Hinweis

Die im weiteren Verlauf aufgeführten Beispiele zur Parametrierung der SPL-SGE-Anschaltung basieren auf folgenden Vorgaben:

F-DI-Modul

- F-Adresse: 114 = 90H
- F-Nutzdatenlänge: 8 Byte

Maschinendaten

- MD10386 \$MN_PROFISAFE_IN_ADDRESS[5] = 05 00 0090
- MD13300 \$MN_PROFISAFE_IN_FILTER[5] = 000F 000F
- MD10388 \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN[5] = 008 001
- MD 13308 \$MN_PROFISAFE_IN_NAME[5] = PS_IN_5

Zuordnung: PROFIsafe-Komponente zu F-Master

Die F-Nutzdaten eines F-DI-Moduls sind in Einheiten zu je 32 Bit unterteilt. Jede dieser 32 Bit-Einheiten wird als Sub-Slot bezeichnet. Diese Unterteilung drückt sich bei der Zuordnung des F-DI-Moduls zum F-Master in der Sub-Slot-Adresse aus.

Die Zuordnung des F-DI-Moduls zum F-Master erfolgt über das Maschinendatum:

- MD 10386: \$MN_PROFISAFE_IN_ADDRESS[Index]
(PROFIsafe-Adresse des F-DI-Moduls)

Eingabeformat: 0s 0x aaaa

- s: Bussegment
Wertebereich: 5 = PLC-seitiger Peripherie-Anschluß
- x: Sub-Slot-Adresse
Wertebereich: 0...1
x = 0 adressiert die F-Nutzdatensignale 1...32
x = 1 adressiert die F-Nutzdatensignale 33...64
im PROFIsafe-Telegramm vom F-Slave
- aaaa: hexadezimale PROFIsafe-Adresse des F-Moduls
Wertebereich: 1...FFFF_H

Hinweis

Die PROFIsafe-Adresse eines F-Moduls findet sich in STEP7 HW-Konfig unter:

Eigenschaftsdialog des F-Moduls > F-Parameter: F_Ziel_Adresse

Die in HW-Konfig dezimal angezeigte PROFIsafe-Adresse des F-Moduls ist hexa-dezimal in das Maschinendatum einzugeben.

Beispiel

Zur Versorgung der SPL-SGE des F-DI-Moduls mit der PROFIsafe-Adresse: 90H werden Nutzdaten des 1. Sub-Slots verwendet.

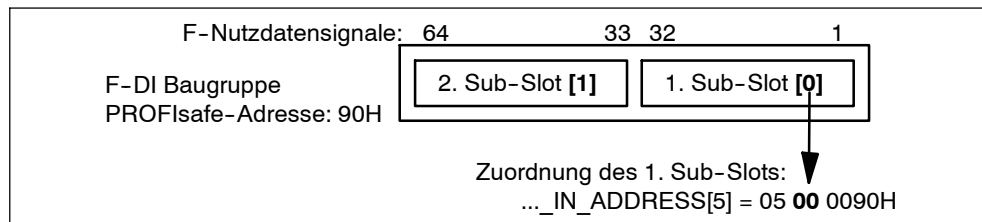


Bild 7-14 F-DI-Adressierung mit Sub-Slot

Durch die Möglichkeit, die Zuordnung der F-Nutzdaten eines F-DI-Moduls an die SPL-SGE durch die Kombination der im weiteren Verlauf beschriebenen Maschinendaten (...IN_FILTER[n] und ...IN_ASSIGN[n]) flexibel zu gestalten, ist die mehrfache Verwendung derselben PROFIsafe- und Sub-Slot-Adresse innerhalb der Maschinendaten:

- \$MN_PROFISAFE_IN_ADDRESS[0...max. Index]

möglich bzw. sinnvoll.

Hinweis

Alle Maschinendaten zur Anschaltung eines F-DI-Moduls an die SPL-SGE hängen über den gemeinsamen Index der Maschinendaten zusammen:

- \$MN_PROFISAFE_IN_ADDRESS[Index]
- \$MN_PROFISAFE_IN_FILTER[Index]
- \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN[Index]
- \$MN_PROFISAFE_IN_NAME[Index]

F-Nutzdatenfilter

Werden nicht alle F-Nutzdatensignale des Sub-Slots eines F-DI-Moduls zur weiteren Verarbeitung innerhalb der SPL benötigt, können die relevanten F-Nutzdatensignale über den F-Nutzdatenfilter ausgewählt werden. Nur diese werden dann in die SPL-SGE übertragen.

In Ausgangsrichtung ermöglicht der F-Nutzdatenfilter die Verteilung der über das Maschinendatum PROFISAFE_OUT_ASSIGN[Index] ausgewählten SPL-SGA (\$A_OUTSE) auf beliebige F-Nutzdatensignale innerhalb des Sub-Slots.

Die Parametrierung des F-Nutzdatenfilters erfolgt im Maschinendatum:

- MD 13300: \$MN_PROFISAFE_IN_FILTER[Index] (F-Nutzdaten-Filter IN)

Jedem F-Nutzdatensignal des Sub-Slots ist ein Filter-Bit zugeordnet. Die Filter-Bits der F-Nutzdatensignale die in die SPL-SGE übertragen werden sollen, sind auf 1 zu setzen. Die Filter-Bits der F-Nutzdatensignale, die nicht übertragen werden sollen, sind auf 0 zu setzen. Die ausgewählten F-Nutzdatensignale werden immer als lückenloses Bitfeld in die SPL-SGE übertragen.

Die Default-Einstellung der Filter ist FFFF FFFFH, d.h. alle F-Nutzdatensignale werden übertragen.

7.2 Peripherieanbindung über PROFIsafe

Beispiel

Aus den F-Nutzdaten des F-DI-Moduls werden 8 F-Nutzdatensignale (Bit0...3 und Bit16...19) des 1. Sub-Slots gefiltert und in die SPL-SGE übertragen.

- MD10386 \$MN_PROFISAFE_IN_ADDRESS[5] = 05 00 0090
- **MD13300 \$MN_PROFISAFE_IN_FILTER[5] = 000F 000F**
- MD10388 \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN[5] = 008 001

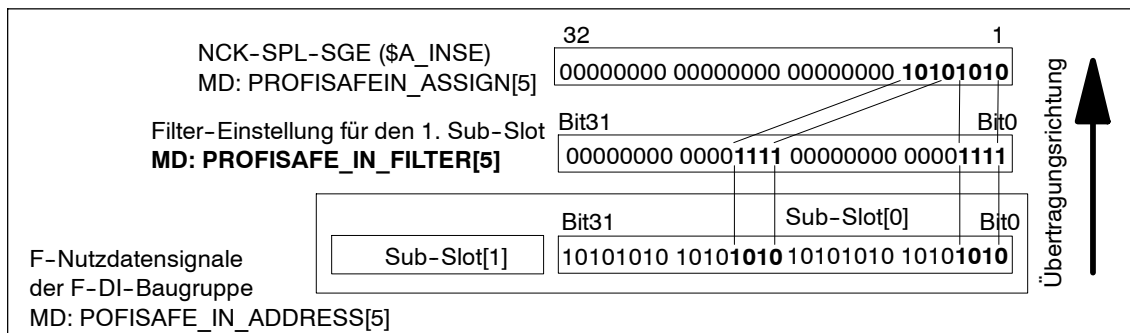


Bild 7-15 Filterung der F-Nutzdatensignale in Eingangsrichtung

SPL-SGE-Zuordnung

Bei der Zuordnung wird festgelegt, in welche SPL-SGE (\$A_INSE/\$A_INSEP) die über den F-Nutzdatenfilter ausgewählten und lückenlos dichtgeschobenen F-Nutzdaten übertragen werden.

Die Zuordnung erfolgt über das Maschinendatum:

- MD 10388: \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN[Index],
(Eingangszuordnung: F-Nutzdatensignale zu \$A_INSE)

Eingabeformat: aaa bbb

- aaa: Bereichsgrenze 1, SPL-SGE \$A_INSE/INSEP[**aaa**]
- bbb: Bereichsgrenze 2, SPL-SGE \$A_INSE/INSEP[**bbb**]

Hinweis

Mit den Bereichsgrenzen 1 und 2 wird der Bereich der durch die PROFIsafe-Verbindung zu schreibenden/lesenden SPL-Ein-/Ausgangsdaten angegeben. Es ist frei wählbar, in welcher Reihenfolge der obere und untere Grenzwert angegeben wird.

Beispiel: Die folgenden Angaben haben die gleiche Bedeutung

\$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN[3] = 00**8** 00**5**

\$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN[3] = 00**5** 00**8**

Beispiel

Die aus den F-Nutzdaten des F-DI-Moduls gefilterten 8 F-Nutzdatensignale des 1. Sub-Slots werden in die SPL-SGE ab $\$A_INSE[1]/INSEP[1]$ übertragen.

- MD10386 $\$MN_PROFISAFE_IN_ADDRESS[5]$ = 05 00 0090
- MD13300 $\$MN_PROFISAFE_IN_FILTER[5]$ = 000F 000F
- **MD10388 $\$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN[5]$ = 008 001**

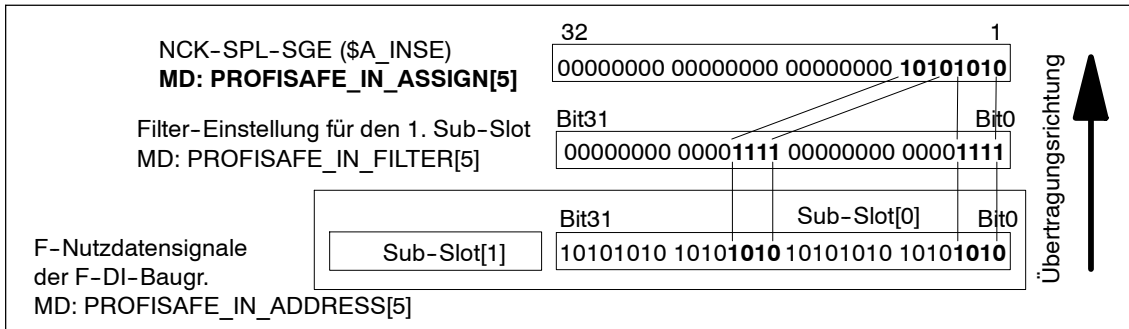


Bild 7-16 Übertragung: gefilterten F-Nutzdatensignale in SPL-SGE

7.2.7 Parametrieren der SPL-SGA-Anschaltung

Hinweis

Die im weiteren Verlauf aufgeführten Beispiele zur Parametrierung der SPL-SGA-Anschaltung basieren auf folgenden Vorgaben:

F-DO-Modul

- F-Adresse: 256 = 100H
- F-Nutzdatenlänge: 6 Byte

Maschinendaten

- MD10387 $\$MN_PROFISAFE_OUT_ADDRESS[3]$ = 05 00 0100
- MD13301 $\$MN_PROFISAFE_OUT_FILTER[3]$ = 0000 1031
- MD10389 $\$MN_PROFISAFE_OUT_ASSIGN[3]$ = 008 005
- MD13309 $\$MN_PROFISAFE_OUT_NAME[3]$ = PS_OUT_3

Zuordnung: PROFIsafe-Komponente zu F-Master

Die F-Nutzdaten eines F-DO-Moduls sind in Einheiten zu je 32 Bit unterteilt. Jede dieser 32 Bit-Einheiten wird als Sub-Slot bezeichnet. Diese Unterteilung drückt sich bei der Zuordnung des F-DO-Moduls zum F-Master in der Sub-Slot-Adresse aus.

Die Zuordnung des F-DO-Moduls zum F-Master erfolgt über das Maschinendatum:

7.2 Peripherieanbindung über PROFIsafe

- MD 10387: \$MN_PROFISAFE_OUT_ADDRESS[Index]
(PROFIsafe-Adresse des F-DI-Moduls)

Eingabeformat: 0s 0x aaaa

- s: Bussegment
Wertebereich: 5 = PLC-seitige Peripherie-Anschluß
- x: Sub-Slot-Adresse
Wertebereich: 0...1
x = 0 adressiert die F-Nutzdatensignale 1...32
x = 1 adressiert die F-Nutzdatensignale 33...64
im PROFIsafe-Telegramm an den F-Slave
- aaaa: hexadezimale PROFIsafe-Adresse des F-Moduls
Wertebereich: 1...FFFF_H

Hinweis

Die PROFIsafe-Adresse eines F-Moduls findet sich in STEP7 HW-Konfig unter:

Eigenschaftsdialog des F-Moduls > F-Parameter: F_Ziel_Adresse

Die in HW-Konfig dezimal angezeigte PROFIsafe-Adresse des F-Moduls ist hexadezimal in das Maschinendaten einzugeben.

Beispiel

Die SPL-SGA werden als F-Nutzdaten in den 1. Sub-Slot des F-DO-Moduls mit der PROFIsafe-Adresse: 100H geschrieben.

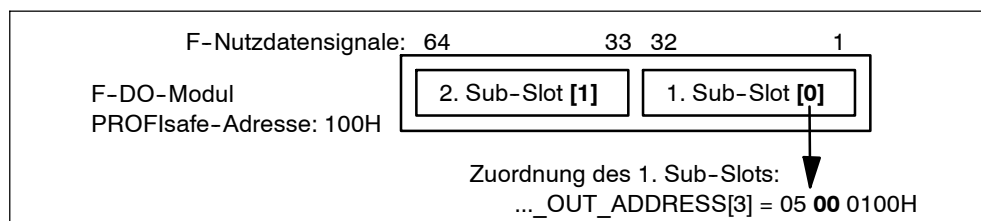


Bild 7-17 F-DO-Adressierung mit Sub-Slot

Durch die Möglichkeit, die Zuordnung der SPL-SGA an die F-Nutzdaten eines F-DO-Moduls durch die Kombination der im weiteren Verlauf beschriebenen Maschinendaten (...OUT_FILTER[n] und ...OUT_ASSIGN[n]) flexibel zu gestalten, ist die mehrfache Verwendung derselben PROFIsafe- und Sub-Slot-Adresse innerhalb der Maschinendaten:

- \$MN_PROFISAFE_OUT_ADDRESS[0...max. Index]

möglich bzw. sinnvoll.

Hinweis

Alle Maschinendaten zur Anschaltung eines F-DO-Moduls an die SPL-SGA hängen über den gemeinsamen Index der Maschinendaten zusammen:

- \$MN_PROFISAFE_OUT_ADDRESS[Index]
- \$MN_PROFISAFE_OUT_FILTER[Index]
- \$MN_PROFISAFE_OUT_ASSIGN[Index]
- \$MN_PROFISAFE_OUT_NAME[Index]

F-Nutzdatenfilter

Der F-Nutzdatenfilter ermöglicht die Verteilung der lückenlos ausgewählten SPL-SGA auf beliebige F-Nutzdatensignale innerhalb des Sub-Slots.

Die Parametrierung des F-Nutzdatenfilters erfolgt im Maschinendatum:

- MD 13301: \$MN_PROFISAFE_OUT_FILTER[Index] (F-Nutzdaten-Filter OUT)

Jedem ausgewählten SPL-SGA ist in aufsteigender Reihenfolge ein Filter-Bit zugeordnet. Die Filter-Bits, auf welche die SPL-SGA in die F-Nutzdatensignale übertragen werden sollen, sind auf 1 zu setzen. Die Filter-Bits der SPL-SGA die nicht übertragen werden sollen, sind auf 0 zu setzen.

Die Default-Einstellung des F-Nutzdatenfilters ist FFFF FFFFH, d.h. alle ausgewählten SPL-SGA werden ab F-Nutzdatensignal 1 (Bit0) in die F-Nutzdaten des F-DO-Moduls übertragen.

Beispiel

In die F-Nutzdaten des 1. Sub-Slots des F-DO-Moduls werden, entsprechend der gesetzten Filter-Bits, 4 SPL-SGA übertragen:

- MD10386 \$MN_PROFISAFE_OUT_ADDRESS[3] = 05 01 0100
- **MD13301 \$MN_PROFISAFE_OUT_FILTER[3] = 0000 00F0**
- MD10389 \$MN_PROFISAFE_OUT_ASSIGN[3] = 008 005

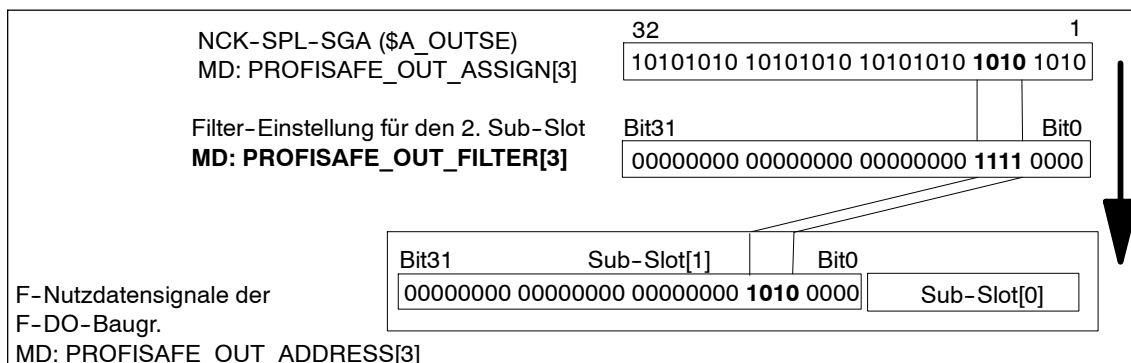


Bild 7-18 Filterung der SPL-SGA in Ausgangsrichtung

SPL-SGA-Zuordnung

Bei der Zuordnung wird festgelegt, welche SPL-SGA (\$A_OUTSE/\$A_OUTSEP) in die F-Nutzdaten des F-DO-Moduls übertragen werden. Die SPL-SGA können dabei nur als lückenloses Feld von Ausgangssignalen angegeben werden.

Die Zuordnung erfolgt über das Maschinendatum:

- MD 10389: \$MN_PROFISAFE_OUT_ASSIGN[Index],
(Ausgangszuordnung: SPL-SGA zu F-Nutzdatensignale)

Eingabeformat: aaa bbb

- aaa: Bereichsgrenze 1 SPL-SGA \$A_OUTSE/OUTSEP[aaa]
- bbb: Bereichsgrenze 2 SPL-SGA \$A_OUTSE/OUTSEP[bbb]

Hinweis

Mit den Bereichsgrenzen 1 und 2 wird der Bereich der durch die PROFIsafe-Verbindung zu schreibenden/lesenden SPL-Ein-/Ausgangsdaten angegeben. Es ist frei wählbar, in welcher Reihenfolge der obere und untere Grenzwert angegeben wird.

Beispiel: Die folgenden Angaben haben die gleiche Bedeutung

\$MN_PROFISAFE_OUT_ASSIGN[3] = 008 005

\$MN_PROFISAFE_OUT_ASSIGN[3] = 005 008

Beispiel

Aus den SPL-SGA werden die 4 Ausgangssignale \$A_OUTSE/OUTSEP[5] bis \$A_OUTSE/OUTSEP[8] zur Übertragung in die F-Nutzdaten des F-DO-Moduls ausgewählt:

- MD10386 \$MN_PROFISAFE_OUT_ADDRESS[3] = 05 00 0100
- MD13301 \$MN_PROFISAFE_OUT_FILTER[3] = 0000 1031
- **MD10389 \$MN_PROFISAFE_OUT_ASSIGN[3] = 008 005**

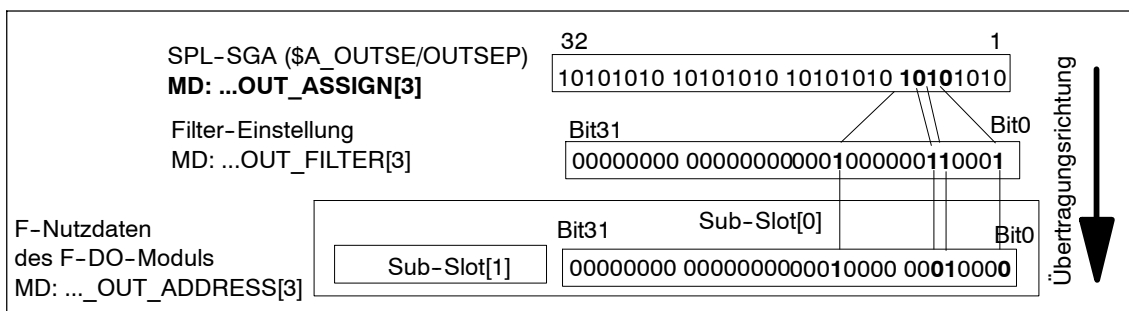


Bild 7-19 Auswahl der SPL-SGA zur Filterung

7.2.8 Baugruppentyp (NCK)

Der Typ der PROFIsafe-Komponente kann nicht explizit angegeben werden. Der F-Master ermittelt den Typ abhängig davon in welchen Maschinendaten eine PROFIsafe-Adresse eingetragen ist:

- \$MN_PROFISAFE_IN_ADDRESS
- \$MN_PROFISAFE_OUT_ADDRESS

Abhängig davon wird die PROFIsafe-Komponente als Eingangs-, Ausgangs- oder bidirektionale Ein/Ausgangs-Baugruppe erkannt.

Tabelle 7-2 PROFIsafe-Komponente Baugruppentypen

..._IN_ADDRESS	..._OUT_ADDRESS	Typ
F-Adresse	-	Eingangsbaugruppe
-	F-Adresse	Ausgangsbaugruppe
F-Adresse	F-Adresse	Ein/Ausgangsbaugruppe

7.2.9 Parametrieren des F-Masters (PLC)

Der F-Master muß in der PLC hinsichtlich der Anbindung von F-Modulen nicht explizit parametrieren werden.

Das Parametrieren der PLC erfolgt implizit durch:

- Parametrieren des NCK
- Erstellen und Laden der Konfiguration

Datenbaustein DB18

Über zwei Bitfelder im Datenbaustein DB 18 wird angezeigt, welche INSEP/OUTSEP-Bytes durch die Parametrierung in den NCK-Maschinendaten:

- MD 10388: \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN
- MD 10389: \$MN_PROFISAFE_OUT_ASSIGN

ausschließlich F-Modulen zugeordnet sind.

Datenbaustein DB18 (Auszug):

```
STRUCT
:
  SPL_DATA:STRUCT
    INSEP:          ARRAY[1 ... 64] OF BOOL;
    OUTSEP:         ARRAY[1 ... 64] OF BOOL;
:
  //external SPL-Inputbytes (HW) with PROFIsafe Slaves
  INSEP_PROFISAFE: ARRAY[1 ... 8] OF BOOL;
```

7.2 Peripherieanbindung über PROFIsafe

```
//external SPL-Outputbytes (HW) with PROFIsafe Slaves
OUTSEP_PROFISAFE: ARRAY[1 ... 8] OF BOOL;
:
END_STRUCT;
```

7.2.10 Reaktionszeiten

Die aufgeführten Reaktionszeiten beziehen sich ausschließlich auf die interne Verarbeitung der Signale durch den F-Master. Dabei bedeutet:

- **T(FDI -> DB18)** bzw. **T(FDI -> SPL-INSE)**
Die Übertragungszeit vom Eingangsbereich des F-DI-Moduls in die Eingangsschnittstelle der PLC-SPL bzw. NCK-SPL
- **T(DB18 -> FDO)** bzw. **T(SPL-OUTSE -> FDO)**
Die Übertragungszeit von der Ausgangsschnittstelle der PLC-SPL bzw. NCK-SPL in den Ausgangsbereich des F-DO-Moduls.
- **T(FDI -> FDO)**
Summe der Übertragungszeiten aus:
 - T(FDI -> DB18) bzw. T(FDI -> SPL-INSE)
 - Verarbeitungszeit durch das Anwender-spezifische SPL-Programm.
 - T(DB18 -> FDO) bzw. T(SPL-OUTSE -> FDO)

Für die nachfolgenden Tabellen der PLC- und NCK-Verarbeitungszeiten gilt:

- *Kursiv* geschriebene Werte können durch Verzögerungen in der Kommunikation zwischen NCK und PLC auf bis zu 50 ms anwachsen.
- PST = 50 ms (PST = PROFIsafe-Takt) ist die fest implementierte maximale Zeit für das Erkennen einer fehlerfreien Kommunikation zwischen NCK und PLC. Wird diese Zeit überschritten, wird eine STOP-Reaktion (STOP D/E) ausgelöst.
- OB1 = 150 ms ist das Maximum der in der PLC-CPU standardmäßig eingestellte Zeit für die Überwachung der Anwenderenebene. Wird diese Zeit überschritten, geht die PLC in den STOP-Zustand.
- 0...m * IPO: Dieser Zeitanteil kommt erst dann zum Tragen, wenn Verzögerungen auf PLC-Seite entstehen. In diesem Fall wird in jedem nachfolgenden IPO-Takt ermittelt, ob die PLC wieder kommunikationsbereit ist.
- OB40_INT ist die maximal zulässige Zeit vom Auslösen des Interrupts auf NCK-Seite bis zur Abarbeitung der PROFIsafe-SW und Fertigmeldung an den NCK. Die Zeit wird vornehmlich durch die Laufzeit der PLC-seitigen F-Treiber-Implementierung und das im OB40-Kontext zu durchlaufende PLC-Anwenderprogramm bestimmt. Typischerweise liegt diese Zeit bei Werten von wenigen Millisekunden.
- Die angegebenen Maximalzeiten sind theoretische Werte, deren Auftreten in der Praxis äußerst unwahrscheinlich ist.

Begründung:

- Daß der Ablauf des PLC-F-Treibers im OB40-Kontext um das erlaubte Maximum von 50 ms verzögert wird, ist unwahrscheinlich, da die unterbrechenden Organisationsbausteine (OB8x) in den wenigsten Fällen so große Laufzeiten aufweisen werden.

- Die für die theoretischen Werte notwendige Tatsache, daß zweimal aufeinanderfolgend der Ablauf des PLC-PROFIsafe-Master-Treibers im OB40-Kontext um das erlaubte Maximum von 50 ms verzögert wird, ist extrem unwahrscheinlich.
- Die Maximalzeit von 150 ms für das Anwenderprogramm wird in keinem praxisrelevanten Anwendungsfall erreicht.

PLC-Verarbeitungszeiten

Zeit:: T(FDI->DB18)		
Formel	$2 * PST + 1 * OB1$	
Maximalzeiten	$2 * 50 \text{ ms} + 1 * 150 \text{ ms}$	250 ms
Typische Zeiten ¹⁾	$2 * 16 \text{ ms} + 1 * 30 \text{ ms}$	62 ms
Zeit:: T(DB18->FDO)		
Formel	$2 * PST + 1 * OB1$	
Maximalzeiten	$2 * 50 \text{ ms} + 1 * 150 \text{ ms}$	250 ms
Typische Zeiten ¹⁾	$2 * 16 \text{ ms} + 1 * 30 \text{ ms}$	62 ms
Zeit:: T(FDI->FDO)		
Formel	$4 * PST + 2 * OB1$	
Maximalzeiten	$4 * 50 \text{ ms} + 2 * 150 \text{ ms}$	500 ms
Typische Zeiten ¹⁾	$4 * 16 \text{ ms} + 2 * 30 \text{ ms}$	124 ms

1) Typische Zeiten: PST = 16ms; OB1 = 30ms

NCK-Verarbeitungszeiten: $PST \leq 2 * IPO$

Zeit:: T(FDI->SPL-INSE)		
Formel	$2 * PST + 1 * IPO$	
Maximalzeiten	$2 * 50 \text{ ms} + 25 \text{ ms}$	125 ms
Typische Zeiten ¹⁾	$2 * 16 \text{ ms} + 8 \text{ ms}$	40 ms
Zeit:: T(SPL-OUTSE->FDO)		
Formel	$IPO + 0..m * IPO + OB40_INT$	
Maximalzeiten	$25 \text{ ms} + 50 \text{ ms} + 50 \text{ ms}$	125 ms
Typische Zeiten ¹⁾	$8 \text{ ms} + 2 \text{ ms}$	10 ms
Zeit:: T(FDI->FDO)		
Formel	$2 * PST + 2 * IPO + 0..m * IPO + OB40_INT$	
Maximalzeiten	$100 \text{ ms} + 50 \text{ ms} + 50 \text{ ms} + 50 \text{ ms}$	250 ms
Typische Zeiten ¹⁾	$2 * 16 \text{ ms} + 2 * 8 \text{ ms} + 2 \text{ ms}$	50 ms

1) Typische Zeiten: PST = 16ms; IPO = 8ms; OB40_INT = 2ms

7.2 Peripherieanbindung über PROFIsafe

NCK-Verarbeitungszeiten: $PST > 2 * IPO$

Zeit:: T(FDI->SPL-INSE)		
Formel	$2 * PST + 1 * IPO$	
Maximalzeiten	$2 * 48 \text{ ms} + 8 \text{ ms}$	104 ms ²⁾
Typische Zeiten ¹⁾	$2 * 18 \text{ ms} + 6 \text{ ms}$	42 ms
Zeit:: T(SPL-OUTSE->FDO)		
Formel	$IPO + (n-2) * IPO + 0...m * IPO + OB40_INT$	
Maximalzeiten	$16 \text{ ms} + 48 \text{ ms} + 48 \text{ ms}$	112 ms ²⁾
Typische Zeiten ¹⁾	$6 \text{ ms} + 6 \text{ ms} + 2 \text{ ms}$	14 ms
Zeit:: T(FDI->FDO)		
Formel	$2 * PST + PST + 0...m * IPO + OB40_INT$	
Maximalzeiten	$100 \text{ ms} + 25 \text{ ms} + 50 \text{ ms} + 50 \text{ ms}$	225 ms ³⁾
Typische Zeiten ¹⁾	$2 * 18 \text{ ms} + 18 \text{ ms} + 2 \text{ ms}$	56 ms

mit :

PST: PROFIsafe-Takt

$PST = n * IPO$; mit $n = 1, 2, 3, \dots$

¹⁾ Typische Zeiten: $PST = 18 \text{ ms}$; $IPO = 6 \text{ ms}$; $OB40_INT = 2 \text{ ms}$

²⁾ Die Zeit gilt für den Fall: $IPO = 8 \text{ ms}$, $n=3 \Rightarrow PST = 24 \text{ ms}$; (Maximalzeiten für Werte $n > 2$)

³⁾ Die Zeit gilt für den Fall: $PST = n * IPO = 25 \text{ ms}$

Diese Angaben gelten prinzipiell auch für eine Kommunikation über PROFINET. Spezifika der verschiedenen Bussysteme müssen nicht berücksichtigt werden, außer der Zeit, die abhängig ist von der eingestellten Baudrate und dem Busausbau.

7.2.11 Funktionalität der SPL-Ein-/Ausgangsdaten

Die Funktionalität der SPL-Ein/Ausgangsdaten wird im Rahmen der PROFIsafe-Kommunikation ausschließlich vom Anwender (Maschinenhersteller) festgelegt.

Die Abarbeitung der SPL-Programme von NCK-SPL und PLC-SPL erfolgt zeitlich nicht synchron. Durch Laufzeitunterschiede in den SPL-Programmen können sich daher kurzzeitig Unterschiede in den Ausgangsdaten beider SPL-Programme (NCK: \$A_OUTSE, PLC: \$A_OUTSEP) ergeben.

Damit PLC und NCK bei der zweikanaligen Erzeugung eines PROFIsafe-Telegramms identische F-Nutzdaten verwenden, werden die SPL-Ausgangsdaten zwischen den beiden Kanälen (PLC: \$A_OUTSEP und NCK: \$A_OUTSE) in jedem PROFIsafe-Takt wechselseitig ausgetauscht und vor dem Senden miteinander verUNDet. Aus Sicherheitsgründen muß deshalb vom Anwender die Funktionalität eines SPL-Ein-/Ausgangsdatums so gewählt werden, daß der Wert "0" dem sicheren Zustand der durch dieses Datum repräsentierten Funktionalität entspricht. Nur dadurch kann sicher gestellt werden, daß die entsprechende Funktion am Ausgang des F-Slaves erst aktiviert wird, wenn in beiden SPL-Programmen (PLC-SPL und NCK-SPL) die Aktivierung der Funktion erfolgt ist.



Warnung

Aus Sicherheitsgründen muß die Funktionalität eines SPL-Ein- bzw. Ausgangsdatums so gewählt werden, daß der Wert "0" dem sicheren Zustand der durch dieses Datum repräsentierten Funktionalität entspricht.

Aufgrund der oben beschriebenen Synchronisation der SPL-Ausgangsdaten ist nicht sichergestellt, daß bei einer im SPL-Programm berücksichtigten, gleichzeitigen Änderung von mehreren SPL-Ausgangsdaten diese im PROFIsafe-Telegramm auch zeitlich konsistent übertragen werden. Werden in einer Anwenderapplikation mehrere SPL-Ausgangsdaten als zusammengehöriges Bitmuster interpretiert, muß daher berücksichtigt werden, daß kurzzeitig Zwischenwerte auftreten können.

Beispiel:

Drei SPL-Ausgangsdaten werden als zusammengehörig betrachtet. Der Wert wird in beiden SPL-Programmen (NCK-SPL und PLC-SPL) von 101 nach 110 geändert.

Im PROFIsafe-Telegramm übertragene Werte:

	NCK-SPL	UND	PLC-SPL	=	PROFIsafe-Telegramm
Ausgangswert	101	&	101	=	101
möglicher Zwischenwert	110	&	101	=	100
Endwert	110	&	110	=	110

**Warnung**

Es ist durch Laufzeitunterschiede in der NCK- und PLC-SPL nicht sichergestellt, daß bei einer gleichzeitigen Änderung von mehreren SPL-Ausgangsdaten diese im PROFIsafe-Telegramm zeitlich konsistent übertragen werden.

7.2.12 Funktionale Randbedingungen

Bei der Anbindung über SPL-Peripherie über einen sicherheitsgerichteten Bus (PROFIsafe) sind einige Randbedingungen für die Projektierung und Programmierung zu beachten:

- Fehler in der PROFIsafe-Eingangspannerie (z.B. diskrepante Eingangssignale) führen zu einem Ablöschen der zugehörigen SPL-Eingangssignale (\$A_INSEP(P)). Es wird dann ein STOP D/E ausgelöst.
- Die Übertragung der externen SPL-Eingangssignale in die DB18-Schnittstelle für die \$A_INSEP-Variablen erfolgt systemintern. Von der PROFIsafe Eingangspannerie wird nur ein Signalzustand für beide SPL-Kanäle an den Master übertragen.
- Die Übertragung der externen SPL-Ausgangssignale der DB18-Schnittstelle (\$A_OUTSEP-Variablen) erfolgt systemintern auf die entsprechende PROFIsafe-Ausgangsbaugruppen. Über PROFIsafe wird ein Signalzustand an die Ausgangsbaugruppe übertragen.
- Im Bedarfsfall kann es notwendig sein, einkanalige Signale (Signale die nur in der PLC bzw. nur in der NCK vorliegen), für die Umschaltung von externen SPL-Ausgängen zu nutzen (z.B. Bremsenansteuerung). Diese einkanaligen Signale sind auch für den anderen Programmkanal verfügbar zu machen, um die Logik anzugleichen und synchron zu programmieren. Eine gute Möglichkeit dazu bietet die direkte Kommunikation zwischen NCK- und PLC-SPL über den DB18.
- Der PROFIsafe-Layer erstellt in jedem PROFIsafe-Takt ein PROFIsafe-Telegramm mit den logisch UND-verknüpften SPL-Ausgangsdaten als F-Nutzdaten.

PROFIsafe-Komponenten

Bezüglich der PROFIsafe-Komponenten die an einer SINUMERIK 840D sl betrieben werden können, gelten folgende Randbedingungen:

- PROFIsafe-Komponenten mit dynamischen i-Parametern werden nicht unterstützt.
- Die maximal mögliche F-Nutzdatenbreite pro PROFIsafe-Komponenten beträgt 64 Bit.
- Der Wertebereich für die F-Adresse einer PROFIsafe-Komponente umfaßt: 1 - 65535_D bzw. 1 - FFFF_H

Axiale SGE/SGA

Ein direkte Anbindung der Ein-/Ausgänge (F-Nutzdaten) eines F-Modules an axiale SGE/ SGA ist nicht möglich. Eine Anbindung kann ausschließlich im Rahmen der dafür zu installierenden SPL erfolgen.

PLC-SPL-SGE/SGA

Die Anbindung der Ein-/Ausgänge (F-Nutzdaten) eines F-Modules an die SPL-Schnittstelle im Datenbaustein DB18 erfolgt automatisch durch das PLC-Grundprogramm.

Die Anbindung im Rahmen eines PLC-Anwenderprogrammes ist nicht möglich.

7.2.13 Verhalten der PROFIsafe-Kommunikation bei Systemfehler

Ein Systemfehler bezüglich der PROFIsafe-Kommunikation liegt vor, wenn der PROFIsafe-Layer ein Fehlverhalten erkennt, das nicht auf einen im PROFIsafe-Protokoll beschriebenen Kommunikationsfehler zurückzuführen ist, sondern sich nur durch ein Fehlverhalten der Systemsoftware oder -hardware ergeben kann.

Treiberspezifische Systemfehler:

- **Asynchroner Fehlerzustand (StateFault)**
Der NCK- bzw. PLC-PROFIsafe-Treiber befindet sich im Fehlerzustand während der zugehörige PROFIsafe-Treiber des 2. Kanals sich nicht im Fehlerzustand befindet.
=> Alarm 27257

PROFIsafe-Kommunikationsspezifische Systemfehler

- **Keine Aktualisierung der SPL-Ein-/Ausgangsdaten (SPL I/O-communication)**
Der Datentransport zwischen der SPL und den PROFIsafe-Treibern ist unterbrochen.
=> Alarm 27257
- **Keine Kommunikation mehr zwischen NCK und PLC**
Die PLC konnte die OB40-Anforderung zur PROFIsafe-Kommunikation nicht innerhalb der maximalen Überwachungszeit von 50 ms abarbeiten.
=> Alarm 27253

Abhängig vom jeweiligen Fehler wird die zyklische Bearbeitung der PROFIsafe-Treiber (treiberspezifischer Systemfehler) oder der gesamten PROFIsafe-Kommunikation (PROFIsafe-Kommunikationsspezifischer Systemfehler) gestoppt und der Alarm 27257 "PROFIsafe: %1 %2 meldet Systemfehler %3 (%4)" angezeigt. Mit dem Alarm wird NC-Start verriegelt und Stop D/E ausgelöst.

Verhalten bezüglich SPL:

Gestoppte PROFIsafe-Treiber von F-Baugruppen vom Typ F-DI bzw. F-DI/DO geben in Richtung SPL als F-Nutzdaten Failsafe-Values (0) aus.

7.2 Peripherieanbindung über PROFIsafe

Verhalten bezüglich PROFIsafe-Slave:

Gestoppte PROFIsafe-Treiber erzeugen keine F-Telegramme mehr. Spätestens nach der projektierten Timeout-Zeit erkennen die F-Baugruppen (PROFIsafe-Slaves) den Ausfall der PROFIsafe-Kommunikation und gehen entsprechend der Vorgabe des PROFIsafe-Profiles in den sicheren Zustand.

7.3 Modulare PROFIsafe-Peripherieanschaltung

Mit dieser Funktion wird für den Maschinenhersteller die Anschaltung von PROFIsafe-Ein- und Ausgangsbaugruppen bei modular aufgebauten Maschinenreihen vereinfacht.

Beispiel

Die zur PROFIsafe-Kommunikation erforderliche S7-Konfiguration, die entsprechende NCK-Maschinendatenparametrierung sowie die SPL-Programme für NCK und PLC liegen für den Maximalausbau in der Steuerung vor. In Abhängigkeit der an einer realen Maschine vorhandenen Funktionalität ist dann entweder die maximale Anzahl oder eine Untermenge der möglichen PROFIsafe-Baugruppen angeschaltet

Die Aktivierung der PROFIsafe-Verbindung und der SPL-Anbindung für die jeweilige PROFIsafe-Baugruppe erfolgt dann im Rahmen der Maschineninbetriebnahme durch Aktivierung des zugehörigen Maschinendatensatzes bzw. Slots. Die Aktivierung erfolgt durch das Setzen eines dem jeweiligen Maschinendatensatz zugeordneten Aktivierungsbits.

Aktivierung

Die Aktivierung der Funktion "Modulare PROFIsafe-Peripherieanschaltung" erfolgt über das Maschinendatum 10095: \$MN_SAFE_MODE_MASK, Bit 1 = 1.

Die Step7-Hardwarekonfiguration in der PLC muß im vollen Umfang vorhanden sein.

7.3.1 PROFIsafe-Eingangsbaugruppen

Aktivierung eines Maschinendatensatzes bzw. Slots

Die Aktivierung eines Maschinendatensatzes für die PROFIsafe-Kommunikation und SPL-Anschaltung einer PROFIsafe-Eingangsbaugruppe erfolgt über das Maschinendatum 13302 \$MN_PROFISAFE_IN_ENABLE_MASK. Bit n=1.

Der Maschinendatensatz eines Slots umfaßt die Maschinendaten:

- \$MN_PROFISAFE_IN_ADDRESS[n]
- \$MN_PROFISAFE_IN_FILTER[n]
- \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN[n]
- \$MN_PROFISAFE_IN_SUBS_ENAB_MASK (siehe Ersatzwerte)
- \$MN_PROFISAFE_IN_SUBS[n] (siehe Ersatzwerte)
- \$MN_PROFISAFE_IN_NAME[n]

Ersatzwerte

Ist im Rahmen einer konkreten Maschinenkonfiguration für einen Slot die entsprechende PROFIsafe-Baugruppe nicht angeschlossen, können zur Versorgung der zugehörigen SPL-Eingänge (\$A_INSE) statische Ersatzwerte parametrieren werden.

Parametrierung

Die Parametrierung der Ersatzwerte erfolgt über das Maschinendatum 13305: \$MN_PROFISAFE_IN_SUBS[n]

Im MD \$MN_PROFISAFE_IN_SUBS, Bit 0 wird dabei der Ersatzwert für den im MD 10388: \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN als untere Bereichsgrenze festgelegten SPL-Eingang parametrieren. Im Bit 1 der Ersatzwert für den SPL-Eingang "untere Bereichsgrenze + 1" usw.

Somit erfolgt die Eingabe der Ersatzwerte im MD \$MN_PROFISAFE_IN_SUBS bezogen auf den im MD \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN festgelegten SPL-Eingangsbereich. Werden im MD \$MN_PROFISAFE_IN_SUBS Ersatzwerte außerhalb dieses SPL-Eingangsbereichs auf den Wert 1 gesetzt, wird der Alarm 27205 "PROFIsafe: Anzahl Signale in MD %1[%2] < > MD %3[%4]" angezeigt.

Aktivierung

Um dem Maschinenhersteller die Möglichkeit zu geben, für verschiedene Maschinenkonstellationen für den zu einer PROFIsafe-Eingangsbaugruppe gehörigen SPL-Eingangsbereich verschiedene Ersatzwerte zu definieren, erfolgt die Aktivierung der Ausgabe der parametrierten Ersatzwerte in einem Maschinendatensatz explizit über:

MD 13304: \$MN_PROFISAFE_IN_SUBS_ENAB_MASK, Bit n = 1

Slot-Mode

Durch die Möglichkeit der Aktivierung bzw. Deaktivierung eines Slots, sowie der Aktivierung der Ersatzwerte ergeben sich folgende Slot-Modi:

- **Aktiv**
Für den Slot ist in der Steuerung ein PROFIsafe-Treiber aktiv und an die SPL-Eingänge werden die von der zugehörigen PROFIsafe-Eingangsbaugruppe übertragenen F-Nutzdaten ausgegeben.
- **Passiv**
Für den Slot ist in der Steuerung kein PROFIsafe-Treiber aktiv und an die SPL-Eingänge werden die parametrierten Ersatzwerte ausgegeben.
- **Inaktiv**
Für den Slot ist in der Steuerung kein PROFIsafe-Treiber aktiv und an die SPL-Eingänge werden keine Daten ausgegeben. Die per MD 10388: \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN zugeordneten Eingänge verbleiben im Default-Zustand 0.

Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen den Maschinendaten und dem sich daraus ergebenden Slot-Mode.

PROFISAFE_IN_ENABLE_MASK Bit n	PROFISAFE_IN_SUBS_ENAB_MASK Bit n	Slot-Mode
1	0	aktiv
1	1	passiv
0	x	inaktiv

SPL-Zuordnung bei passiven Slots

Bei aktiven Slots, bei denen die F-Nutzdaten der zugeordneten PROFIsafe-Eingangsgangsbaugruppe in die SPL-Eingänge übertragen werden, dürfen sich die über MD \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN zugeordneten SPL-Eingangsbereiche nicht überschneiden. Ein Verstoß gegen diese Regel wird mit Alarm 27204 "PROFIsafe: Doppelbelegung MD %1[%2] - MD %3[%4]" angezeigt.

Zur Vereinfachung der Parametrierung gilt diese Regel nicht bei passiven Slots, deren SPL-Eingangsbereich sich mit dem eines oder mehrerer aktiver Slots überschneidet. In diesem Fall werden automatisch, ohne Rückmeldung an den Anwender, die Ersatzwerte des passiven Slots nur auf die von den aktiven Slots nicht belegten SPL-Eingänge übertragen.

Beispiel:

Dem aktiven Slot 1, entsprechend Maschinendatensatz 5, ist der SPL-Eingangsbereich 9 - 16 zugeordnet.

\$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN[5] = 009 016

Dem passiven Slot 2, entsprechend Maschinendatensatz 7, ist der SPL-Eingangsbereich 5 - 12 zugeordnet.

\$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN[7] = 005 012

\$MN_PROFISAFE_IN_SUBS[7] = 0000 00FF

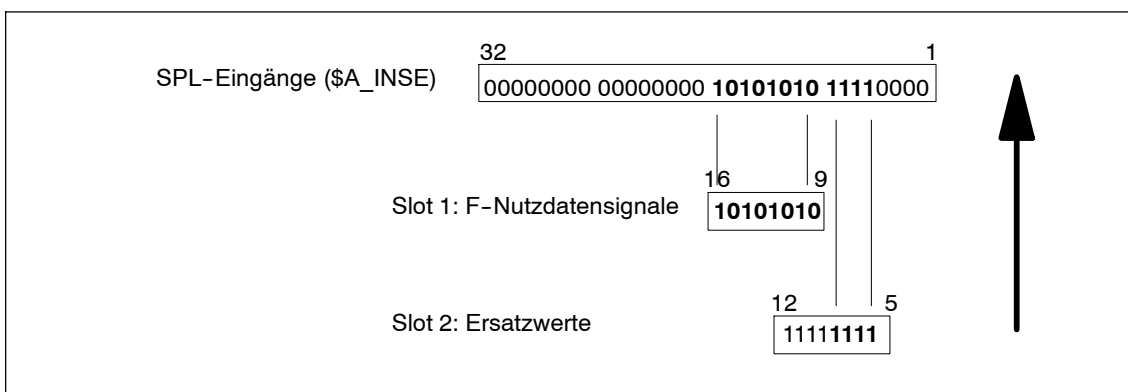


Bild 7-20 Überschneidung von SPL-Eingangsbereichen eines aktiven und passiven Slots

Überschneiden sich die über MD 10388: \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN zugeordneten SPL-Eingangsbereiche von passiven Slots, wird der Alarm 27204 "PROFIsafe: Doppelbelegung MD %1[%2] - MD %3[%4]" angezeigt.

7.3.2 PROFIsafe-Ausgangsbaugruppen

Aktivierung eines Maschinendatensatzes bzw. Slots

Die Aktivierung eines Maschinendatensatzes bzw. Slots für die PROFIsafe-Kommunikation und SPL-Anschaltung einer PROFIsafe-Ausgangsbaugruppe erfolgt über:

MD 13303: \$MN_PROFISAFE_OUT_ENABLE_MASK, Bit n = 1

Der Maschinendatensatz eines Slots umfaßt die Daten:

- MD \$MN_PROFISAFE_OUT_ADDRESS[n]
- MD \$MN_PROFISAFE_OUT_FILTER[n]
- MD \$MN_PROFISAFE_OUT_ASSIGN[n]
- MD \$MN_PROFISAFE_OUT_NAME[n]

Slot-Mode

Durch die Möglichkeit der Aktivierung bzw. Deaktivierung eines Slots ergeben sich folgende Slot-Modi:

- Aktiv
Für den Slot ist in der Steuerung ein PROFIsafe-Treiber aktiv und an die zugehörigen PROFIsafe-Ausgangsbaugruppe werden als F-Nutzdaten die SPL-Ausgänge ausgegeben.
- Inaktiv
Für den Slot ist in der Steuerung kein PROFIsafe-Treiber aktiv, die entsprechende PROFIsafe-Peripheriebaugruppe wird vom PROFIsafe-Master nicht angesprochen.

Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen dem Maschinendatum und dem sich daraus ergebenden Slot-Mode:

PROFISAFE_OUT_ENABLE_MASK, Bit n	Slot-Mode
1	aktiv
0	inaktiv

Randbedingungen

Konsistenzprüfung

Damit sicher gestellt ist, daß immer eine konsistente Parametrierung auch für den Maximalausbau vorliegt, wird im Hochlauf der Steuerung immer die gesamte PROFIsafe-Parametrierung überprüft. D.h. es wird geprüft, ob jeder Maschinendatensatz eines parametrierten Slots in sich konsistent und die entsprechende PROFIsafe-Baugruppe in der geladenen S7-Konfiguration projektiert ist. Dies gilt insbesondere auch für Maschinendatensätze von inaktiven Slots.

Ein Slot wird als parametrierbar betrachtet, sobald eines der folgenden Daten des Maschinendatensatzes ungleich dem jeweiligen Standardwert ist:

- MD \$MN_PROFISAFE_IN/OUT_ADDRESS
- MD \$MN_PROFISAFE_IN/OUT_FILTER
- MD \$MN_PROFISAFE_IN/OUT_ASSIGN

PROFIsafe-Ein/Ausgabebaugruppen

Bei PROFIsafe-Ein/Ausgangsbaugruppen wird die Eingangs- und die Ausgangsrichtung über eigene Slots parametrierbar. Diese können unabhängig voneinander für jeden ihrer jeweils möglichen Slot-Modi (aktiv, passiv oder inaktiv) parametrierbar werden.

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

Übersicht

Bei Sicherheitsgerichteter CPU-CPU-Kommunikation zur Anlagenkopplung wird eine feste Anzahl von fehlersicheren Daten zwischen den Sicherheitsprogrammen in F-CPU's übertragen. Die Datenübertragung erfolgt mit Hilfe der Bausteine F_SENDDP zum Senden und F_RECVDP zum Empfangen.

Die Möglichkeiten, in denen eine SINUMERIK 840D sl mit F_DP-Kommunikation eingebunden werden kann, zeigt Bild 7-21.

Die F_DP-Kommunikation ist sowohl über PROFIBUS-DP (Schnittstelle X126 oder X136 der NCU), als auch über PROFINET (PROFINET-Schnittstellen der NCU7x0PN der PLC319-3PN/DP) in den Konfigurationen PROFIBUS-DP Master, PROFIBUS-DP Slave, PROFIBUS-DP Slave - Querverkehr und PROFINET IO Controller (über PN/PN-Koppler) möglich.

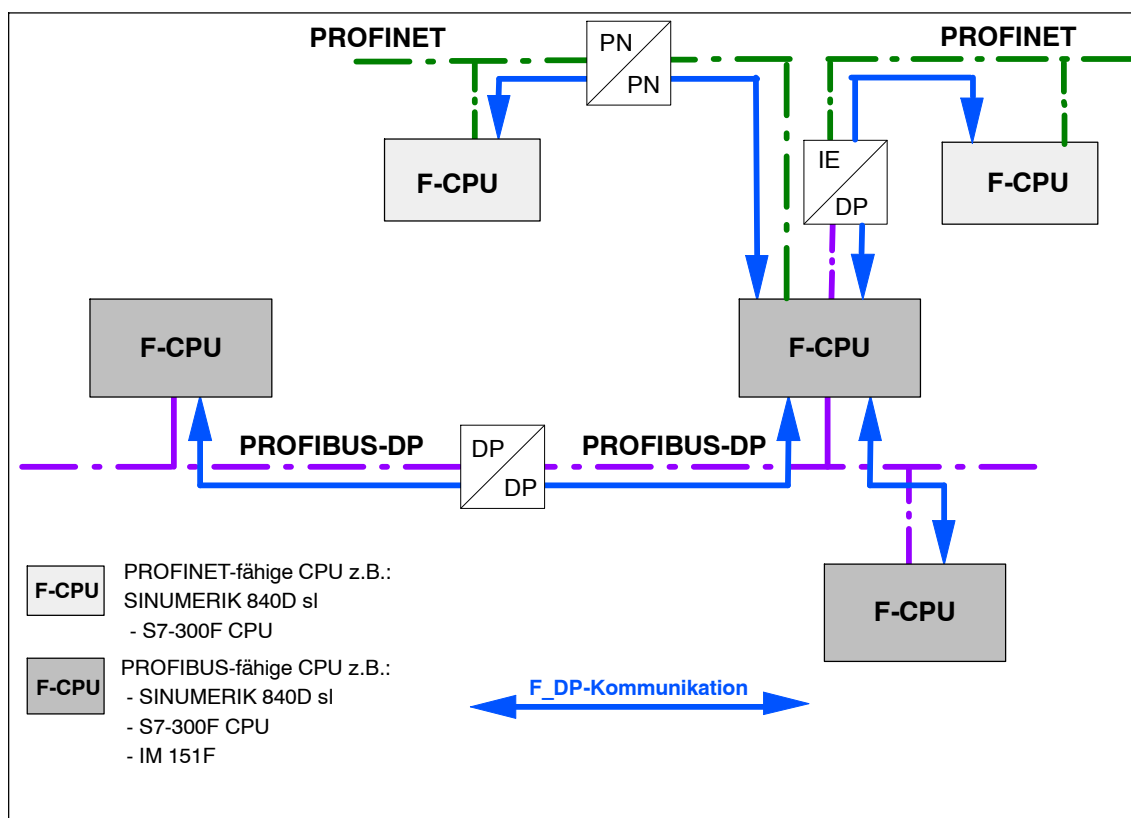


Bild 7-21 Möglichkeiten der F_DP-Kommunikation mit SINUMERIK 840D sl

Mit SINUMERIK 840D sl sind aktuell maximal je drei sichere Sende- und Empfangsverbindungen pro NCU projektierbar.

Hinweis

Das Bild 7-21 ist ein Beispiel, es kann auf den PN/PN-Koppler verzichtet werden.

Hinweis

Als Kommunikationspartner sind auch SIMATIC-F-CPU's geeignet, welche die Bausteine F_SENDDP/F_RCVDP unterstützen, z.B. IM151F.

Hinweis

Das Kapitel beschreibt ausschließlich die SINUMERIK-spezifische Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation zur Anlagenkopplung entsprechend SIMATIC F_SENDDP / F_RCVDP Protokoll-Spezifikationen. Die SIMATIC S7-Kommunikation mit F_SENDS7 / F_RCVS7, wird von SINUMERIK nicht unterstützt.

Beschreibung

Bei der Konfiguration der F-DP-Kommunikation zwischen zwei F-CPU's muß über SIMATIC Step 7 ein Ein- und Ausgangsbereich definiert werden, über den F-Telegramme ausgetauscht werden. Die Anfangsadresse (logische Basisadresse) ist frei wählbar. Sie muß aber innerhalb einer F-CPU für den Ein- und Ausgangsbereich gleich sein. In beiden F-CPU's kann aber eine jeweils andere Anfangsadresse verwendet werden.

Eine F-DP-Kommunikation besteht immer aus einem Sender (F_SENDDP) und einem Empfänger (F_RECVDP). Nur der Sender (im Bild 7-22 F_SENDDP der F-CPU1) überträgt im F-Nutzdatentelegramm F-Nutzdaten an den Empfänger (im Bild 7-22 F_RECVDP der F-CPU2). Der Empfänger quittiert über ein F-Quittierungstelegramm ausschließlich den Empfang des F-Nutzdatentelegramms. Im F-Quittierungstelegramm sind keine F-Nutzdaten erhalten.

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

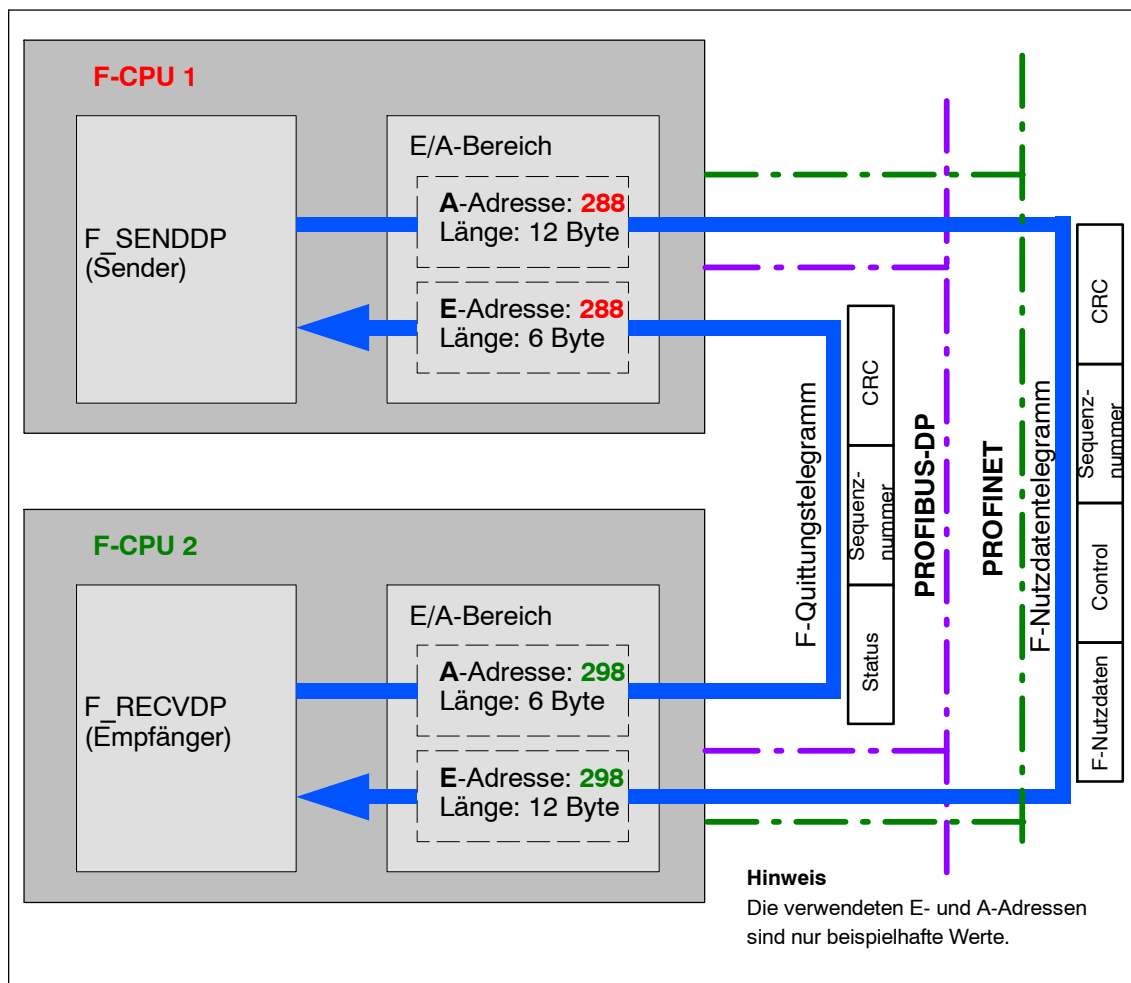


Bild 7-22 Komponenten einer F_DP-Kommunikationbeziehung

F-Nutzdatentelegramm

Der F_SENDDP der F-CPU1 (Sender) erzeugt zyklisch ein F-Nutzdatentelegramm und schreibt es in den Ausgangsbereich der F-CPU. Das F-Nutzdatentelegramm hat folgenden, SIMATIC-kompatiblen, Aufbau:

- 6 Byte F-Nutzdaten
 - 2 Byte Bool
 - 2x2 Byte für 2 INT-Werte
(**Achtung:** wird bei SINUMERIK 840D sl nicht ausgewertet)
- 2 Byte Control
- 2 Byte Sequenznummer
- 2 Byte CRC

Aufgrund der in SIMATIC Step 7 konfigurierten F_DP-Kommunikationsbeziehung wird das F-Nutzdatentelegramm vom Ausgangsbereich der F-CPU1 in den Eingangsbereich der F-CPU2 übertragen.

F-Quittungstelegramm

Der F_RECVDP der F-CPU2 (Empfänger) erzeugt auf ein fehlerfrei erkanntes F-Nutzdatentelegramm ein F-Quittierungstelegramm und schreibt es in den Ausgangsdatenbereich der F-CPU. Das F-Quittierungstelegramm hat folgenden Aufbau:

- 2 Byte Statuswort
- 2 Byte Sequenznummer
- 2 Byte CRC

Hinweis

Bei der F_DP-Kommunikation werden F-Nutzdaten nur von F_SENDDP (CPU1: Sender) zu F_RECVDP (CPU2: Empfänger) übertragen. Wird eine Übertragung von F-Nutzdaten auch in Gegenrichtung, dh. von CPU2 zu CPU1 benötigt, muß eine zusätzliche F_DP-Kommunikationsbeziehung konfiguriert werden.

7.4.1 Projektierung und Parametrierung der F_DP-Kommunikation

Die NCK-Maschinendaten zur Parametrierung der F_DP-Kommunikation werden am HMI eingegeben. Der NCK-F_DP-Layer überträgt die Maschinendaten über das Dual Port RAM (DPR) an den PLC-F_DP-Layer. NCK- und PLC-F_DP-Layer werten die jeweiligen NCK-Maschinendaten aus und initialisieren die darin parametrisierten F_SENDDP- und F_RECVDP-Treiber für die zyklische F_DP-Kommunikation.

Die zur Parametrierung der F_DP-Kommunikation aufgeführten Maschinendaten werden alle in Checksummen eingerechnet (sofern nicht explizit erwähnt), so daß ein unbeabsichtigtes Ändern dieser MDs mit einem entsprechenden Alarm gemeldet wird.

Die Anfangsadressen (logische Basisadressen) der Ein- und Ausgangsbereiche der F_DP-Kommunikation an PLC-seitigen Peripherie-Strängen einer SINUMERIK 840D sl werden im Rahmen der Konfiguration der Hardware mit SIMATIC Step7 HW-Konfig festgelegt.

Vom Anwender muß sichergestellt werden, daß die STEP 7-seitig vergebenen Anfangsadressen mit den in den NCK-Maschinendaten parametrisierten Anfangsadressen übereinstimmen. Eine Überprüfung bzw. automatischer Abgleich findet nicht statt.

Parametrieren von Logischen Basisadressen in Step7

In diesem Abschnitt wird die Parametrierung von Logischen Basisadressen für die F_DP-Kommunikation zweier NCUs über die DP-Schnittstelle X136 als PROFIBUS-Master-Slave-Kopplung beispielhaft beschrieben.

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

Wird ein DP/DP- oder PN/PN-Koppler eingesetzt erfolgt die Projektierung der Kopplung direkt über die Projektierung dieser Geräte (siehe Simatic-Dokumentation).

PN/PN-Koppler

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/26993088/133300>

DP/DP-Koppler

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/23641045/133300>

Hinweis

Um die NCUs miteinander koppeln zu können, müssen beide NCUs in einem Step7-Projekt projiziert werden.

Schritt 1: Schnittstellentyp einstellen

Durch einen Doppelklick auf die Schnittstelle X136 gelangt man in die Eigenschaften der Schnittstelle. In der Lasche "Allgemein" muß der Schnittstellentyp auf "PROFIBUS" eingestellt werden.

Daraufhin öffnet sich ein Fenster mit der PROFIBUS-Konfiguration. In diesem muß der PROFIBUS wie gewohnt konfiguriert werden.

Schritt 2: Betriebsart einstellen

Die eine NCU muß in der Lasche "Betriebsart" als "DP Slave" eingestellt werden, die andere NCU als "DP-Master".

Im Anschluß können die Konfigurationen in beiden NCUs gespeichert werden.

Schritt 3: Kopplung herstellen

Damit eine Kommunikation zwischen beiden NCUs stattfinden kann, muß eine Kopplung zwischen beiden NCUs hergestellt werden. Dazu muß aus dem Hardwarkatalog im Bereich "PROFIBUS-DP" die bereits projizierte Station ausgewählt werden – bei der SINUMERIK ist es "CPU31..." – und diese auf den PROFIBUS-Strang der PROFIBUS-Master-NCU gezogen werden. Dabei wird das Fenster "Eigenschaften - DP Slave" geöffnet.

In der Lasche "Kopplung" muß dann die projizierte PROFIBUS-Master-NCU ausgewählt und mit dieser durch Anwählen von "Koppeln" verbunden werden. Im Anschluß muß das Fenster mit "OK" verlassen und das Projekt gespeichert werden.

Schritt 4: Einstellen der Logischen Basisadressen

Unter "Eigenschaften - DP Slave" können nun die Adressen für die F_DP-Kommunikation eingestellt werden. Durch Doppelklick auf die Profibus-Slave-NCU öffnet sich das Eigenschaften-Fenster, in der die Lasche "F-Konfiguration" ausgewählt werden muß.

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

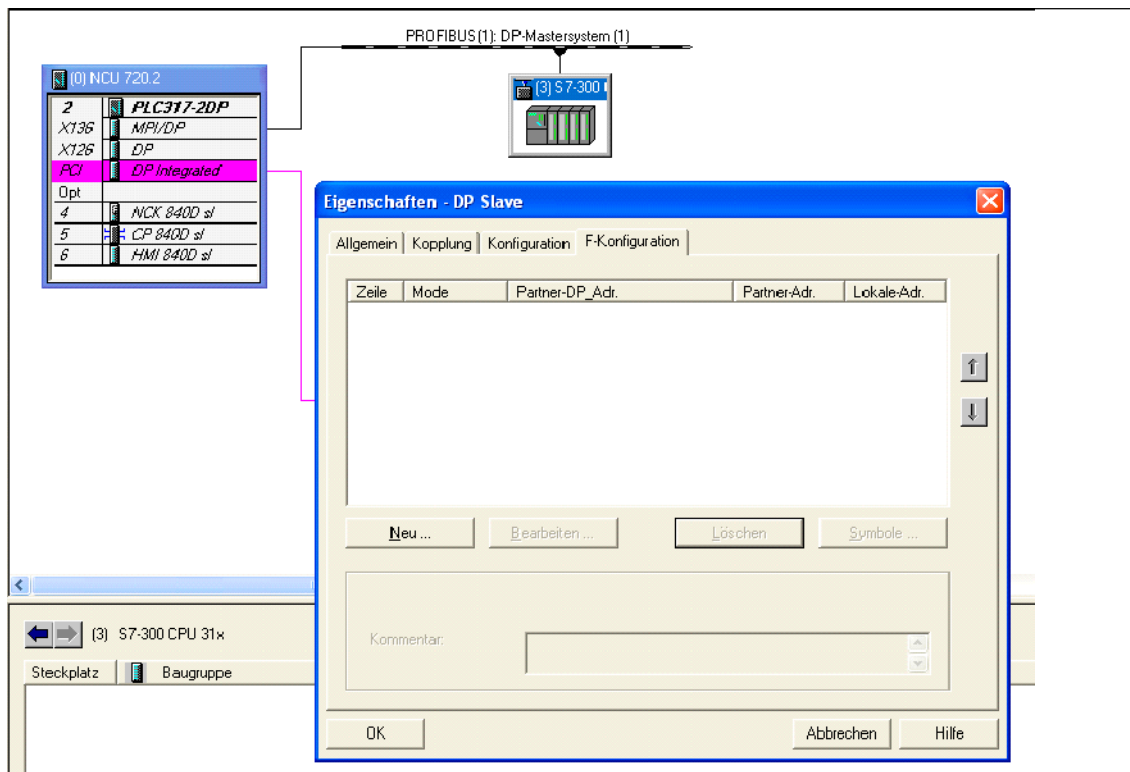


Bild 7-23 Eigenschaften- DP Slave

Durch Anwahl von "Neu ..." wird das Fenster für die Parametrierung der Logischen Basisadressen geöffnet. In diesem Fenster können dann der Mode (F-Master-Slave-Send F-MS-S oder F-Master-Slave-Receive F-MS-R) und die Adressen (LADDR) der Verbindung eingestellt werden.

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

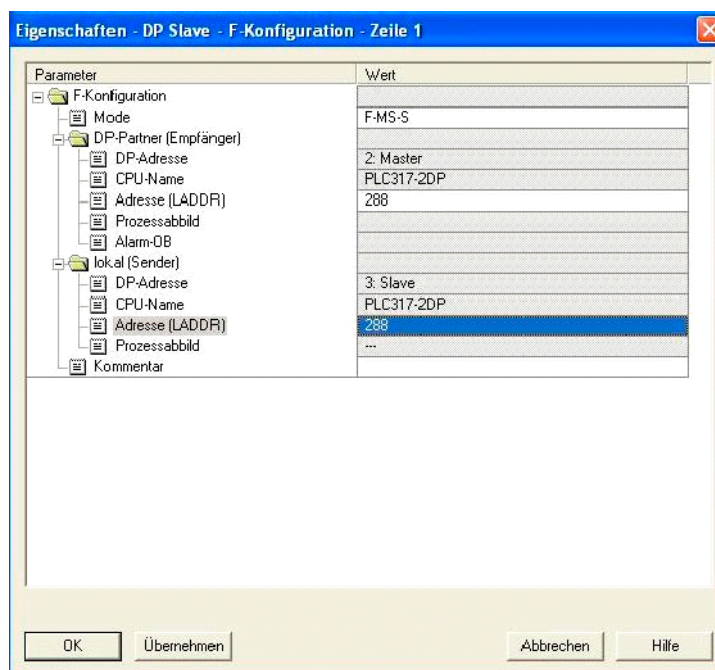


Bild 7-24 Eigenschaften - DP Slave - F-Konfiguration

Durch Anlegen einer neuen Verbindung werden automatisch die Adressen für Nutzdaten- und Quittungstelegramme parametrisiert. Die parametrisierten Adressen sind dann in MD 13334/13344 \$MN_SAFE_SDP/RDP_LADDR einzutragen.

7.4.2 Sender F_SENDDP

Um SPL-Ausgangsdaten (\$A_OUTSE) per F_DP-Kommunikation von einer SINUMERIK 840D sl zur einer anderen F-CPU zu übertragen, muß eine **SPL-Verbindung** parametrisiert werden. Eine SPL-Verbindung setzt sich zusammen aus:

- **F_DP-Kommunikationsbeziehung**
Über die F_DP-Kommunikationsbeziehung werden die Parameter der F_DP-Kommunikation festgelegt:
 - Kennung (DP_DP_ID) und Verbindungsname
 - Kommunikationsparameter:
 - E-/A-Anfangsadresse (LADDR)
 - Überwachungszeit (TIMEOUT)
 - Fehlerreaktion (ERR_REAC)
- **SPL-Anbindung**
Über die SPL-Anbindung wird festgelegt, welche SPL-Ausgänge (\$A_OUTSE) auf welche Nutzdatensignale des F-Telegramms abgebildet werden.
Hinweis:
Die Interpretation und Verarbeitung der F-Nutzdatensignale erfolgt über PLC- und NCK-SPL und liegt ausschließlich in der Verantwortung des Anwenders bzw. SPL-Programmierers.

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

- **Verbindungsnummer**

Über die Verbindungsnummer wird ein Parametrierdatensatz einer SPL-Verbindung zugeordnet.

Eine SPL-Verbindung wird in einem Parametrierdatensatz definiert. Bei SINUMERIK 840D sl stehen für F_SENDDP 12 Parametrierdatensätze zur Verfügung. Maximal dürfen drei SPL-Verbindungen, gekennzeichnet durch drei unterschiedliche Kennungen (DP_DP_ID) gleichzeitig aktiv sein. Im Fehlerfall wird der Alarm 27306 "F_DP: Max. Anzahl aktiver SPL-Verbindungen (%1) für %2 überschritten" ausgegeben.

SPL-Ausgangsdaten (\$A_OUTSE) können einer SPL-Verbindung in den Parametrierdaten der SPL-Anbindung nur als zusammenhängender Bereich zugeordnet werden. Liegen die SPL-Ausgangsdaten, die für eine SPL-Verbindung benötigt werden, nicht zusammen, sondern über mehrere Bereiche verteilt, müssen mehrere SPL-Verbindungen parametrierbar werden. Diese SPL-Verbindungen sind gekennzeichnet durch identische F_DP-Kommunikationsbeziehungen und Verbindungsnummern, aber unterschiedliche SPL-Anbindungen. Die Parametrierung einer SPL-Verbindung mit mehreren SPL-Anbindungen wird im Rahmen von PROFIsafe als Sub-Slots bezeichnet (siehe Kapitel 7.2.6 "Parametrieren SPL-SGE-Anschaltung").

Die Anzahl von SPL-Anbindungen pro SPL-Verbindung ist im Rahmen der zur Verfügung stehenden Anzahl von Parametrierdatensätzen frei parametrierbar. Für die Parametrierung von SPL-Verbindungen und SPL-Anbindungen pro SPL-Verbindung ergeben sich folgende Möglichkeiten:

- SPL-Verbindungen: 1 bis maximal 3
- SPL-Anbindungen pro SPL-Verbindung: 1 bis maximal 12, wobei die Summe der SPL-Anbindungen aller SPL-Verbindungen maximal 12 betragen kann

Daraus ergibt sich folgender Wertebereich für Systemvariablen und Maschinendaten:

- Systemvariablenindex: 1...n mit n = 3
- Maschinendatenindex: 0...m mit m = 11

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

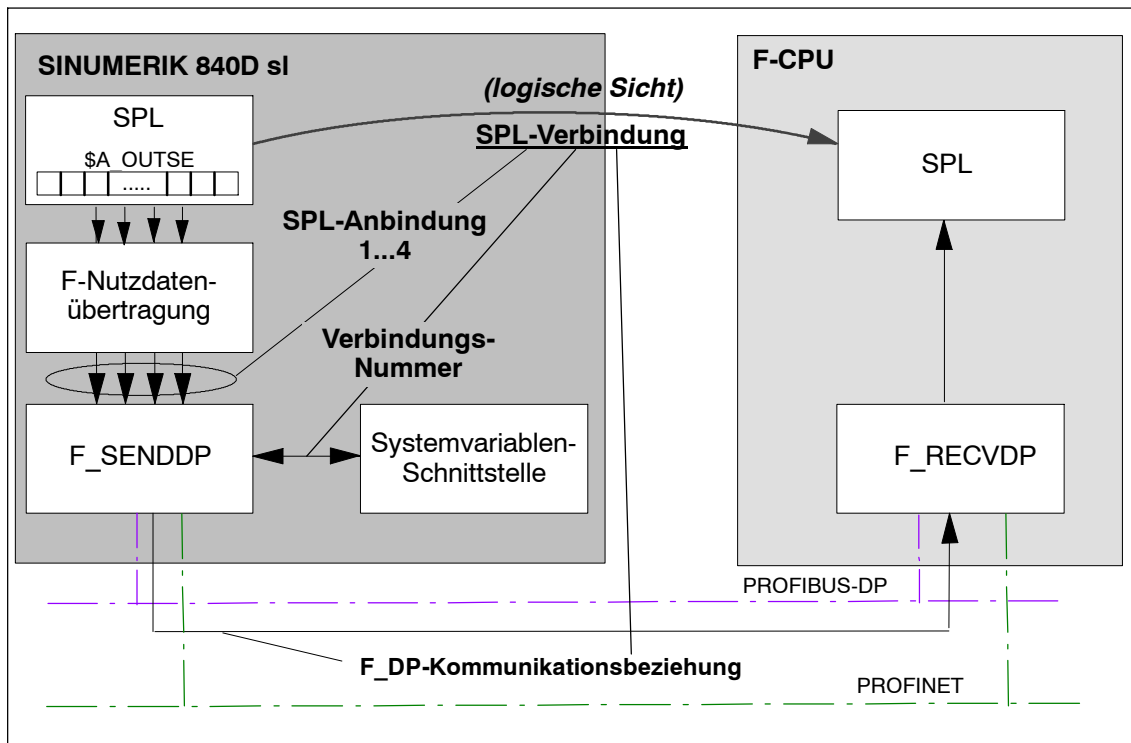


Bild 7-25 Beispiel für 1 SPL-Verbindung mit 4 SPL-Anbindungen

Schnittstellenübersicht

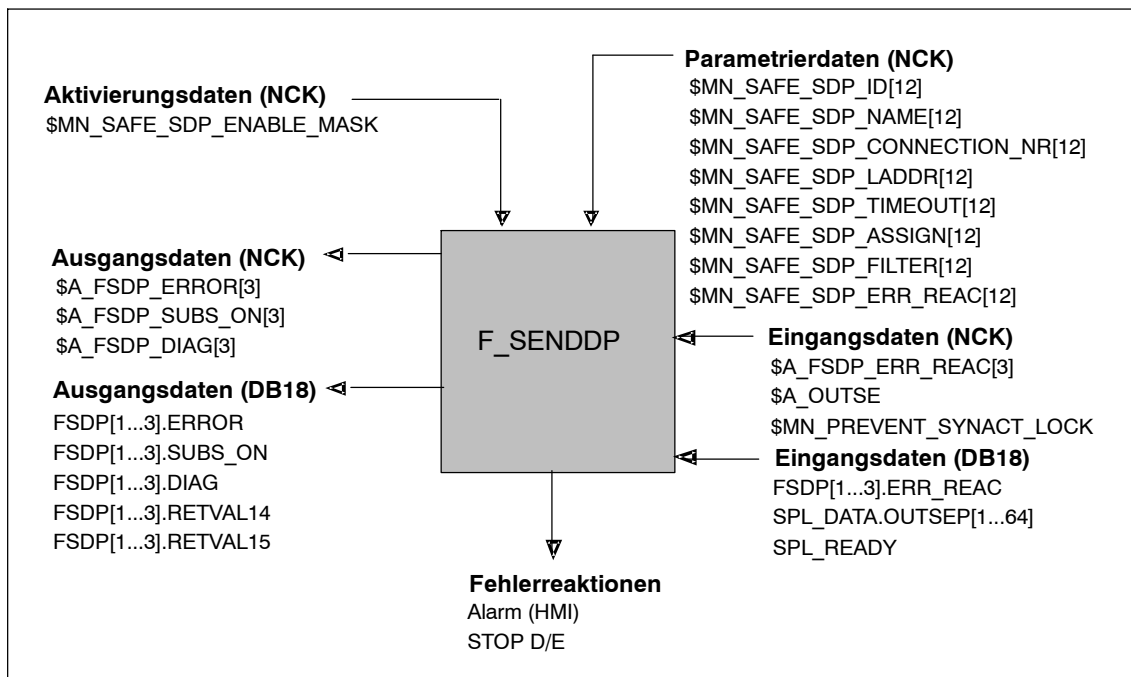


Bild 7-26 Schnittstellenübersicht F_SENDDP

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

Aktivierungsdaten

Über die Freigabemaske kann jeder Parametrierdatensatz separat aktiviert werden.

Parametrierdaten

Der Parametrierdatensatz einer SPL-Verbindung umfaßt folgende Werte:

- Kennung:
 - DP_DP_ID: MD 13331: \$MN_SAFE_SDP_ID
 - Name: MD 13332: \$MN_SAFE_SDP_NAME
- Verbindungsnummer: MD 13333: \$MN_SAFE_SDP_CONNECTION_NR #
- Kommunikationsparameter:
 - E-/A-Anfangsadresse: MD 13334: \$MN_SAFE_SDP_LADDR #
 - Überwachungszeit: MD 13335: \$MN_SAFE_SDP_TIMEOUT #
- Nutzdatenparameter:
 - SPL-Zuordnung: MD 13336: \$MN_SAFE_SDP_ASSIGN
 - F-Nutzdatenfilter: MD 13337: \$MN_SAFE_SDP_FILTER
- Fehlerreaktion: MD 13338: \$MN_SAFE_SDP_ERR_REAC #

Bei SPL-Verbindungen mit gleicher Kennung müssen alle mit # gekennzeichneten Parameter identisch sein. Im Fehlerfall erfolgt der Alarm 27305 "F_DP: Parameter MD %1[%2] < > MD%3[%4]".

Eingangs-/Ausgangsdaten

Die Ein- und Ausgangsdaten stellen dem Anwender bzw. SPL-Programmierer über Systemvariablen eine zu den SIMATIC F-Applikationsbausteinen kompatible Schnittstelle zur Verfügung.

Fehlerreaktionen

Die Systemreaktionen bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers sind vom Anwender durch entsprechendes Setzen der Maschinendaten \$MN_SAFE_SDP_ERR_REAC oder zu einem späteren Zeitpunkt durch Programmieren der Systemvariablen \$A_FSDP_ERR_REAC im SPL-Programm beeinflussbar.

SPL-Anbindungen (Sub-Slots)

Wie bei PROFIsafe, können auch bei F_SENDDP nur zusammenhängende Bereiche von SPL-Ausgangsdaten (\$A_OUTSE[x] bis \$A_OUTSE[x+y]) einer SPL-Verbindung zugeordnet werden. Sollen mehrere nicht zusammenhängende SPL-Ausgangsdaten übertragen werden, müssen dazu mehrere SPL-Verbindungen parametrieren. Diese sind dadurch gekennzeichnet, daß die Parameter der SPL-Anbindungen unterschiedlich, alle anderen Parameter der SPL-Verbindung aber identisch sind. Im Rahmen der F_DP-Kommunikation werden diese SPL-Verbindungen zu einer einzigen über den PROFIBUS kommunizierenden SPL-Verbindung mit mehreren unterlagerten SPL-Anbindungen (Sub-Slots) zusammengefaßt.

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

Beispiel für eine NCK-Parametrierung

Für die weitere Beschreibung der NCK-Parametrierung einer F_SENDDP-Kommunikationsbeziehung wird mit folgenden Vorgaben gearbeitet:

- Kennung
 - DP_DP_ID: 2000_D
 - Name: "WZM1"
- Verbindungsnummer: 1
- Kommunikationsparameter
 - E-/A-Anfangsadresse: 288_D
 - Überwachungszeit: 0,5 Sekunden
- Nutzdatenparameter
 - Verwendete SPL-Ausgänge: \$A_OUTSE[1...4]
 - Filterdaten: 1111_H
 - Verwendete SPL-Ausgänge: \$A_OUTSE[33...36]
 - Filterdaten : 8888_H
- Fehlerreaktion: 0_D

Daraus ergeben sich folgende Parametrierdatensätze:

1. SPL-Verbindung (Sub-Slot 1)

\$MN_SAFE_SDP_ID[0]	=	2000 _D
\$MN_SAFE_SDP_NAME[0]	=	WZM1
\$MN_SAFE_SDP_CONNECTION_NR[0]	=	1
\$MN_SAFE_SDP_LADDR[0]	=	288 _D
\$MN_SAFE_SDP_TIMEOUT[0]	=	0.5
\$MN_SAFE_SDP_ASSIGN[0]	=	001004 _D
\$MN_SAFE_SDP_FILTER[0]	=	1111 _H
\$MN_SAFE_SDP_ERR_REAC[0]	=	0
2. SPL-Verbindung (Sub-Slot 2)

\$MN_SAFE_SDP_ID[1]	=	2000 _D
\$MN_SAFE_SDP_NAME[1]	=	WZM1
\$MN_SAFE_SDP_CONNECTION_NR[1]	=	1
\$MN_SAFE_SDP_LADDR[1]	=	288 _D
\$MN_SAFE_SDP_TIMEOUT[1]	=	0.5
\$MN_SAFE_SDP_ASSIGN[1]	=	033036 _D
\$MN_SAFE_SDP_FILTER[1]	=	8888 _H
\$MN_SAFE_SDP_ERR_REAC[1]	=	0

Hinweis

Alle Maschinendaten eines Parametrierdatensatzes hängen über den gemeinsamen Maschinendatenindex zusammen.

MD 13331: \$MN_SAFE_SDP_ID
Kennung der SPL-Verbindung

Jede SPL-Verbindung muß eine frei wählbare, aber über alle per F_DP-Kommunikation miteinander verbundenen F-CPU's eindeutige Kennung (DP_DP_ID) zugeordnet werden.

MD 13332: \$MN_SAFE_SDP_NAME
Verbindungsname

Über das MD \$MN_SAFE_SDP_NAME kann einer SPL-Verbindung ein frei wählbarer Verbindungsname mit maximal 15 Zeichen gegeben werden. Der Verbindungsname wird am HMI und in der Alarmanzeige angezeigt. Ist ein Verbindungsname vergeben, wird bei den Alarmen 2735x der Name angezeigt, ist kein Name angegeben, wird die entsprechende Kennung DP_DP_ID angezeigt.

Der Verbindungsname muß nicht in allen zu einer SPL-Verbindung gehörigen Parametrierdatensätzen angegeben werden. Es wird immer der Verbindungsname verwendet, der im ersten aktiven Parametrierdatensatz, d.h. Parametrierdatensatz mit dem niedrigsten Maschinendatenindex, angegeben ist. Alle anderen Datensätze einer SPL-Verbindung werden in Bezug auf den Verbindungsnamen nicht ausgewertet.

Dieses MD wird nicht in die Checksummenberechnung eingebunden, kann also auch ohne Checksummenabgleich verändert werden.

MD 13334: \$MN_SAFE_SDP_LADDR
E-/A-Anfangsadresse

Für jede SPL-Verbindung muß bei der Erstellung der Konfiguration in SIMATIC STEP7 HW-Konfig eine Anfangsadresse für den E/A-Bereich festgelegt werden, über den der Datenaustausch des F_SENDDP mit dem zugehörigen F_RECVDP erfolgt. Die Anfangsadresse muß für den Eingangs- und Ausgangsbereich gleich sein.

Die in der Konfiguration festgelegte E-/A-Anfangsadresse der SPL-Verbindung muß vom Anwender in das MD \$MN_SAFE_SDP_LADDR[0...m] eingetragen werden.

Regeln für die Festlegung der Anfangsadressen und Adressbereiche einer SPL-Verbindung:

- Die Anfangsadresse muß im Ein- und Ausgangsbereich identisch sein
- Slotlänge: Eingangsbereich = 6 Byte, Ausgangsbereich = 12 Byte
- Konsistenz des Slots im Ein- und Ausgangsbereich jeweils "gesamte Länge"

Die Überprüfung erfolgt auf der PLC-Seite im Rahmen der zyklischen F_DP-Kommunikation durch Auswertung der SFC14/SFC15-Rückgabewerte. Bei einem Fehler wird der Alarm 27354 "F_DP: %1-Kommunikation, Verbindung %2 meldet SFC%3-Fehler %4".

Parametrierung der F-Nutzdatenübertragung

Die Übertragung der SPL-Ausgänge in die F-Nutzdaten wird über folgende NCK Maschinendaten parametrierbar:

- \$MN_SAFE_SDP_ASSIGN[0...m]
- \$MN_SAFE_SDP_FILTER[0...m]

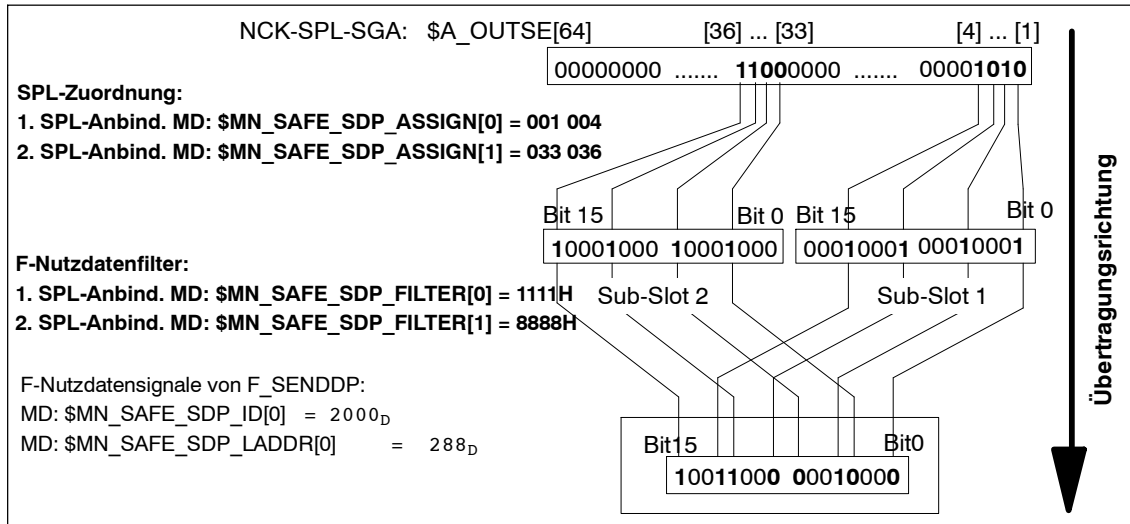


Bild 7-27 F-Nutzdatenübertragung F_SENDDP

MD 13336: \$MN_SAFE_SDP_ASSIGN SPL-Zuordnung

Bei der SPL-Zuordnung werden die SPL-Ausgänge (\$A_OUTSE) ausgewählt, die über den F-Nutzdatenfilter den F-Nutzdatensignalen zugeordnet werden. Die Auswahl kann nur als ein zusammenhängender Bereich erfolgen.

Die SPL-Zuordnung wird über das MD \$MN_SAFE_SDP_ASSIGN[0...m] eingestellt.

Die Angaben des SPL-Ausgangsbereiches erfolgt dezimal im Format:

\$MN_SAFE_SDP_ASSIGN[n] = aaa bbb mit
 aaa: Bereichsgrenze 1, SPL-SGA \$A_OUTSE[aaa]
 bbb: Bereichsgrenze 2, SPL-SGA \$A_OUTSE[bbb]

Bei der Angabe der Bereichsgrenzen sind folgende Bedingungen zu beachten:

- alle Bereichsangaben sind gültig : (aaa > bbb), (aaa < bbb), (aaa = bbb)
- |(aaa - bbb)| ≤ 16
 Im Fehlerfall erfolgt der Alarm 27301 "F_DP: MD %1[%2]: SPL-Anbindung fehlerhaft".

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

- |(aaa - bbb)| = y
mit y = Anzahl der in MD F-Nutzdatenfilter \$MN_SAFE_SDP_FILTER ausgewählten F-Nutzdatensignale.
Im Fehlerfall erfolgt der Alarm 27303 "F_DP: Anzahl Signale in MD %1[%2] < > MD %3[%4]".

Beispiel für eine NCK-Parametrierung (siehe Seite 7-250)

Die ausgewählten SPL-Ausgänge \$A_OUTSE[1...4] und \$A_OUTSE[33...36] werden entsprechend der F-Nutzdatenfilter der jeweiligen SPL-Verbindung in die F-Nutzdaten übertragen, siehe Bild 7-27 "F-Nutzdatenübertragung F_SENDDP".

MD 13337: \$MN_SAFE_SDP_FILTER**F-Nutzdatenfilter**

Der F-Nutzdatenfilter ermöglicht die Verteilung der zu übertragenden SPL-Ausgänge (\$A_OUTSE) auf beliebige F-Nutzdatensignale.

Der F-Nutzdatenfilter wird über das MD \$MN_SAFE_SDP_FILTER[0...m] eingestellt.

Beispiel für eine NCK-Parametrierung (siehe Seite 7-250)

Die parametrisierten SPL-Ausgänge der F_DP-Kommunikationsbeziehung (DP_DP_ID: 2000) werden über die F-Nutzdatenfilter auf Bit 0, 4, 8 und 12 (1. Sub-Slot) und Bit 3, 7, 11 und 15 (2. Sub-Slot) in die F-Nutzdaten des F-Telegramms verteilt, siehe Bild 7-27 "F-Nutzdatenübertragung F_SENDDP".

Hinweis

Innerhalb einer SPL-Verbindung darf ein F-Nutzdatensignal eines F-Telegramms nur von **einer** SPL-Anbindung über die F-Nutzdatenfilter belegt werden. Bei Mehrfachbelegung erfolgt der Alarm 27302 "F_DP: Doppelbelegung MD %1[%2] - MD %3[%4]"

MD 13335: \$MN_SAFE_SDP_TIMEOUT**Überwachungszeit**

Durch Angabe der Überwachungszeit wird die Zeit vorgegeben, innerhalb der ein F-Telegramm von F_SENDDP durch F_RECVDP quittiert werden muß.

Die Überwachungszeit wird über das MD \$MN_SAFE_SDP_TIMEOUT[0...m] eingestellt.

Bei Überschreiten der Überwachungszeit erfolgen, abhängig von der Systemvariablen \$A_FSDP_ERR_REAC, eingestellte Alarmreaktionen:

Alarm 27350 "F_DP: %1-Kommunikation, DP_DP_ID = 52 meldet Fehler %3" und Alarm 27351 "F_DP: %1-Kommunikation, DP_DP_ID = 52 meldet Fehler %3".

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

Hinweis zur Inbetriebnahme

Um bei der Erstinbetriebnahme der F_DP-Kommunikation Alarme durch Überschreiten der Überwachungszeit zu vermeiden, wird empfohlen die Überwachungszeit zunächst auf dem Standardwert zu belassen.

Nach erfolgreicher Inbetriebnahme der F_DP-Kommunikation kann die Überwachungszeit dann auf den gewünschten Wert verändert werden, z.B. Überwachungszeit $\geq 5 * F_DP$ -Takt der langsameren Komponente der SPL-Verbindung mit F_DP -Takt = $MA_SAFE_SRDP_IPO_TIME_RATIO * IPO$ -Takt.

Durch umfangreiche PLC-Anwenderprogramme kann der parametrierte F_DP-Takt kurzzeitig oder auch permanent überschritten werden. Zu Diagnosezwecken wird daher der Maximalwert des F_DP-Taktes seit dem letzten Hochlauf der Steuerung im Maschinendatum \$MA_INFO_SAFE_SRDP_CYCLE_TIME und im Diagnosebild "SI Kommunikation" angezeigt.

Hinweis

Es ist nur dann sichergestellt, daß der Signalpegel eines Ausgangssignals auf der Senderseite korrekt erfaßt und zum Empfänger übertragen wird, wenn er mindestens so lange wie die parametrierte Überwachungszeit (MN_SAFE_SDP_TIMEOUT) ansteht.

MD 13330: \$MN_SAFE_SDP_ENABLE_MASK **Freigabemaske**

Über die Freigabemaske werden die einzelnen Parametrierdatensätze freigegeben. Die Freigabemaske ist Bit orientiert, d.h. Bit **0** aktiviert den 1. Parametrierdatensatz mit Maschinendatenindex **0**.

Ist ein Parametrierdatensatz nicht aktiviert, werden die Maschinendaten der entsprechenden SPL-Verbindung nicht ausgewertet.

MD 13333: \$MN_SAFE_SDP_CONNECTION_NR **Verbindungsnummer**

Über die Verbindungsnummer wird ein Parametrierdatensatz einer SPL-Verbindung zugeordnet. Aktuell können für F_SENDDP max. **3** SPL-Verbindungen parametriert werden. Daraus ergibt sich der Wertebereich für die Verbindungsnummer zu: 1, 2, 3.

Standardmäßig ist ein Parametrierdatensatz keiner SPL-Verbindung zugeordnet (Verbindungsnummer =0). Jeder aktive Parametrierdatensatz muß einer SPL-Verbindung zugeordnet sein. Im Fehlerfall wird Alarm 27034 "Parametrierung des MD %1[%2] ungültig" angezeigt.

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

Die Verbindungsnummer ist gleichzeitig auch der Index für den Zugriff auf die Systemvariablen der Anwenderschnittstelle der SPL-Verbindung. Die Anwenderschnittstelle umfaßt folgende Systemvariablen:

Eingangsdaten

- \$A_FSDP_ERR_REAC[1...n]

Ausgangsdaten

- \$A_FSDP_ERROR[1...n]

- \$A_FSDP_SUBS_ON[1...n]

- \$A_FSDP_DIAG[1...n]

Die Verbindungsnummer wird über das MD \$MN_SAFE_SDP_CONNECTION_NR eingestellt.

Beispiel

Der Parametrierdatensatz x soll der 2. SPL-Verbindung zugeordnet werden.

- \$MN_SAFE_SDP_CONNECTION_NR[x] = 2

Als Anwenderschnittstelle verwendet die SPL-Verbindung x somit die oben genannten Systemvariablen mit Index 2, z.B.: \$A_FSDP_ERROR[2]

MD 13338: \$MN_SAFE_SDP_ERR_REAC Fehlerreaktion

Über das Maschinendatum \$MN_SAFE_SDP_ERR_REAC[1...n] wird der Defaultwert für die Systemvariable \$A_FSDP_ERR_REAC[1...n] (Alarmreaktion) vorgegeben. Durch Programmierung der Systemvariable im Anwenderprogrammierung kann die Alarmreaktion dynamisch verändert werden.

Nach Programmierung der Fehlerreaktion über die Systemvariable wird der im Maschinendatum hinterlegte Wert bis zum erneuten Steuerungshochlauf nicht mehr aktiv.

Die Bedeutung der Werte für das Maschinendatum entsprechen den Werten für die Systemvariable \$A_FSDP_ERR_REAC[1...n].

Eingangsdaten F_SENDDP

Systemvariable: Fehlerreaktion, \$A_FSDP_ERR_REAC

Über die Systemvariable \$A_FSDP_ERR_REAC[1...n] wird die Reaktion bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers eingestellt. Dadurch kann, abhängig von der aktuellen Kopplung bzw. Abhängigkeit der beiden an der SPL-Verbindung beteiligten Anlagenkomponenten, die Reaktion auf einen Kommunikationsfehler, hervorgerufen durch eine Störung auf dem Kommunikationsweg oder durch ein bewußtes Abschalten einer der Anlagenkomponenten, gezielt vorgegeben werden. Folgende Fehlerreaktionen sind einstellbar:

- Alarm 27350 und zusätzlich STOP D/E
- Alarm 27350

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

- Alarm 27351 (nur Anzeige, selbstlöschend)
- Es wird kein Alarm angezeigt.

Randbedingungen

1. Bei einem Kommunikationsfehler werden folgende Systemvariablen, unabhängig von der über die Systemvariable \$A_FSDP_ERR_REAC eingestellten Fehlerreaktion, immer gesetzt:
 - \$A_FSDP_ERROR = 1
 - \$A_FSDP_SUBS_ON = 1
2. Bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers erfolgt die aktuell programmierte Fehlerreaktion. Eine Änderung der Fehlerreaktion wird erst mit dem Auftreten des zeitlich darauf folgenden Kommunikationsfehlers wirksam.
3. Ob als Fehlerreaktion STOP D oder STOP E ausgelöst wird, ist parametrierbar über:
 - NCK: \$MN_SAFE_SPL_STOP_MODE
 - PLC: DB18.DBX36.1
4. Die Systemvariable \$A_FSDP_ERR_REAC[1...n] ist Bestandteil des kreuzweisen Datenvergleich SPL-KDV.

Hinweis

Bis zur erstmaligen Programmieren der Systemvariable ist nach Hochlauf der Steuerung der über das MD \$MN_SAFE_SDP_ERR_REAC eingestellte Wert aktiv.

Ausgangsdaten F_SENDDP

Systemvariable: Fehlersignal, \$A_FSDP_ERROR

Über die Systemvariable \$A_FSDP_ERROR[1...n] wird mitgeteilt, daß ein Kommunikationsfehler vorliegt. Die spezifische, von F_SENDDP ermittelte, Ursache wird über die Diagnosedaten (Systemvariable \$A_FSDP_DIAG) mitgeteilt.

Die Systemvariable \$A_FSDP_ERROR wird zyklisch mit der entsprechenden PLC-Variablen FSDP[1...3].ERROR verglichen. Bei Ungleichheit liegt ein Systemfehler vor und es wird der Alarm 27355 "F_DP: %1-Kommunikation, Verbindung %2 meldet Systemfelder %3 (%4)" angezeigt.

Systemvariable: Ersatzwertsignal, \$A_FSDP_SUBS_ON

Über die Systemvariable \$A_FSDP_SUBS_ON[1...n] wird mitgeteilt, daß von F_RECVDP Ersatzwerte an die Applikation ausgegeben werden.

Die Systemvariable \$A_FSDP_SUBS_ON wird zyklisch mit der entsprechenden PLC-Variablen FSDP[1...3].SUBS_ON verglichen. Bei Ungleichheit liegt ein Systemfehler vor und es wird der Alarm 27355 "F_DP: %1-Kommunikation, Verbindung %2 meldet Systemfelder %3 (%4)" angezeigt.

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

Systemvariable: Diagnosedaten, \$A_FSDP_DIAG

Über die Systemvariable \$A_FSDP_DIAG[1...n] wird die von F_SENDDP ermittelte Ursache des Kommunikationsfehlers mitgeteilt.

Die Systemvariable \$A_FSDP_DIAG wird nicht zyklisch mit der entsprechenden PLC-Variablen FSDP[1...3].DIAG verglichen.

Gegenüberstellung NCK-Systemvariable / PLC-Variable

NCK-Systemvariable	PLC-Variable DB 18
Eingänge	
\$A_FSDP_ERR_REAC[1...n]	FSDP[1...3].ERR_REAC
\$A_OUTSE	SPL_DATA_OUTSEP[1...64]
\$MN_PREVENT_LOCK	SPL_READY
Ausgänge	
\$A_FSDP_ERROR[1...n]	FSDP[1...n].ERROR
\$A_FSDP_SUBS_ON[1...n]	FSDP[1...n].SUBS_ON
\$A_FSDP_DIAG[1...n]	FSDP[1...n].DIAG
--	FSDP[1...n].RETVAL14
--	FSDP[1...n].RETVAL15

7.4.3 Empfänger F_RECVDP

Um SPL-Ausgangsdaten per F_DP-Kommunikation von einer F-CPU zu einer SINUMERIK 840D sl zu übertragen, muß eine **SPL-Verbindung** parametrierung werden. Diese Verbindung setzt sich zusammen aus:

- **F_DP-Kommunikationsbeziehung**

Über die F_DP-Kommunikationsbeziehung werden folgende Parameter der F_DP-Kommunikation festgelegt:

- Kennung (DP_DP_ID) und Verbindungsname
- Kommunikationsparameter:
 - E/A-Anfangsadressen (LADDR)
 - Überwachungszeit (TIMEOUT)
- Fehlerreaktion (ERR_REAC)
- Ersatzwerte im Fehlerfall (SUBS)

- **SPL-Anbindung**

Über die SPL-Anbindung wird festgelegt, welche F-Nutzdatensignale des F-Telegramms auf welche SPL-Eingänge (\$A_INSE) abgebildet werden. Für eine SPL-Verbindung können mehrere SPL-Anbindungen parametrierung werden.

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)Hinweis:

Die Interpretation und Verarbeitung der F-Nutzdatensignale erfolgt über PLC- und NCK-SPL und liegt ausschließlich in der Verantwortung des Anwenders bzw. SPL-Programmierers.

- **Verbindungsnummer**

Über die Verbindungsnummer wird ein Parametrierdatensatz einer SPL-Verbindung zugeordnet.

Eine SPL-Verbindung wird in einem Parametrierdatensatz definiert. Bei SINUMERIK 840D sl stehen für F_RECVDP 12 Parametrierdatensätze zur Verfügung, maximal können drei unterschiedliche SPL-Verbindungen, gekennzeichnet durch drei unterschiedliche Kennungen (DP_DP_ID) in den F_DP-Kommunikationsbeziehungen, parametriert werden. Im Fehlerfall wird der Alarm 27306 "F_DP: Max. Anzahl aktiver SPL-Verbindungen (%1) für %2 überschritten" ausgegeben.

SPL-Eingangsdaten (\$A_INSE) können einer SPL-Verbindung in den Parametrierdaten der SPL-Anbindung nur als zusammenhängender Bereich zugeordnet werden. Liegen die SPL-Eingangsdaten, die für eine SPL-Verbindung benötigt werden, nicht zusammen, müssen in den Parametriersätzen mehrere SPL-Verbindungen parametriert werden. Diese SPL-Verbindungen sind gekennzeichnet durch identische F_DP-Kommunikationsbeziehungen und Verbindungsnummern, aber unterschiedliche SPL-Anbindungen. Die Parametrierung einer SPL-Verbindung mit mehreren SPL-Anbindungen wird im Rahmen von PROFIsafe als Sub-Slots bezeichnet (siehe Kapitel 7.2.6 "Parametrieren SPL-SGE-Anschaltung").

Die Anzahl von SPL-Anbindungen pro SPL-Verbindung ist im Rahmen der zur Verfügung stehenden Anzahl von Parametrierdatensätzen frei parametrierbar. Für die Parametrierung von SPL-Verbindungen und SPL-Anbindungen pro SPL-Verbindung ergeben sich folgende Möglichkeiten:

- SPL-Verbindungen: 1 bis maximal 3
- SPL-Anbindungen pro SPL-Verbindung: 1 bis maximal 12, wobei die Summe der SPL-Anbindungen aller SPL-Verbindungen maximal 12 betragen kann

Daraus ergibt sich folgender Wertebereich für Systemvariablen und Maschinendaten:

- Systemvariablenindex: 1...n mit n = 3
- Maschinendatenindex: 0...m mit m = 11

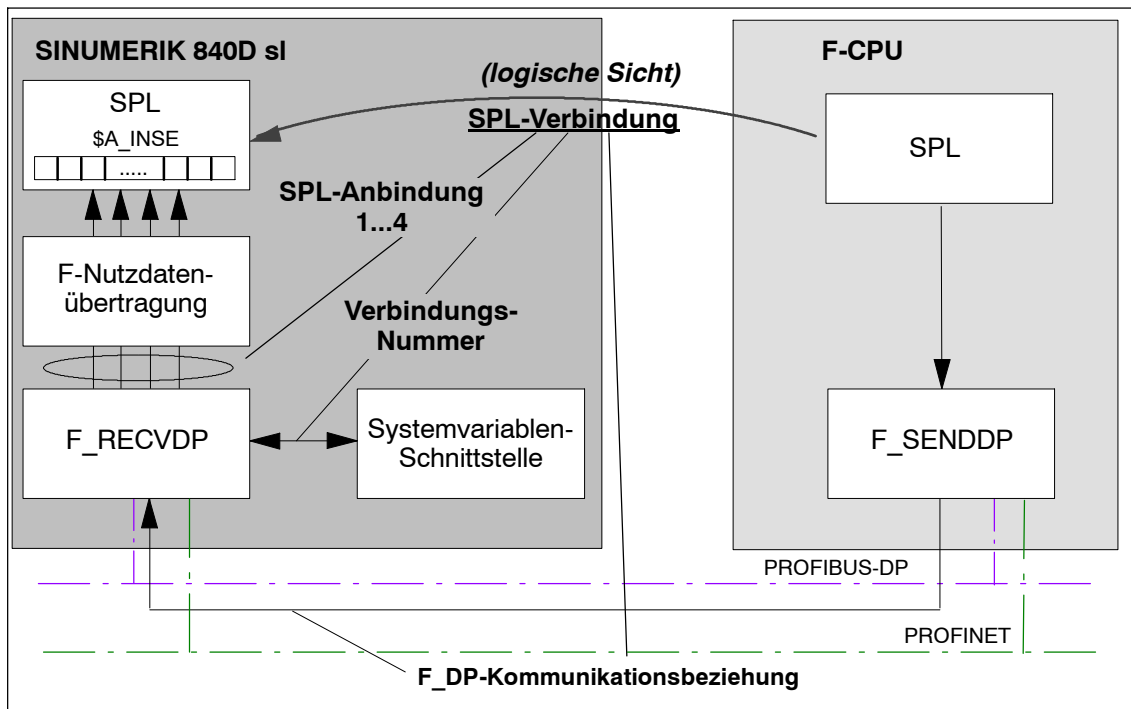


Bild 7-28 Beispiel für 1 SPL-Verbindung mit 4 SPL-Anbindungen

Schnittstellenübersicht

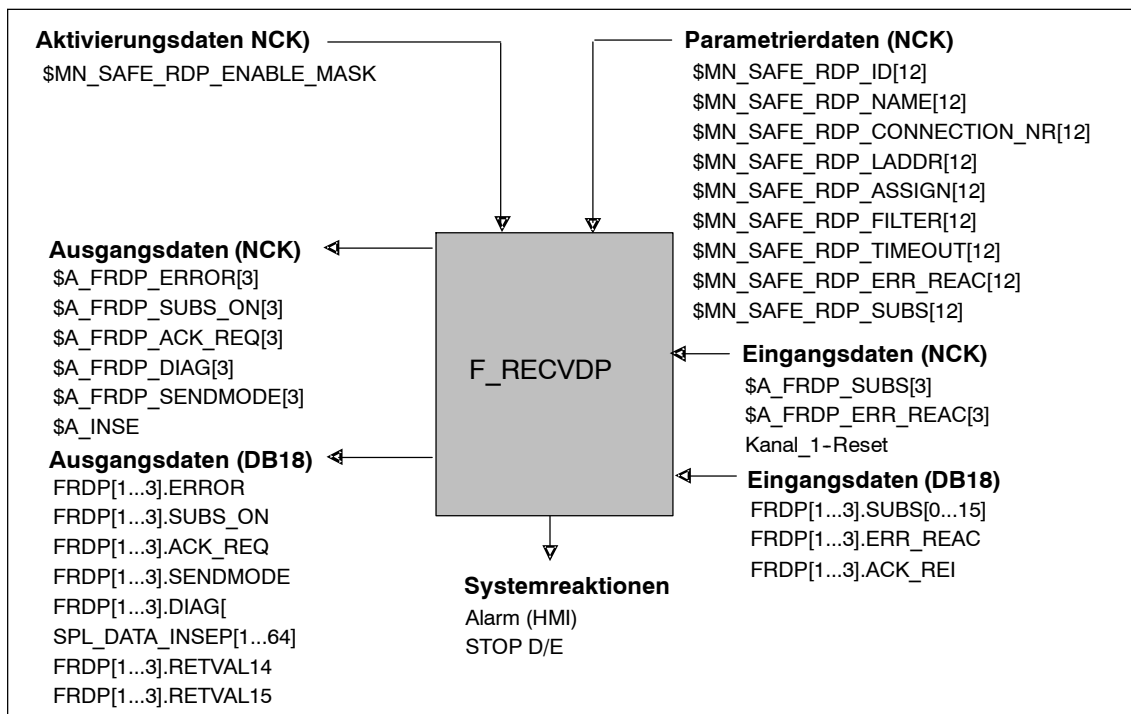


Bild 7-29 Schnittstellenübersicht F_RECVDP

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

Aktivierungsdaten

Über die Aktivierungsdaten kann jeder Parametrierdatensatz separat aktiviert werden.

Parametrierdaten

Der Parametrierdatensatz einer SPL-Verbindung umfaßt folgende Datenbereiche:

- Kennung:
 - DP_DP_ID: MD 13341: \$MN_SAFE_RDP_ID
 - Name: MD 13342: \$MN_SAFE_RDP_NAME
- Verbindungsnummer: MD 13343: \$MN_SAFE_RDP_CONNECTION_NR #
- Kommunikationsparameter:
 - E-/A-Anfangsadresse: MD 13344: \$MN_SAFE_RDP_LADDR #
 - Überwachungszeit: MD 13345: \$MN_SAFE_RDP_TIMEOUT #
- Nutzdatenparameter:
 - SPL-Zuordnung: MD 13346: \$MN_SAFE_RDP_ASSIGN
 - F-Nutzdatenfilter: MD 13347: \$MN_SAFE_RDP_FILTER
- Fehlerreaktion:
 - Fehlerreaktion: MD 13348: \$MN_SAFE_RDP_ERR_REAC #
 - Ersatzwerte: MD 13349: \$MN_SAFE_RDP_SUBS #

Bei SPL-Verbindungen mit gleicher Kennung müssen alle mit # gekennzeichneten Parameter identisch sein. Im Fehlerfall wird der Alarm 27305 "F_DP: Parameter MD %1[%2] < > MD%3[%4]" ausgegeben.

Eingangs-/Ausgangsdaten

Die Eingangs- und Ausgangsdaten stellen dem Anwender bzw. SPL-Programmierer über Systemvariablen eine zu den SIMATIC F-Applikationsbausteinen kompatible Schnittstelle zur Verfügung.

Fehlerreaktionen

Die Systemreaktionen bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers sind vom Anwender durch entsprechendes Setzen der Maschinendaten \$MN_SAFE_RDP_ERR_REAC und \$MN_SAFE_RDP_SUBS oder zu einem späteren Zeitpunkt durch Programmieren der Systemvariablen \$A_FRDP_ERR_REAC, \$A_FRDP_SUBS im SPL-Programm beeinflussbar.

SPL-Anbindungen (Sub-Slots)

Wie bei PROFIsafe, können auch bei F_RECVDP nur zusammenhängende Bereiche von SPL-Eingangsdaten (\$A_INSE[x] bis \$A_INSE[x+y]) einer SPL-Verbindung zugeordnet werden. Sollen die empfangenen F-Nutzdaten in mehrere nicht zusammenhängende SPL-Eingangsdatenbereiche übertragen werden, müssen mehrere SPL-Verbindungen parametrierbar werden. Diese sind dann gekennzeichnet durch identische Kennung, Kommunikationsparameter und Verbindungsnummer, aber unterschiedlichen SPL-Anbindungen. Im Rahmen der F_DP-Kommunikation werden diese SPL-Verbindungen zu einer einzigen über den PROFIBUS kommunizierenden SPL-Verbindung mit mehreren unterlagerten SPL-Anbindungen (Sub-Slots) zusammengefaßt.

Beispiel für eine NCK-Parametrierung

Für die weitere Beschreibung der NCK-Parametrierung wird mit folgenden Vorgaben gearbeitet:

- Kennung
 - DP_DP_ID: 1000_D
 - Name: "WZM1"
- Verbindungsnummer: 1
- Kommunikationsparameter
 - E-/A-Anfangsadresse: 298_D
 - Überwachungszeit: 0,5 Sekunden
- Nutzdatenparameter
 - Verwendete SPL-Eingänge: \$A_INSE[1...4]
 - Filterdaten : 000F_H
 - Verwendete SPL-Eingänge: \$A_INSE[33...36]
 - Filterdaten : F000H
- Fehlerreaktion:
 - Fehlerreaktion: 0
 - Ersatzwerte: 0

Daraus ergeben sich folgende Parametrierdatensätze:

1. SPL-Verbindung (Sub-Slot 1)
 - \$MN_SAFE_RDP_ID[0] = 1000_D
 - \$MN_SAFE_RDP_NAME[0] = WZM1
 - \$MN_SAFE_RDP_CONNECTION_NR[0] = 1
 - \$MN_SAFE_RDP_LADDR[0] = 298_D
 - \$MN_SAFE_RDP_TIMEOUT[0] = 0.5
 - \$MN_SAFE_RDP_ASSIGN[0] = 001 004_D
 - \$MN_SAFE_RDP_FILTER[0] = 000F_H
 - \$MN_SAFE_RDP_ERR_REAC[0] = 0
 - \$MN_SAFE_RDP_SUBS[0] = 0
2. SPL-Verbindung (Sub-Slot 2)
 - \$MN_SAFE_RDP_ID[1] = 1000_D
 - \$MN_SAFE_RDP_NAME[1] = WZM1
 - \$MN_SAFE_RDP_CONNECTION_NR[1] = 1
 - \$MN_SAFE_RDP_LADDR[1] = 298_D
 - \$MN_SAFE_RDP_TIMEOUT[1] = 0.5
 - \$MN_SAFE_RDP_ASSIGN[1] = 033 036_D
 - \$MN_SAFE_RDP_FILTER[1] = F000_H
 - \$MN_SAFE_RDP_ERR_REAC[1] = 0
 - \$MN_SAFE_RDP_SUBS[1] = 0

Hinweis

Alle Maschinendaten eines Parametrierdatensatzes hängen über den gemeinsamen Maschinendatenindex zusammen.

MD 13341: \$MN_SAFE_RDP_ID**Kennung der F_DP-Kommunikationsbeziehung**

Die Kennung muß eine frei wählbare, aber über alle per F_DP-Kommunikation miteinander verbundenen F-CPU's eindeutige Kennung (DP_DP_ID) zugeordnet werden.

MD 13342: \$MN_SAFE_RDP_NAME**Verbindungsname**

Über dieses Maschinendatum kann einer SPL-Verbindung ein aussagekräftiger Name gegeben werden. Der Verbindungsname ist beliebig wählbar und kann maximal 15 Zeichen umfassen. Der Verbindungsname wird am HMI und in der Alarmanzeige angezeigt. Ist ein Verbindungsname angegeben, wird bei den Alarmen 2735x der Name angezeigt. Ist kein Verbindungsname angegeben, wird die entsprechende Kennung (DP_DP_ID) angezeigt.

Der Verbindungsname muß nicht in allen zu einer SPL-Verbindung gehörigen Parametrierdatensätzen angegeben werden. Es wird immer der Verbindungsname verwendet, der im ersten aktiven Parametrierdatensatz, d.h. dem Parametrierdatensatz mit dem niedrigsten Maschinendatenindex, angegeben ist. Alle anderen Datensätze einer SPL-Verbindung werden in Bezug auf den Verbindungsname nicht ausgewertet.

Dieses MD wird nicht in die Checksummenberechnung eingebunden, kann also auch ohne Checksummenabgleich verändert werden.

MD 13344: \$MN_SAFE_RDP_LADDR**E-/A-Anfangsadresse**

Für jede SPL-Verbindung muß bei der Erstellung der Konfiguration in SIMATIC STEP 7 HW-Konfig eine Anfangsadresse für den E/A-Bereich festgelegt werden, über den der Datenaustausch des F_RECVDP mit dem zugehörigen F_SENDDP erfolgt. Die Anfangsadresse muß für den Eingangs- und Ausgangsbereich gleich sein.

Die in der Konfiguration festgelegte E-/A-Anfangsadresse der SPL-Verbindung muß in das MD \$MN_SAFE_RDP_LADDR[0...m] eingetragen werden.

Regeln für die Festlegung der Anfangsadressen und Adressbereiche einer SPL-Verbindung:

- Die Anfangsadresse muß im Ein- und Ausgangsbereich identisch sein
- Slotlänge: Eingangsbereich = 12 Byte, Ausgangsbereich: 6 Byte
- Konsistenz des Slots im Ein- und Ausgangsbereich jeweils "gesamte Länge"

Die Überprüfung auf PLC-Seite erfolgt im Rahmen der zyklischen F_DP-Kommunikation durch Auswertung der SFC14/SFC15-Rückgabewerte. Bei einem Fehler wird der Alarm 27354 "F_DP: %1-Kommunikation, Verbindung %2 meldet SFC%3-Fehler %4" angezeigt.

Parametrierung der F-Nutzdatenübertragung

Die Übertragung der F-Nutzdaten in die SPL-Eingänge wird über folgende NCK Maschinendaten parametriert:

- \$MN_SAFE_RDP_ASSIGN[0...m]
- \$MN_SAFE_RDP_FILTER[0...m]

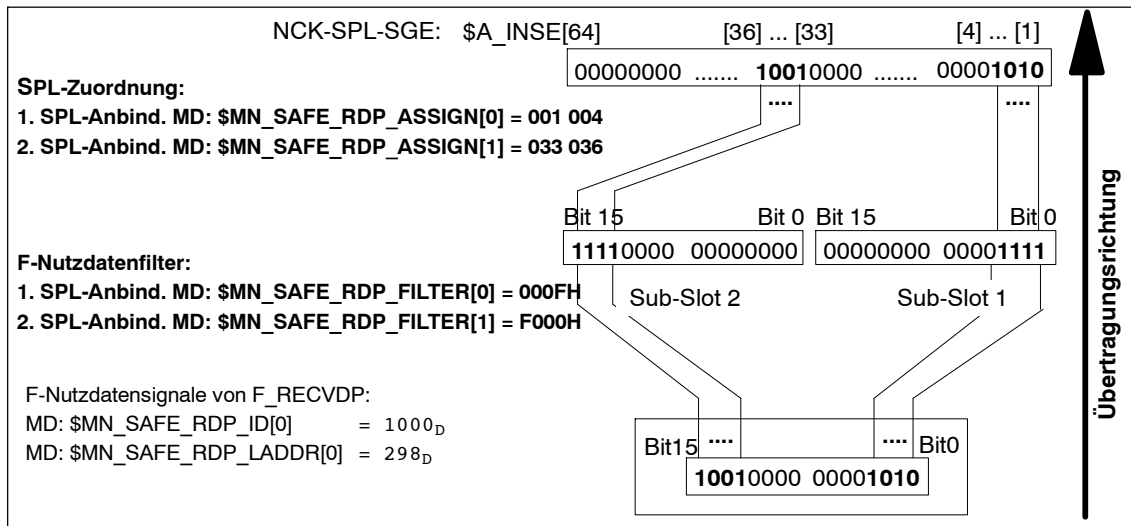


Bild 7-30 F-Nutzdatenübertragung F_RECVDP

MD 13347: \$MN_SAFE_RDP_FILTER

F-Nutzdatenfilter

Werden auf Empfängerseite nur einzelne, nicht hintereinander liegende F-Nutzdatensignale des F-Telegramms zur weiteren Verarbeitung innerhalb der SPL benötigt, können diese über den F-Nutzdatenfilter ausgewählt werden.

Der F-Nutzdatenfilter wird eingestellt über Maschinendatum \$MN_SAFE_RDP_FILTER[0...m].

Beispiel für eine NCK-Parametrierung (siehe Seite 7-261)

Aus den F-Nutzdatensignalen des F-Telegramms werden über den F-Nutzdatenfilter der 1. SPL-Verbindung (Sub-Slot 1) die Bits 0 bis 3 und über den F-Nutzdatenfilter der 2. SPL-Verbindung (Sub-Slot 2) die Bits 12 bis 15 ausgewählt. Am Ausgang des jeweiligen F-Nutzdatenfilters stehen die ausgewählten F-Nutzdatensignale als lückenloses Bitfeld (im Beispiel jeweils der Länge 4) zur Verfügung.

MD 13346: \$MN_SAFE_RDP_ASSIGN

SPL-Zuordnung

Bei der SPL-Zuordnung werden die über den F-Nutzdatenfilter ausgewählten F-Nutzdatensignale als lückenloses Bitfeld den SPL-Eingängen (\$A_INSE) zugeordnet.

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

Die SPL-Zuordnung wird über das MD \$MN_SAFE_RDP_ASSIGN[0...m] eingestellt.

Die Angaben des SPL-SGE-Bereichs erfolgt dezimal im Format:

\$MN_SAFE_RDP_ASSIGN[n] = aaa bbb mit

aaa: Bereichsgrenze 1, SPL-SGE \$A_INSE[aaa]

bbb: Bereichsgrenze 2, SPL-SGE \$A_INSE[bbb]

Bei der Angabe der Bereichsgrenze sind folgende Bedingungen zu beachten:

- alle Bereichsangaben sind gültig : (aaa > bbb), (aaa < bbb), (aaa = bbb)
- $|(aaa - bbb)| \leq 16$
Im Fehlerfall erfolgt der Alarm 27301 "F_DP: MD %1[%2]: SPL-Anbindung fehlerhaft".
- $|(aaa - bbb)| = y$
mit y = Anzahl der in MD F-Nutzdatenfilter \$MN_SAFE_RDP_FILTER ausgewählten F-Nutzdatensignale.
Im Fehlerfall erfolgt der Alarm 27303 "F_DP: Anzahl Signale in MD %1[%2] < > MD %3[%4]".

Beispiel für eine NCK-Parametrierung (siehe Seite 7-261)

Die in jeder der beiden SPL-Verbindungen über den F-Nutzdatenfilter ausgewählten F-Nutzdatensignale stehen am Ausgang des jeweiligen F-Nutzdatenfilters als lückenloses Bitfeld zur Verfügung. Das Bitfeld der 1. SPL-Verbindung wird in den SPL-SGE-Bereich \$A_INSE[1] bis \$A_INSE[4] und das Bitfeld der 2. SPL-Verbindung in den SPL-SGE-Bereich \$A_INSE[33] bis \$A_INSE[36] übertragen, siehe Bild 7-30 "F-Nutzdatenübertragung F_RECVDP".

Ein SPL-Eingang darf nur von einer SPL-Verbindung belegt werden. Bei Mehrfachbelegung erfolgt Alarm 27302 "F_DP: Doppelbelegung MD %1[%2] - MD %3[%4]".

MD 13345: \$MN_SAFE_RDP_TIMEOUT Überwachungszeit

Durch Angabe der Überwachungszeit wird die Zeit vorgegeben, innerhalb der ein neues F-Telegramm, gekennzeichnet durch die inkrementelle Sequenznummer, vom F_SENDDP (Sender) an den F_RECVDP (Empfänger) gesendet werden muß.

Die Überwachungszeit wird über das MD \$MN_SAFE_RDP_TIMEOUT[0...m] eingestellt.

Hinweis zur Inbetriebnahme

Um bei der Erstinbetriebnahme der F_DP-Kommunikation Alarmer durch Überschreiten der Überwachungszeit zu vermeiden, wird empfohlen die Überwachungszeit zunächst auf dem Standardwert zu belassen. Nach erfolgreicher Inbetriebnahme der F_DP-Kommunikation kann die Überwachungszeit dann auf den gewünschten Wert verändert werden, z.B. Überwachungszeit $\geq 5 * F_DP$ -Takt der langsameren Komponente der SPL-Verbindung mit dem F_DP-Takt = \$MA_SAFE_SRDP_IPO_TIME_RATIO * IPO-Takt.

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

Durch umfangreiche PLC-Anwenderprogramme kann der parametrierte F_DP-Takt kurzzeitig oder auch permanent überschritten werden. Zu Diagnosezwecken wird daher der Maximalwert des F_DP-Taktes seit dem letzten Hochlauf der Steuerung im Maschinendatum \$MA_INFO_SAFE_SRDP_CYCLE_TIME und im Diagnosebild "SI Kommunikation" angezeigt.

MD 13340: \$MN_SAFE_RDP_ENABLE_MASK**Freigabemaske**

Über die Freigabemaske werden die einzelnen Parametrierdatensätze freigegeben. Die Freigabemaske ist Bit orientiert, d.h. Bit **0** aktiviert den 1. Parametrierdatensatz mit Maschinendatenindex **0**. Ist ein Parametrierdatensatz nicht aktiviert, werden die Maschinendaten der entsprechenden SPL-Verbindung nicht ausgewertet.

Die Freigabemaske wird über das MD 13340: \$MN_SAFE_RDP_ENABLE_MASK eingestellt.

MD 13343: \$MN_SAFE_RDP_CONNECTION_NR**Verbindungsnummer**

Über die Verbindungsnummer wird ein Parametrierdatensatz einer SPL-Verbindung zugeordnet. Für F_RECVDP können max. **3** SPL-Verbindungen parametrierbar werden. Daraus ergibt sich der Wertebereich für die Verbindungsnummer zu: 1, 2, 3.

Standardmäßig ist ein Parametrierdatensatz keiner SPL-Verbindung zugeordnet (Verbindungsnummer = 0). Jeder aktive Parametrierdatensatz muß einer SPL-Verbindung zugeordnet sein. Im Fehlerfall wird Alarm 27034 "Parametrierung des MD %1[%2] ungültig" angezeigt.

Die Verbindungsnummer ist gleichzeitig auch der Index für den Zugriff auf die Systemvariablen der Anwenderschnittstelle der SPL-Verbindung. Die Anwenderschnittstelle umfaßt folgende Systemvariablen:

Eingangsdaten

- \$A_FRDP_SUBS[1...n]
- \$A_FRDP_ERR_REAC[1...n]

Ausgangsdaten

- \$A_FRDP_ERROR[1...n]
- \$A_FRDP_SUBS_ON[1...n]
- \$A_FRDP_ACK_REQ[1...n]
- \$A_FRDP_DIAG[1...n]
- \$A_FRDP_SENDDMODE[1...n]

Die Verbindungsnummer wird über das MD \$MN_SAFE_RDP_CONNECTION_NR eingestellt.

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

Beispiel:

Die **3**. SPL-Verbindung soll verwendet werden.

- \$MN_SAFE_RDP_CONNECTION_NR[x] = **3**

MD 13348: \$MN_SAFE_RDP_ERR_REAC

Fehlerreaktion

Über das Maschinendatum \$MN_SAFE_RDP_ERR_REAC[1...n] wird die defaultmäßige Alarmreaktion eingestellt, die bei Auftreten eines F_DP-Kommunikationsfehlers ausgelöst wird. Die Alarmreaktion kann dynamisch durch Anwenderprogrammierung über die Systemvariable \$A_FRDP_ERR_REAC[1...n] verändert werden.

Nach Programmierung der Fehlerreaktion über die Systemvariable wird der im Maschinendatum hinterlegte Wert bis zum erneuten Steuerungshochlauf nicht mehr aktiv.

Die Bedeutung der Werte für das Maschinendatum entsprechen den Werten für die Systemvariable \$A_FRDP_ERR_REAC[1...n].

MD 13349: \$MN_SAFE_RDP_SUBS

Ersatzwerte

Über das MD \$MN_SAFE_RDP_SUBS[1...n] werden die defaultmäßigen nach Steuerungshochlauf aktiven Ersatzwerte eingestellt, die von einem F_RECVDP-Treiber während eines F_DP-Kommunikationsfehlers an die SPL ausgegeben werden.

Der Anwender kann im SPL-Programm durch Schreiben der Systemvariable \$A_FRDP_SUBS[1...n] dynamisch andere Ersatzwerte vorgeben. Die im Maschinendatum eingestellten Ersatzwerte werden danach erst wieder mit dem nächsten Steuerungshochlauf aktiv.

Eingangsdaten F_RECVDP

Systemvariable: Fehlerreaktion, \$A_FRDP_ERR_REAC

Über die Systemvariable \$A_FRDP_ERR_REAC[1...n] wird die Reaktion bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers eingestellt. Dadurch kann, abhängig von der aktuellen Kopplung bzw. Abhängigkeit der beiden an der SPL-Verbindung beteiligten Anlagenkomponenten, die Reaktion auf einen Kommunikationsfehler, hervorgerufen durch eine Störung auf dem Kommunikationsweg oder durch ein bewußtes Abschalten einer der Anlagenkomponenten, gezielt vorgegeben werden.

Folgende Fehlerreaktionen sind einstellbar:

- Alarm 27350 und zusätzlich STOP D/E
- Alarm 27350
- Alarm 27351 (nur Anzeige, selbstlöschend)

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

- Es wird kein Alarm angezeigt.

Randbedingungen

1. Bei einem Kommunikationsfehler werden folgende Systemvariablen, unabhängig von der über die Systemvariable \$A_FRDP_ERR_REAC[1...n] eingestellten Fehlerreaktion, immer gesetzt:
 - \$A_FRDP_ERROR[1...n] = 1
 - \$A_FRDP_SUBS_ON[1...n] = 1
 - SPL-Eingangswerte \$A_INSE[1...n] = \$A_FRDP_SUBS[1...n]
2. Bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers erfolgt die aktuell programmierte Fehlerreaktion. Eine Änderung der Fehlerreaktion wird erst mit dem Auftreten des zeitlich darauf folgenden Kommunikationsfehler wirksam.
3. Ob bei einer Fehlerreaktion STOP D oder STOP E ausgelöst wird, ist parametrierbar über:
 - NCK: \$MN_SAFE_SPL_STOP_MODE
 - PLC: DB18.DBX36.1
4. Die Systemvariable \$A_FRDP_ERR_REAC[1...n] ist Bestandteil des kreuzweisen Datenvergleichs SPL-KDV.

Hinweis

Bis zur ersten Programmierung der Systemvariable ist nach dem Hochlauf der Steuerung der über das MD \$MN_SAFE_RDP_ERR_REAC definierte Werte aktiv.

Systemvariable: Ersatzwerte, \$A_FRDP_SUBS

Über die Systemvariable \$A_FRDP_SUBS[1...n] werden die Ersatzwerte vorgegeben, die im Fehlerfall an die über das Maschinendatum \$MN_SAFE_RDP_ASIGN parametrierten SPL-Eingangsdaten ausgegeben werden. Eine Änderung der Ersatzwerte, auch während eines Fehlerfalls, wird im nächsten F_DP-Takt wirksam.

Die Systemvariable \$A_FRDP_SUBS[1...n] ist Bestandteil des kreuzweisen Datenvergleichs SPL-KDV.

Hinweis

Bis zur ersten Programmierung der Systemvariable werden nach dem Hochlauf der Steuerung die über MD \$MN_SAFE_RDP_SUBS[1...n] definierten Werte aktiv.

Systemvariable: Anwenderquittierung, Nahtstellensignal: DB18.FRDP_ACK_Rei und Kanal_1-Reset

Eine Anwenderquittierung ist immer nach einem von F_RECVDP erkannten Kommunikationsfehler (Systemvariable \$A_FRDP_ERROR = 1) erforderlich. Ist die Fehlerursache beseitigt und F_SENDDP und F_RECVDP wieder in zyklischer Kommunikation, setzt F_RECVDP über die Systemvariable \$A_FRDP_ACK_REI = 1 die Anforderung für die Anwenderquittierung.

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

Eine Anwenderquittierung kann erfolgen durch:

- PLC: Nahtstellensignal DB18.FRDP_ACK_REI
- NCK: Kanal_1-Reset

Treiberspezifisches Nahtstellensignal: DB18.FRDP_ACK_REI

Die Anwenderquittierung erfolgt durch 0/1-Wechsel des Signalpegels des Nahtstellensignals. Das Setzen bzw. Rücksetzen des Nahtstellensignals muß durch das PLC-Anwenderprogramm erfolgen. Es gilt für alle F_RECVDP-Treiber.

Die treiberspezifischen Nahtstellensignale sind einkanalig und daher nicht Bestandteil des kreuzweisen Datenvergleichs SPL-KDV.

Hinweis

Die Anwenderquittierung über das Nahtstellensignal bezieht sich nur auf die Quittierung eines Kommunikationsfehlers. Wurde beim Erkennen eines Kommunikationsfehlers ein Alarm ausgelöst, wird dieser nicht quittiert und es werden weder Alarm- noch Stopreaktionen zurückgesetzt.

Kanal_1-Reset

Durch Auslösen des Kanal_1-Reset durch Betätigen der RESET-Taste an der Maschinensteuertafel erfolgt die Anwenderquittierung systemintern.

Das Nahtstellensignal ist einkanalig und daher nicht Bestandteil des kreuzweisen Datenvergleichs SPL-KDV.

Hinweis

Wurde beim Erkennen des Kommunikationsfehlers ein Alarm ausgelöst, wird der Alarm quittiert und die Alarm- und Stopreaktionen zurückgesetzt.

Ausgangsdaten F_RECVDP

Systemvariable: Fehlersignal, \$A_FRDP_ERROR

Über die Systemvariable \$A_FRDP_ERROR[1...n] wird mitgeteilt, daß ein Kommunikationsfehler vorliegt. Die spezifische, von F_RECVDP ermittelte Ursache wird über die Diagnosedaten (Systemvariable \$A_FRDP_DIAG[1...n]) mitgeteilt.

Die Systemvariable \$A_FRDP_ERROR[1...n] wird zyklisch mit der entsprechenden PLC-Variablen FRDP[1...n].ERROR verglichen. Bei Ungleichheit liegt ein Systemfehler vor und es wird Alarm 27355 "F_DP: %1-Kommunikation, Verbindung %2 meldet Systemfehler %3 (%4)" ausgegeben.

Systemvariable: Ersatzwertsignal, \$A_FRDP_SUBS_ON

Über die Systemvariable \$A_FRDP_SUBS_ON[1...n] wird mitgeteilt, daß die über Systemvariable \$A_FRDP_SUBS[1...n] vorgegebenen Ersatzwerte an die SPL-Eingänge \$A_INSE[1...n] ausgegeben werden.

Die Systemvariable \$A_FRDP_SUBS_ON[1...n] wird zyklisch mit der entsprechenden PLC-Variablen FRDP[1...n].SUBS_ON verglichen. Bei Ungleichheit liegt ein Systemfehler vor und es wird Alarm 27355 "F_DP: %1-Kommunikation, Verbindung %2 meldet Systemfehler %3 (%4)" angezeigt.

Systemvariable: Anforderungssignal zur Anwenderquittierung, \$A_FRDP_ACK_REQ

Über die Systemvariable \$A_FRDP_ACK_REQ[1...n] wird mitgeteilt, daß nach einem Kommunikationsfehler wieder zyklisch F-Telegramme ausgetauscht werden, aber zur Quittierung des Fehlers und zur Ausgabe der Prozeßwerte noch die Anwenderquittierung über das Nahtstellensignal DB18.FRDP_ACK_REI oder Kanal_1-Reset erforderlich ist.

Die Systemvariable \$A_FRDP_ACK_REQ[1...n] wird zyklisch mit der entsprechenden PLC-Variablen FRDP[1...n].ACK_REQ verglichen. Bei Ungleichheit liegt ein Systemfehler vor und es wird Alarm 27355 "F_DP: %1-Kommunikation, Verbindung %2 meldet Systemfehler %3 (%4)" angezeigt.

Systemvariable: Diagnosedaten, \$A_FRDP_DIAG

Über die Systemvariable \$A_FRDP_DIAG[1...n] wird die von F_RECVDP ermittelte Ursache des Kommunikationsfehlers mitgeteilt.

Die Systemvariable \$A_FRDP_DIAG[1...n] wird nicht zyklisch mit der entsprechenden PLC-Variablen FRDP[1...n].DIAG verglichen.

Systemvariable: Sicherheitsbetrieb, \$A_FRDP_SENDDDP

Über die Systemvariable \$A_FRDP_SENDDDP[1...n] wird die aktuelle Betriebsart der F-CPU des Senders (F_SENDDDP) angezeigt. Befindet sich die F-CPU im deaktivierten Sicherheitsbetrieb, wird dies dem Empfänger im F-Telegramm mitgeteilt. Der Empfänger setzt daraufhin \$A_FRDP_SENDDDP[1...n] = 1.

Bei SINUMERIK 840D sl entspricht der deaktivierte Sicherheitsbetrieb dem SPL-IBN-Modus (\$MN_PREVENT_SYNACT_LOCK = 0 bzw. DB18DBX36.0 = 0).

Die Systemvariable \$A_FRDP_SENDDDP[1...n] wird zyklisch mit der entsprechenden PLC-Variablen FRDP[1...n].SENDDDP verglichen. Bei Ungleichheit liegt ein Systemfehler vor und es wird Alarm 27355 "F_DP: %1-Kommunikation, Verbindung %2 meldet Systemfehler %3 (%4)" angezeigt.

Gegenüberstellung NCK-Systemvariable / PLC-Variable

NCK-Systemvariable	PLC-Variable DB 18
Eingänge	
\$A_FRDP_SUBS[1...n]	FRDP[1...n].SUBS[0...15]
\$A_FRDP_ERR_REAC[1...n]	FRDP[1...n].ERR_REAC
--	FRDP[1...n].ACK_REI
Ausgänge	
\$A_FRDP_ERROR[1...n]	FRDP[1...n].ERROR
\$A_FRDP_SUBS_ON[1...n]	FRDP[1...n].SUBS_ON
\$A_FRDP_ACK_REQ[1...n]	FRDP[1...n].ACK_REQ
\$A_FRDP_SENDDP[1...n]	FRDP[1...n].SENDDP
\$A_FRDP_DIAG[1...n]	FRDP[1...n].DIAG
\$A_INSE	SPL_DATA.INSEP[1...64]
--	FRDP[1...n].RETVAL14
--	FRDP[1...n].RETVAL15

7.4.4 Abbildung der SIMATIC-Bausteine

Im folgenden werden die Parameter der in einer SIMATIC-F-CPU zu programmierenden Bausteine F_SENDDP und F_RCVDP und ihre entsprechenden Abbildungen bei SINUMERIK 840D sl dargestellt:

F_SENDDP

Tabelle 7-3 F_SENDDP

	SIMATIC Bausteinparameter F_SENDDP	SINUMERIK Parameter
Eingänge	SD_BO_00	\$A_OUTSE[x] ¹⁾

	SD_BO_15	\$A_OUTSE[y] ¹⁾
	SD_I_00	- - - ²⁾
	SD_I_01	- - - ²⁾
	DP_DP_ID	\$MN_SAFE_SDP_ID
	TIMEOUT	\$MN_SAFE_SDP_TIMEOUT
Ausgänge	LADDR	\$MN_SAFE_SDP_LADDR
	ERROR	\$A_FSDP_ERROR
	SUBS_ON	\$A_FSDP_SUBS_ON

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

Tabelle 7-3 F_SENDDP

	SIMATIC Bausteinparameter F_SENDDP	SINUMERIK Parameter
	RETVAl 14	Alarm27354 ³⁾
	RETVAl 15	Alarm27354 ³⁾
	DIAG	\$A_FSDP_DIAG
1) Zuordnung entsprechend der Assign- und Filter-Maschinendaten der SPL-Anbindung. 2) Keine Übertragung von Integer-Werten implementiert. Wert im F-Telegramm immer 0. 3) Beschreibung für den SFC(%3) unter Fehlercode(%4) siehe Step7, Onlinehilfe		

F_RECVDP

Tabelle 7-4 F_RECVDP

	SIMATIC Bausteinparameter F_RECVDP	SINUMERIK- Parameter
	ACK_REI	DB18.FRDP_ACK_REI
Eingänge	SUBBO_00	\$MN_SAFE_RDP_SUBS/\$A_FRDP_SUBS, Bit 0

	SUBBO_15	\$MN_SAFE_RDP_SUBS/\$A_FRDP_SUBS, Bit 15
	SUBI_00	- - - 1)
	SUBI_01	- - - 1)
	DP_DP_ID	\$MN_SAFE_SRP_ID
	TIMEOUT	\$MN_SAFE_SRP_TIMEOUT
	LADDR	\$MN_SAFE_SRP_LADDR
Ausgänge	ERROR	\$A_FRDP_ERROR
	SUBS_ON	\$A_FRDP_SUBS_ON
	ACK_REQ	\$A_FRDP_ACK_REQ
	SENDMODE	\$A_FRDP_SENDDP
	RD_BO_00	\$A_INSE[x] ²⁾

	RD_BO_15	\$A_INSE[y] ²⁾
	RD_I_00	- - - 3)
	RD_I_01	- - - 3)
	RETVAl 14	Alarm27354 ⁴⁾
	RETVAl 15	Alarm27354 ⁴⁾
	DIAG	\$A_FRDP_DIAG

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

Tabelle 7-4 F_RECVDP

	SIMATIC Bausteinparameter F_RECVDP	SINUMERIK- Parameter
1)	Keine Übertragung von Integer-Werten implementiert. Keine Ersatzwerte für Integer-Werte erforderlich.	
2)	Zuordnung entsprechend der Assign- und Filter-Maschinendaten der SPL-Anbindung.	
3)	Keine Übertragung von Integer-Werten implementiert. Der im F-Telegramm von einer F-CPU eventuell übertragene Wert wird dem Anwender nicht zur Verfügung gestellt.	
4)	Beschreibung für den SFC(%3) unter Fehlercode(%4) siehe Step7, Onlinehilfe	

7.4.5 Parametrieren der PLC

Kommunikationsfehler im Hochlauf der Steuerung vor dem Start der SPL-Bearbeitung

Im Hochlauf wird die Anwenderschnittstelle DB 18 mit den Hochlauf-Ersatzwerten und der Hochlauf-Fehlerreaktion aus den NCK Maschinendaten initialisiert. Diese Werte sind gültig und werden bei Kommunikationsfehler wirksam, solange sie nicht mit anderen Werten aus der SPL überschrieben werden (siehe auch Kap. 7.4.10).

Initialisierung im Hochlauf:

FSDP[1..n].ERR_REAC = \$MN_SAFE_SDP_ERR_REAC[0...n-1]

FRDP[1..n].SUBS[0..15] = \$MN_SAFE_RDP_SUBS

FRDP[1..n].ERR_REAC = \$MN_SAFE_RDP_ERR_REAC

7.4.6 Takteinstellung der F_DP-Kommunikation

Über das MD \$MN_SAFE_SRDP_IPO_TIME_RATIO kann NCK-seitig ein Umsetzungsverhältnis zum IPO-Takt eingestellt werden, mit dem festgelegt wird, in welchem Zeitraster die F_DP-Kommunikation zwischen NCK und PLC stattfindet (F_DP-Takt). Damit ist es indirekt möglich, die Auslastung der PLC durch die F_DP-Kommunikation zu optimieren.

Es gelten folgende Randbedingungen:

- Überschreitung des Maximalwerts des F_DP-Taktes
Der F_DP-Takt wird nach oben aktiv begrenzt. Eine Fehlparametrierung (F_DP_Takt > **250** ms) führt zum Alarm 27300: "F_DP: Zykluszeit %1 [ms] ist zu groß".

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

- Reaktion bei Auftreten von OB40-Takt > F_DP-Takt
Bei Überschreiten des F_DP-Takts wird nicht sofort der Alarm 27352 "F_DP: Kommunikationsfehler %1, Fehler %2" ausgegeben, sondern bis zu einem maximalen Grenzwert von **500** ms versucht, die OB40-Anbindung erneut zu starten. Dabei wirkt als Aufrufzyklus nicht mehr der F_DP-Takt, sondern der IPO-Takt.
Nach Überschreiten der **500** ms-Grenze wird der oben genannte Alarm ausgegeben und die projektierte Stopreaktion (STOP D oder E) ausgelöst. Die Bearbeitung der F_DP-Kommunikation wird gestoppt. Die F_RECVDP-Treiber geben als F-Nutzdaten Failsafe-Values (0) aus.
- Anzeige des maximalen F_DP-Taktes
Der maximal aufgetretene F_DP-Takt wird im MD \$MN_INFO_SAFE_SRDP_CYCLE_TIME angezeigt.
- Fehlparametrierung des F_DP-Taktes
Nach unten wird der F_DP-Takt nicht aktiv begrenzt. Bei der Einstellung des F_DP-Taktes ist aber immer die Performance der PLC-CPU zu betrachten. Bei Parametrierung eines zu niedrigen F_DP-Taktes wird Alarm 27353: "F_DP: aktuelle Zykluszeit %1 [ms] > parametrierte Zykluszeit" mit Angabe des aktuell wirksamen F_DP-Taktes ausgegeben.
Dabei ist das Kriterium für einen zu klein eingestellten F_DP-Takt, daß der parametrierte F_DP-Takt **100** mal hintereinander überschritten wurde.

7.4.7 Reaktionszeiten der F_DP-Kommunikation

Die aufgeführten Reaktionszeiten beziehen sich ausschließlich auf die interne Verarbeitung der Signale durch die F_DP-Kommunikationslayer. Dabei bedeutet:

- **T(FRDP -> DB18) bzw. T(FRDP -> SPL-INSE)**
Die Übertragungszeit vom Eingangsbereich des F_RECVDP in die Eingangsschnittstelle der PLC-SPL bzw. NCK-SPL
- **T(DB18 -> FSDP) bzw. T(SPL-OUTSE -> FSDP)**
Die Übertragungszeit von der Ausgangsschnittstelle der PLC--SPL bzw. NCK-SPL in den Ausgangsbereich des F_SENDDP.
- **T(FRDP -> FSDP)**
Summe der Übertragungszeiten aus:
 - T(FRDP -> DB18) bzw. T(FRDP -> SPL-INSE)
 - Verarbeitungszeit durch das Anwender-spezifische SPL-Programm.
 - T(DB18 -> FSDP) bzw. T(SPL-OUTSE -> FSDP)

Für die nachfolgenden Tabellen der PLC- und NCK-Verarbeitungszeiten gilt:

- *Kursiv* geschriebene Werte können durch Verzögerungen in der Kommunikation zwischen NCK und PLC auf bis zu 500 ms anwachsen.
- F_DP-Takt: 500 ms ist die fest implementierte maximale Zeit für das Erkennen einer fehlerfreien Kommunikation zwischen NCK und PLC. Wird diese Zeit überschritten, wird eine STOP-Reaktion (STOP D/E) ausgelöst. Der maximal aufgetretene F_DP-Takt wird im MD 10091: \$MN_INFO_SAFE_SRDP_CYCLE_TIME angezeigt.

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

- OB1-Takt: 150 ms ist das Maximum der in der PLC-CPU standardmäßig eingestellte Zeit für die Überwachung der Anwenderebene. Wird diese Zeit überschritten, geht die PLC in den STOP-Zustand.
- IPO: IPO-Takt wird gebildet aus MD 10050: Systemgrundtakt und MD 10070 Interpolatortakt.
- 0...m * IPO-Takt: Dieser Zeitanteil kommt erst dann zum Tragen, wenn Verzögerungen auf PLC-Seite entstehen. In diesem Fall wird in jedem nachfolgenden IPO-Takt ermittelt, ob die PLC wieder kommunikationsbereit ist.
- OB40_INT ist die maximal zulässige Zeit vom Auslösen des Interrupts auf NCK-Seite bis zur Abarbeitung der PROFIsafe-SW und Fertigmeldung an den NCK. Die Zeit wird vornehmlich durch die Laufzeit der PLC-seitigen F-Treiber-Implementierung und das im OB40-Kontext zu durchlaufende PLC-Anwenderprogramm bestimmt. Typischerweise liegt diese Zeit bei Werten von wenigen Millisekunden.
- Die Fehlerreaktion bei Systemfehlern (siehe Alarm 27355) und F_DPKommunikationsfehlern: Sequence Number und CRC (siehe Alarm 27350 / 27351: SN und CRC) erfolgt im F_DP-Takt in welchem der Fehler erkannt wird.
- Die Fehlerreaktion bei F_DPKommunikationsfehler TIMEOUT (siehe Alarm 27350 und 27351: TO) erfolgt im F_DP-Takt, in welchem die parametrisierte Timeoutzeit (FSDP: MD 13335: \$MN_SAFE_SDP_TIMEOUT, FRDP: MD 13345 \$MN_SAFE_RDP_TIMEOUT) überschritten wird.
- Die angegebenen Maximalzeiten sind theoretische Werte, deren Auftreten in der Praxis äußerst unwahrscheinlich ist.

Begründung:

- Daß der Ablauf des PLC-F-Treibers im OB40-Kontext um das erlaubte Maximum von 500 ms verzögert wird, ist unwahrscheinlich, da die unterbrechenden Organisationsbausteine (OB8x) in den wenigsten Fällen so große Laufzeiten aufweisen werden.
- Die für die theoretischen Werte notwendige Tatsache, daß zweimal aufeinanderfolgend der Ablauf des PLC-F_DP-Layers im OB40-Kontext um das erlaubte Maximum von 500 ms verzögert wird, ist extrem unwahrscheinlich.
- Die Maximalzeit von 150 ms für das Anwenderprogramm wird in keinem praxisrelevanten Anwendungsfall erreicht.

PLC-Verarbeitungszeiten

Zeiten::T(FRDP -> DB18)		
Formel	$2 * F_DP\text{-Takt} + 1 * OB1$	
Maximalzeiten	$2 * 500 \text{ ms} + 1 * 150 \text{ ms}$	1150 ms
Typische Zeiten ¹⁾	$2 * 80 \text{ ms} + 1 * 30 \text{ ms}$	190 ms
Zeiten::T(DB18 -> FSDP)		
Formel	$2 * F_DP\text{-Takt} + 1 * OB1$	
Maximalzeiten	$2 * 500 \text{ ms} + 1 * 150 \text{ ms}$	1150 ms
Typische Zeiten ¹⁾	$2 * 80 \text{ ms} + 1 * 30 \text{ ms}$	190 ms
Zeiten::T(FRDP -> FSDP)		
Formel	$4 * F_DP\text{-Takt} + 2 * OB1$	
Maximalzeiten	$4 * 500 \text{ ms} + 2 * 150 \text{ ms}$	2300 ms
Typische Zeiten ¹⁾	$4 * 80 \text{ ms} + 2 * 30 \text{ ms}$	380 ms

F_DP-Takt = n * IPO; mit n = 1, 2, 3, ...

1) Typische Zeiten: IPO = 8 ms; n = 10 => F_DP-Takt = 80 ms; OB1 = 30 ms

NCK-Verarbeitungszeiten (F_DP-Takt <= 2 * IPO)

Zeiten::T(FRDP -> SPL-INSE)		
Formel	$2 * F_DP\text{-Takt} + 1 * IPO$	
Maximalzeiten	$2 * 500 \text{ ms} + 1 * 8 \text{ ms}$	1008 ms
Typische Zeiten ¹⁾	$2 * 16 \text{ ms} + 1 * 8 \text{ ms}$	40 ms
Zeiten::T(SPL-OUTSE -> FSDP)		
Formel	$IPO + (0\dots m) * IPO + OB40_INT$	
Maximalzeiten	$8 \text{ ms} + 500 \text{ ms} + 50 \text{ ms}$	558 ms
Typische Zeiten ¹⁾	$8 \text{ ms} + 2 \text{ ms}$	10 ms
Zeiten::T(FRDP -> FSDP)		
Formel	$2 * F_DP\text{-Takt} + 2 * IPO + (0\dots m) * IPO + OB40_INT$	
Maximalzeiten	$2 * 500 \text{ ms} + 2 * 8 \text{ ms} + 500 \text{ ms} + 50 \text{ ms}$	1566 ms
Typische Zeiten ¹⁾	$2 * 16 \text{ ms} + 2 * 8 \text{ ms} + 2 \text{ ms}$	50 ms

F_DP-Takt = n * IPO; mit n = 1, 2, 3, ...

1) Typische Zeiten: IPO = 8 ms; n = 10 => F_DP-Takt = 80 ms; OB40_INT = 2 ms ... 50 ms (Maximum)

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

NCK-Verarbeitungszeiten (F_DP-Takt > 2 * IPO)

Zeiten::T(FRDP -> SPL-INSE)		
Formel	$2 * F_DP\text{-Takt} + 1 * IPO$	
Maximalzeiten	$2 * 500 \text{ ms} + 1 * 8 \text{ ms}$	1008 ms
Typische Zeiten ¹⁾	$2 * 80 \text{ ms} + 1 * 8 \text{ ms}$	168 ms
Zeiten::T(SPL-OUTSE -> FSDP)		
Formel	$IPO + (n - 2) * IPO + (0\dots m) * IPO + OB40_INT$	
Maximalzeiten	$8 \text{ ms} + 8 * 8 \text{ ms} + 500 \text{ ms} + 50 \text{ ms}$	622 ms
Typische Zeiten ¹⁾	$8 \text{ ms} + 8 * 8 \text{ ms} + 2 \text{ ms}$	74 ms
Zeiten::T(FRDP -> FSDP)		
Formel	$2 * F_DP\text{-Takt} + F_DP\text{-Takt} + (0\dots m) * IPO + OB40_INT$	
Maximalzeiten	$2 * 500 \text{ ms} + 80 \text{ ms} + 500 \text{ ms} + 50 \text{ ms}$	1630 ms
Typische Zeiten ¹⁾	$2 * 80 \text{ ms} + 80 \text{ ms} + 2 \text{ ms}$	242 ms

F_DP-Takt = n * IPO; mit n = 1, 2, 3, ...

1) Typische Zeiten: IPO = 8 ms; n = 10 => F_DP-Takt = 80 ms; OB40_INT = 2 ms ... 50 ms (Maximum)

7.4.8 Hochlaufverhalten der F_DP-Kommunikation

Mit dem Hochlauf der Steuerung läuft auch die F_DP-Kommunikation, d.h die F_DP-Kommunikationsbeziehungen aller parametrisierten SPL-Verbindungen (F_SENDDP und F_RECVDP) selbständig hoch und nehmen mit ihrem jeweiligen Kommunikationspartner die zyklische F-Kommunikation auf.

Der Hochlaufzustand der F_DP-Kommunikation stellt sich in den Ausgangsdaten der Anwenderschnittstelle wie folgt dar:

- F_SENDDP (NCK)
 - \$A_FSDP_ERROR = 0
 - \$A_FSDP_DIAG = 0
 - \$A_FSDP_SUBS_ON = 1
- F_SENDDP (PLC)
 - FSDP[1...n].ERROR = FALSE
 - FSDP[1...n].SUBS_ON = True
 - FSDP[1...n].DIAG = 0
 - FSDP[1...n].RETV14 = 0
 - FSDP[1...n].RETV15 = 0
- F_RECVDP (NCK)
 - \$A_FRDP_ERROR[1...n] = 0
 - \$A_FRDP_DIAG = 0
 - \$A_FRDP_SUBS_ON = 1
 - \$A_FRDP_ACK_REQ = 0
 - \$A_FRDP_SENDDMODE = 0

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

- F_RECVDP (PLC)
 - FRDP[1...n].ERROR = FALSE
 - FRDP[1...n].SUBS_ON = TRUE
 - FRDP[1...n].ACK_REQ = FALSE
 - FRDP[1...n].SENDMODE = FALSE
 - FRDP[1...n].DIAG = 0
 - FRDP[1...n].RETV14 = 0
 - FRDP[1...n].RETV15 = 0

So lange eine F_DP-Kommunikationsbeziehung noch nicht in zyklischer F-Kommunikation ist, werden die Ersatzwerte \$MN_SAFE_RDP_SUBS und FRDP[1...n].SUBS an die SPL-Eingänge \$A_INSE / SPL_DATA.INSEP ausgegeben:

- \$A_INSE = \$A_FRDP_SUBS / SPL_DATA.INSEP[x...y] = FRDP[1...n].SUBS[0...15]

Hinweis

Von Seiten der F_DP-Kommunikation besteht keine zeitliche Begrenzung für das Warten auf den Kommunikationspartner. Eine Begrenzung der Wartezeit mit Reaktion bei Überschreitung muß anwendungsspezifisch realisiert werden.

Nach dem fehlerfreien Hochlauf stellt sich die zyklische F-Kommunikation in den Ausgangsdaten der Anwenderschnittstelle wie folgt dar:

- F_SENDDP (NCK)
 - \$A_FSDP_ERROR = 0
 - \$A_FSDP_DIAG = 0
 - \$A_FSDP_SUBS_ON = 0
- F_SENDDP (PLC)
 - FSDP[1...n].ERROR = FALSE
 - FSDP[1...n].SUBS_ON = FALSE
 - FSDP[1...n].DIAG = 0
 - FSDP[1...n].RETV14 = 0
 - FSDP[1...n].RETV15 = 0
- F_RECVDP (NCK)
 - \$A_FRDP_ERROR = 0
 - \$A_FRDP_DIAG = 0
 - \$A_FRDP_SUBS_ON = 0
 - \$A_FRDP_ACK_REQ = 0
 - \$A_FRDP_SENDMODE = X (Wert entsprechend dem empfangenen F-Telegramm)
- F_RECVDP (PLC)
 - FRDP[1...n].ERROR = FALSE
 - FRDP[1...n].SUBS_ON = FALSE
 - FRDP[1...n].ACK_REQ = FALSE
 - FRDP[1...n].SENDMODE = X (Wert entsprechend dem empfangenen F-Telegramm)
 - FRDP[1...n].DIAG = 0
 - FRDP[1...n].RETV14 = 0

 7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

- FRDP[1...n].RETV15 = 0

Ab zyklischer F-Kommunikation werden die vom F_SENDDP empfangenen Prozeßwerte an die SPL-Eingänge \$A_INSE / SPL_DATA.INSEP ausgegeben.

- \$A_INSE / SPL_DATA.INSEP[x...y] = Prozeßwerte

Hinweis

Für den Übergang vom Hochlauf in die zyklische F-Kommunikation ist keine Anwenderquittierung erforderlich.

7.4.9 Kommunikationsfehler nach Hochlauf der Steuerung und aktiver SPL-Bearbeitung

Nach dem Erkennen eines Kommunikationsfehlers werden vom F_RECVDP die im Anwenderprogramm programmierten Ersatzwerte \$A_FRDP_SUBS / FRDP[1..n].SUBS an die SPL-Eingänge (\$A_INSE / SPL_DATA.INSEP) ausgegeben.

F_SENDDP und F_RECVDP lösen die im Anwenderprogramm programmierte Fehlerreaktion \$A_FSDP/FRDP_ERR_REAC (PLC: FSDP/FRDP[1..n].ERR_REAC) aus. F_SENDDP und F_RECVDP versuchen sofort wieder die zyklische F_DP-Kommunikation aufzunehmen.

Hinweis

Es besteht keine zeitliche Begrenzung für das Warten auf den Kommunikationspartner.

Der Fehlerzustand der F_DP-Kommunikation stellt sich in den Ausgangsdaten der Anwenderschnittstelle wie folgt dar:

- F_SENDDP (NCK)
 - \$A_FSDP_ERROR = 1
 - \$A_FSDP_DIAG = X (Wert entsprechend dem erkannten Kommunikationsfehler)
 - \$A_FSDP_SUBS_ON = 1
- F_SENDDP (PLC)
 - FSDP[1...n].ERROR = TRUE
 - FSDP[1...n].SUBS_ON = TRUE
 - FSDP[1...n].DIAG = X (Wert entsprechend dem erkannten Kommunikationsfehler)
 - FSDP[1...n].RETV14 = X (Wert ungleich 0 falls Fehler durch SFC erkannt wurde)
 - FSDP[1...n].RETV15 = X (Wert ungleich 0 falls Fehler durch SFC erkannt wurde)

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

- F_RECVDP (NCK)
 - \$A_FRDP_ERROR = 1
 - \$A_FRDP_DIAG = X (Wert entsprechend dem erkannten Kommunikationsfehler)
 - \$A_FRDP_SUBS_ON = 1
 - \$A_FRDP_ACK_REQ = 0
 - \$A_FRDP_SENDDP_MODE = X (Wert entsprechend dem letzten gültigen F-Telegramm)
 - \$A_INSE = \$A_FRDP_SUBS
- F_RECVDP (PLC)
 - FRDP[1...n].ERROR = TRUE
 - FRDP[1...n].SUBS_ON = TRUE
 - FRDP[1...n].ACK_REQ = FALSE
 - FRDP[1...n].SENDDP_MODE = X (Wert entsprechend dem letzten gültigen F-Telegramm)
 - FRDP[1...n].DIAG = X (Wert entsprechend dem erkannten Kommunikationsfehler)
 - FRDP[1...n].RETV14 = X (Wert ungleich 0 falls Fehler durch SFC erkannt wurde)
 - FRDP[1...n].RETV15 = X (Wert ungleich 0 falls Fehler durch SFC erkannt wurde)
 - SPL_DATA.INSEP[x...y] = FRDP[1...n].SUBS

Ist die F_DP-Kommunikationsbeziehung wieder im fehlerfreien zyklischen Betrieb, setzt sie die Anforderung zur expliziten Quittierung des Kommunikationsfehlers durch den Anwender über \$A_FRDP_ACK_REQ = 1 (PLC: FRDP[1...n].ACK_REQ = TRUE). Solange die Anwenderquittierung nicht erfolgt ist, werden weiter Ersatzwerte ausgegeben. Der Anwender quittiert die Anforderung über DB18.FRDP_ACK_REI = 1 (PLC: FRDP[1...n].ACK_REI = TRUE) oder Kanal_1-Reset.

Der Zustand des Wartens auf die Anwenderquittierung stellt sich in den Ausgangsdaten der Anwenderschnittstelle wie folgt dar:

- F_SENDDP (NCK)
 - \$A_FSDP_ERROR = 1
 - \$A_FSDP_DIAG = X (Wert entsprechend dem erkannten Kommunikationsfehler)
 - \$A_FSDP_SUBS_ON = 1
- F_SENDDP (PLC)
 - FSDP[1...n].ERROR = TRUE
 - FSDP[1...n].SUBS_ON = TRUE
 - FSDP[1...n].DIAG = X (Wert entsprechend dem erkannten Kommunikationsfehler)
 - FSDP[1...n].RETV14 = 0
 - FSDP[1...n].RETV15 = 0
- F_RECVDP (NCK)
 - \$A_FRDP_ERROR = 1
 - \$A_FRDP_DIAG = X (Wert entsprechend dem erkannten Kommunikationsfehler)
 - \$A_FRDP_SUBS_ON = 1
 - \$A_FRDP_ACK_REQ = 1

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

- \$A_FRDP_SENDDP = X (Wert entsprechend dem letzten gültigen F-Telegramm)
- \$A_INSE = \$A_FRDP_SUBS
- F_RECVDP (PLC)
 - FRDP[1...n].ERROR = TRUE
 - FRDP[1...n].SUBS_ON = TRUE
 - FRDP[1...n].ACK_REQ = TRUE
 - FRDP[1...n].SENDDP = X (Wert entsprechend dem empfangenen F-Telegramm)
 - FRDP[1...n].DIAG = X (Wert entsprechend dem erkannten Kommunikationsfehler)
 - FRDP[1...n].RETV14 = 0
 - FRDP[1...n].RETV15 = 0
 - SPL_DATA.INSEP[x...y] = FRDP[1...n].SUBS

Hinweis

Nach einem F_DP-Kommunikationsfehler ist zur Freigabe der F_DP-Kommunikation die Anwenderquittung über das Nahtstellensignal DB18.FRDP_ACK_REI ausreichend.

Sollen neben der F_DP-Kommunikation anstehende Alarmer mit NCK-Reaktionen und gegebenenfalls Stop D/E zurückgesetzt werden, muß die Anwenderquittung über Kanal_1-Reset erfolgen.

Nach erfolgter Anwenderquittung stellt sich die F_DP-Kommunikation in den Ausgangsdaten der Anwenderschnittstelle wie folgt dar:

- F_SENDDP (NCK)
 - \$A_FSDP_ERROR = 0
 - \$A_FSDP_DIAG = 0
 - \$A_FSDP_SUBS_ON = 0
- F_SENDDP (PLC)
 - FSDP[1...n].ERROR = FALSE
 - FSDP[1...n].SUBS_ON = FALSE
 - FSDP[1...n].DIAG = 0
 - FSDP[1...n].RETV14 = 0
 - FSDP[1...n].RETV15 = 0
- F_RECVDP (NCK)
 - \$A_FRDP_ERROR = 0
 - \$A_FRDP_DIAG = 0
 - \$A_FRDP_SUBS_ON = 0
 - \$A_FRDP_ACK_REQ = 0
 - \$A_FRDP_SENDDP = X (Wert entsprechend dem F-Telegramm)
 - \$A_INSE = Prozeßwerte
- F_RECVDP (PLC)
 - FRDP[1...n].ERROR = FALSE
 - FRDP[1...n].SUBS_ON = FALSE
 - FRDP[1...n].ACK_REQ = FALSE

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

- FRDP[1...n].SENDMODE = X (Wert entsprechend dem empfangenen F-Telegramm)
- FRDP[1...n].DIAG = 0
- FRDP[1...n].RETV14 = 0
- FRDP[1...n].RETV15 = 0
- SPL_DATA.INSEP[x...y] = Prozeßwerte

Hinweis

Wird ein DP-Slave bei aktiver Kommunikation über F_SENDDP / F_RECVDP abgeschaltet, werden u.a. von der PLC die Alarmer 400551/400552 "Störung am MPI/DP-Bus" gemeldet. Die Alarmer kommen nicht, wenn vor der Abschaltung des DP-Slave dieser durch den Aufruf des SFC12 [D_ACT_DP] gezielt deaktiviert wird.

7.4.10 Kommunikationsfehler im Hochlauf der Steuerung vor dem Start der SPL-Bearbeitung

Im Hochlauf wird die Anwenderschnittstelle (DB18) mit den Hochlauf-Ersatzwerten und der Hochlauf-Fehlerreaktion aus den NCK-Maschinendaten initialisiert. Diese Werte sind gültig und werden bei Kommunikationsfehlern wirksam, solange sie nicht mit Werten aus der SPL überschrieben werden.

Initialisierung im Hochlauf:

FRDP[1...n].ERR_REAC = \$MN_SAFE_SDP_ERR_REAC

FRDP[1...n].SUBS[0..15] = \$MN_SAFE_RDP_SUBS

FRDP[1...n].ERR_REAC = \$MN_SAFE_RDP_ERR_REAC

7.4.11 Quittierung eines Kommunikationsfehlers mit Kanal_1-Reset

Wurde durch einen Kommunikationsfehler ein Alarm mit NCK-Reaktionen und gegebenenfalls STOP D/E ausgelöst, muß die Anwenderquittierung über Kanal_1-Reset erfolgen, damit die Alarmer gelöscht und die Alarmreaktionen zurückgesetzt werden. Wird der Kanal_1-Reset vor dem Setzen der Anforderung für die Anwenderquittierung \$A_FRDP_ACK_REQ ausgelöst, werden die NCK-Reaktionen im Rahmen der Reset-Bearbeitung zurückgesetzt. Aufgrund des weiterhin anstehenden Kommunikationsfehlers wird der Alarm im nächsten F_DP-Takt erneut ausgelöst und die NCK-Reaktionen wieder wirksam.

Verhindert die bei Auftreten des Kommunikationsfehlers programmierte Fehlerreaktion (STOP D/E) z.B. ein zur Weiterarbeit der Produktionsanlage notwendiges Verfahren von Anlagenkomponenten in eine geeignete Position, muß die Fehlerreaktion vor Quittierung der NCK-Reaktionen durch Kanal_1-Reset umprogrammiert werden.

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

Beispiel

1. Die aktuell programmierte Fehlerreaktion ist \$A_FRDP_ERR_REAC = 0 (Alarm 27350 + STOP D/E).
2. Ein Kommunikationsfehler wird erkannt und die Reaktionen Alarm 27350 + STOP D/E ausgelöst.
3. Damit mit der Anlage weiter produziert werden kann, soll die betroffene Komponente von Hand in eine geeignete Position verfahren werden. Dazu muß die Fehlerreaktion \$A_FRDP_ERR_REAC im Anwenderprogramm auf 3 (kein Alarm) gesetzt und anschließend Kanal_1-Reset ausgelöst werden. Die Alarme werden daraufhin gelöscht und die NCK-Reaktionen zurückgesetzt.
4. Da nach dem Kanal_1-Reset der Kommunikationsfehler weiterhin ansteht, wird die Fehlerreaktion erneut ausgelöst. Aufgrund der Umprogrammierung der Fehlerreaktion wird jetzt kein Alarm ausgelöst und keine NCK-Verriegelungen durch STOP D/E wirksam. Die Anlagenkomponente kann somit verfahren werden.

7.4.12 F_DP-Kommunikation bei Systemfehler

Ein Systemfehler liegt vor, wenn ein Fehlverhalten erkannt wird, das nicht auf einen im F_DP-Protokoll beschriebenen Kommunikationsfehler zurückzuführen ist, sondern sich nur durch ein Fehlverhalten der Systemsoftware oder -Hardware ergeben kann.

Treiberspezifische Systemfehler:

- Asynchroner Fehlerzustand (StateFault)
Der NCK- bzw. PLC-F_DP-Treiber befindet sich im Fehlerzustand während der zugehörige F_DP-Treiber des 2. Kanals sich nicht im Fehlerzustand befindet.
=> Alarm 27355
- Lebenszeichenüberwachung (LifeSign)
Der NCK- bzw. PLC-F_DP-Treiber hat sein Lebenszeichen nicht aktualisiert.
=> Alarm 27355
- Abweichungen in den F-Telegramm Daten (TelegramDiscrepancy)
NCK- und PLC-F_DP-Treiber erzeugen zyklisch 2-kanalig diversitär ein F-Telegramm. Vor dem Zusammenstellen des zu sendenden F-Telegramms werden die beiden F-Telegramme verglichen. Bei diesem Vergleich wurde eine Abweichung in den Telegramm Daten aufgedeckt.
=> Alarm 27355
- Abweichungen in den Ausgangsdaten (OutputdataDiscrepancy)
Die F_DP-Treiber zeigen ihren jeweiligen Zustand über verschiedene Ausgangsdaten an. Die NCK- und PLC-Zustandsdaten werden am Ende jedes F_DP-Taktes verglichen und müssen übereinstimmen.
=> Alarm 27355
Folgende Ausgangsdaten werden verglichen:
F_SENDDP (NCK)
- \$A_FSDP_ERROR
- \$A_FSDP_SUBS_ON

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

F_SENDDP (PLC)
 - FSDP[1..n].ERROR
 - FSDP[1..n].SUBS_ON

F_RECVDP(NCK)
 - \$A_FRDP_ERROR
 - \$A_FRDP_SUBS_ON
 - \$A_FRDP_ACK_REQ
 - \$A_FRDP_SENDMODE

F_RECVDP(NCK)
 - FRDP[1..n].ERROR
 - FRDP[1..n].SUBS_ON
 - FRDP[1..n].ACK_REQ
 - FRDP[1..n].SENDMODE

F_DP-Kommunikationspezifische Systemfehler

- Keine Aktualisierung der SPL-Ein/Ausgangsdaten (SPL I/O-communication)
 Der Datentransport zwischen der SPL und den F_DP-Treibern ist unterbrochen.
 => Alarm 27355
- Keine Kommunikation mehr zwischen NCK und PLC
 Die PLC konnte die OB40-Anforderung zur F_DP-Kommunikation nicht innerhalb der maximalen Überwachungszeit von 500 ms abarbeiten.
 => Alarm 27355

Abhängig vom jeweiligen Fehler wird die zyklische Bearbeitung der F_DP-Treiber (treiberspez. Systemfehler) oder der gesamten F_DP-Kommunikation (F_DP-Kommunikationsspez. Systemfehler) gestoppt und der jeweilige Alarm angezeigt. Mit dem Alarm wird NC-Start verriegelt und STOP D/E ausgelöst.

Verhalten bezüglich SPL:

Gestoppte F_RECVDP-Treiber geben in Richtung SPL als F-Nutzdaten Failsafe-Values (0) aus.

Verhalten bezüglich Kommunikationspartner:

Gestoppte F_DP-Treiber erzeugen keine F-Telegramme mehr. Spätestens nach der projektierten Timeout-Zeit erkennen die Kommunikationspartner den Ausfall der F_DP-Kommunikation und gehen entsprechend der Vorgabe des Profils in den sicheren Zustand.

7.4.13 Datenaustausch NCK/PLC

Zyklischer F_DP-Datenverkehr

Nach Auswertung der Maschinendaten der F_DP-Kommunikation durch den NCK- und PLC-F_DP-Layer und der Initialisierung der parametrisierten F_SENDDP- und F_RECVDP-Treiber, wird der zyklische Betrieb beider F_DP-Layer gestartet.

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

Ab diesem Zeitpunkt wird im eingestellten F_DP-Takt (vielfaches des IPO-Takt, eingestellt über MD \$MN_SAFE_SRDP_IPO_TIME_RATIO) ein OB40-Alarm von NCK auf PLC ausgelöst. Daraufhin wird die PLC-seitige Grundprogramm-Software zur F_DP-Kommunikation durchlaufen.

Wird bei dem Versuch eine OB40-Anforderung an die PLC zu stellen festgestellt, daß die vorherige Anforderung noch nicht abgearbeitet wurde, wird in diesem F_DP-Takt keine neue Anforderung gestellt. Eine neue OB40-Anforderung wird erst dann an die PLC gestellt, wenn durch die PLC die Freigabe der Schnittstelle, d.h. nach Quittierung der vorausgegangenen Anforderung, erfolgt ist.

Die Versuche eine neue OB40-Anforderung an die PLC zu stellen erfolgen, damit es durch die Verzögerung möglichst nicht zu einem Kommunikationsfehler (Timeout) auf Seiten der externen F-CPU kommt, ab dem ersten gescheiterten Versuch nicht mehr im F_DP-Takt, sondern im IPO-Takt.

Wird eine OB40-Anforderung von der PLC bis zum max. Grenzwert von **500** ms-Grenze nicht quittiert, wird der Alarm 27352 "F_DP: Kommunikationsfehler %1, Fehler %2" ausgegeben und die projektierte Stopreaktion (Stop D/E) ausgelöst. Die Bearbeitung der F_DP-Kommunikation wird gestoppt. Die F_RECVDP-Treiber geben als F-Nutzdaten Failsafe-Values (0) aus.

Auf der PLC wird nach Beenden des OB40 wieder in die unterbrochene Ebene zurückgekehrt. Die Aktualisierung des PLC-seitigen Eingangsabbilds im DB18 erfolgt nach Ende des aktuellen OB1-Zyklus. Damit ist sichergestellt, daß die PLC-SPL immer zeitlich zusammenhängende Eingangsinformationen verarbeitet.

7.4.14 Auswirkungen auf die SPL

Die Verwendung der F_DP-Kommunikation hat auf bereits bestehende SPL-Programme in Bezug auf die darin hinterlegte Verknüpfungslogik keine Auswirkungen. Es kann aber zu einem Konflikt bei der Zuweisung von SPL-Eingängen kommen, wenn ein SPL-Eingang von mehreren Applikationen aus beschrieben werden soll, z.B. F_RECVDP und PROFIsafe.

Die Mehrfachbelegung eines SPL-Eingangs wird im Hochlauf applikationsübergreifend erkannt und über den Alarm 27099 "Doppelbelegung in SPL-Zuordnung MD %1[%2] - MD %3[%4]" angezeigt.

Die Auswertung der Statussignale der SPL-Verbindungen und die Veränderung der Systemreaktionen im Fehlerfall müssen ggf. zusätzlich in der SPL programmiert werden.



Warnung

Je nach Applikation muß der Anwender die Statussignale einer F_SENDDP-/F_RECVDP-Verbindung (z.B. \$A_FSDP_ERROR[1...n], \$A_FSDP_SUBS_ON[1...n], \$A_FRDP_ERROR[1...n], \$A_FRDP_SUBS_ON[1...n], \$A_FRDP_SENDDP_MODE) bei Weiterbearbeitung in der SPL invertieren, um im Falle eines fehlerhaften Verhaltens von PLC oder NCK den sicheren Zustand sicherzustellen.

Beispiel:

Soll \$A_FRDP_SENDDP_MODE als sicherheitsgerichtetes Signal von der SPL auf PROFIsafe ausgegeben werden, so muß dieses Signal vorher invertiert werden, damit der Failsafe-Wert "0" auch dem sicheren Zustand entspricht, hier also der Bedeutung "deaktivierter Sicherheitsmodus".

7.4.15 Funktionalität der SPL-Ein-/Ausgangsdaten

Die Funktionalität der SPL-Ein/Ausgangsdaten wird im Rahmen der F_DP-Kommunikation ausschließlich vom Anwender (Maschinenhersteller) festgelegt.

Die Abarbeitung der SPL-Programme von NCK-SPL und PLC-SPL erfolgt zeitlich nicht synchron. Durch Laufzeitunterschiede in den SPL-Programmen können sich daher kurzzeitig Unterschiede in den Ausgangsdaten beider SPL-Programme (NCK: \$A_OUTSE, PLC: \$A_OUTSEP) ergeben.

Damit PLC-Verwendungs- und NCK-F_SENDDP bei der zweikanaligen Erzeugung eines F-Telegramms identischen F-Nutzdaten verwenden, werden die SPL-Ausgangsdaten zwischen den beiden Kanälen (PLC: \$A_OUTSEP und NCK: \$A_OUTSE) in jedem F_DP-Takt wechselseitig ausgetauscht und vor dem Sender miteinander verUNDet. Aus Sicherheitsgründen muß deshalb vom Anwender (Maschinenhersteller) die Funktionalität eines SPL-Ein-/Ausgangsdatums so gewählt werden, daß der Wert "0" dem sicheren Zustand der durch dieses Datum repräsentierten Funktionalität entspricht. Nur dadurch kann sicher gestellt werden, daß die entsprechende Funktion auf der CPU2 (F_RECVDP) erst aktiviert wird, wenn in beiden SPL-Programmen (PLC-SPL und NCK-SPL) der CPU1 (F_SENDDP) die Aktivierung der Funktion erfolgt ist.



Warnung

Aus Sicherheitsgründen muß die Funktionalität eines SPL-Ein- bzw. Ausgangsdatums so gewählt werden, daß der Wert "0" dem sicheren Zustand der durch dieses Datum repräsentierten Funktionalität entspricht.

Aufgrund der oben beschriebenen Synchronisation der SPL-Ausgangsdaten ist sichergestellt, daß bei einer im SPL-Programm berücksichtigten, gleichzeitigen Änderung von mehreren SPL-Ausgangsdaten diese im F-Nutzdatentelegramm

7.4 Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation)

des F_SENDDP auch zeitlich konsistent übertragen werden. Werden in einer Anwenderapplikation mehrere SPL-Ausgangsdaten als zusammengehöriges Bitmuster interpretiert, muß daher berücksichtigt werden, daß kurzzeitig Zwischenwerte auftreten können.

Beispiel:

Drei SPL-Ausgangsdaten werden als zusammengehörig betrachtet. Der Wert wird in beiden SPL-Programmen (NCK-SPL und PLC-SPL) von 101 nach 110 geändert.

Vom F_SENDDP im F-Nutzdatentelegramm übertragene Werte:

	NCK-SPL	UND	PLC-SPL	=	F-Nutzdatentelegramm
Ausgangswert	101	&	101	=	101
möglicher Zwischenwert	110	&	101	=	100
Endwert	110	&	110	=	110



Warnung

Es ist durch Laufzeitunterschiede in der NCK- und PLC-SPL nicht sichergestellt, daß bei einer gleichzeitigen Änderung von mehreren SPL-Ausgangsdaten (NCK: \$A_OUTSE, PLC: \$A_OUTSEP) diese vom F_SENDDP im F-Nutzdatentelegramm zeitlich konsistent übertragen werden.

7.4.16 Randbedingungen

Bei der Sicherheitsgerichteten CPU-CPU-Kommunikation zur Anlagenkopplung bestehen bei SINUMERIK 840D sl folgende Einschränkungen:

- Die im F-Nutzdatenbereich des F-Telegramms definierten 2 Integer-Werte werden von den bei SINUMERIK realisierten F_SENDDP und F_RECVDP nicht verwendet bzw. ausgewertet
- Es ist keine direkte Anbindung axialer SGE/SGA an F_SENDDP und F_RECVDP möglich.
- Für den F_DP-Takt können maximal 250 ms eingestellt werden.
- Die Anbindung der F-Nutzdaten an die SPL-Schnittstelle im Datenbaustein DB 18 erfolgt automatisch durch das PLC-Grundprogramm. Die Anbindung im Rahmen eines PLC-Anwenderprogramms ist nicht möglich.

7.5 Sichere programmierbare Logik (SPL)

7.5.1 Grundlagen

Funktion

Zur flexiblen Weiterverarbeitung von sicherheitsgerichteten externen Prozeßsignalen und Sicherheitsgerichteten internen Ein- und Ausgangssignalen ist eine sichere, frei programmierbare, logische Verknüpfung dieser Signale erforderlich. Die "Sichere programmierbare Logik" (SPL) übernimmt diese Aufgabe als integraler Bestandteil des Systems.

Merkmale:

- Zyklische Abarbeitung der vom Anwender implementierten logischen Verknüpfungsanweisungen.
- Wirksamkeit der Anweisungen in allen Betriebsarten.
- Sofortiger Start der Anweisungen nach Hochlauf der Steuerung durch das PLC-Programm.
- Die SGE/SGA müssen sowohl im Antriebs-Überwachungskanal als auch im NCK-Überwachungskanal vom Maschinenhersteller versorgt werden.
- Die NCK-SPL wird als ASUP unter Verwendung der CNC Funktion Synchronaktionen geschrieben. Die PLC-SPL wird als PLC-Anwenderprogramm geschrieben.

Um die Funktionsfähigkeit der beiden SPL (PLC und NCK) zu kontrollieren, wird ein zyklischer Datenvergleich zwischen PLC und NCK vom Systemprogramm organisiert

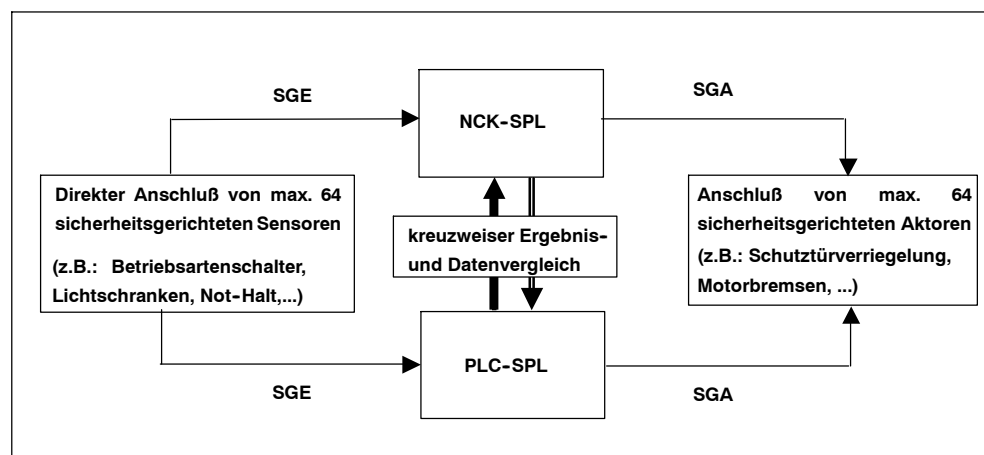


Bild 7-31 Sichere programmierbare Logik

7.5 Sichere programmierbare Logik (SPL)

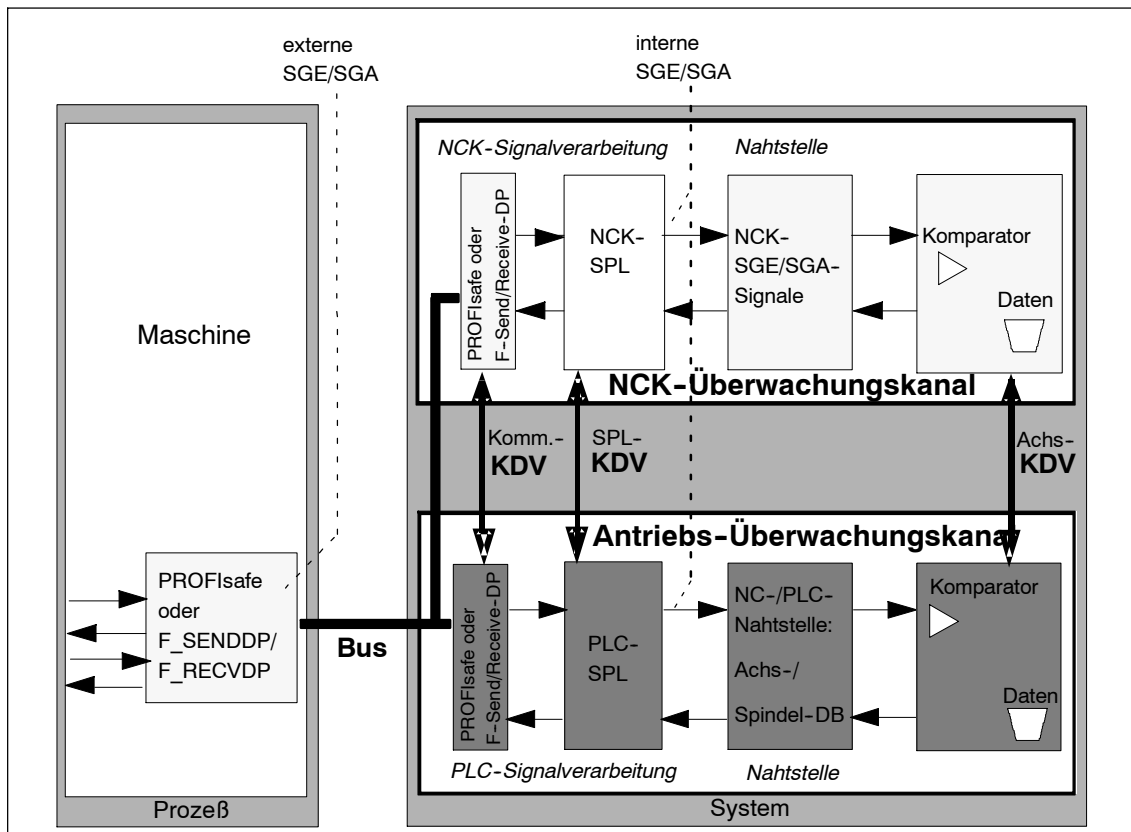


Bild 7-32 Einbindung der SPL in das Gesamtsystem

Kreuzweiser Datenvergleich

Um die Funktionsfähigkeit der beiden SPL (PLC und NCK) zu kontrollieren, wird ein zyklischer Datenaustausch zwischen PLC und NCK implementiert. Dieser führt ähnlich dem Vergleich zwischen NCK und Antrieb einen kreuzweisen Datenvergleich der in die SPL einfließenden Signale und der von den SPL erzeugten sicherheitsrelevanten Signale sowie interner Merker durch.

Die Diskrepanzzeit für den kreuzweisen Datenvergleich von SPL-Variablen ist fest auf 1 s eingestellt (bzw. 10 s \$A_CMDSI).

In den kreuzweisen Datenvergleich zwischen NCK und PLC werden folgende Signale einbezogen:

Tabelle 7-5 Signale beim kreuzweisen Datenvergleich

NCK-SPL-Datum	NCK-Abbild der PLC-Daten	PLC-SPL-Datum (DB18)
\$A_INSE[1 ... 64]	\$A_INSEP[1...64]	DBX38.0 ... DBX45.7
\$A_OUTSE[1 ... 64]	\$A_OUTSEP[1...64]	DBX46.0 ... DBX53.7
\$A_INSI[1 ... 64]	\$A_INSIP[1...64]	DBX54.0 ... DBX61.7
\$A_OUTSI[1 ... 64]	\$A_OUTSIP[1...64]	DBX62.0 ... DBX69.7

Tabelle 7-5 Signale beim kreuzweisen Datenvergleich

NCK-SPL-Datum	NCK-Abbild der PLC-Daten	PLC-SPL-Datum (DB18)
\$A_MARKERSI[1 ... 64]	\$A_MARKERSIP[1...64]	DBX70.0 ... DBX77.7
\$A_FSDP_ERR_REAC[1...3]	-	DBX190, DBX200, DBX210
\$A_FRDP_SUBS[1...3]	-	DBX220, DBX232, DBX244
\$A_FRDP_ERR_REAC[1...3]	-	DBX222, DBX234, DBX246
\$MN_PREVENT_SYN- ACT_LOCK	-	
\$MN_SAFE_SPL_STOP_MODE	-	
\$MN_SAFE_SPL_USER_DATA	-	DBD256, DBD260, DBD264, DBD268

Wird ein Unterschied zwischen den Signalen beider Kanäle aufgedeckt, wird dies durch den Alarm 27090 angezeigt und die projektierte Stopreaktion (STOP D/E) ausgelöst, wenn die SPL-IBN-Phase als abgeschlossen definiert ist.

Versucht der Anwender, die ausgelösten Alarme und Stopreaktionen zu quittieren, ohne die Ursache für den KDV-Fehler behoben zu haben, wird sowohl die Stopreaktion als auch der Alarm erneut ausgelöst.

Das Kriterium "IBN-Phase"abgeschlossen" wird auf NCK-Seite aus dem NCK-MD \$MN_PREVENT_SYNACT_LOCK[0,1] abgeleitet. Ist einer der beiden Feldeinträge ungleich 0, wird KDV-intern "IBN-Phase"abgeschlossen" gesetzt. Auf PLC-Seite wird dieses Kriterium über DB18.DBX36.0 vorgegeben. Wird dieses Bit auf "1" gesetzt, gilt die IBN-Phase als abgeschlossen. Erst mit Abschluß der SPL-IBN-Phase führt ein SPL-KDV-Fehler zu einer Stopreaktion.

Die Stopreaktion bei SPL-KDV-Fehler wird auf NCK-Seite über das NCK-MD \$MN_SPL_STOP_MODE eingestellt. Ist der MD-Wert 3, wird bei einem SPL-KDV-Fehler ein STOP D, bei einem MD-Wert 4 ein STOP E ausgelöst. Auf PLC-Seite wird die Stopreaktion über DB18.DBX36.1 vorgegeben. Wird dieses Bit auf "1" gesetzt, wird bei einem SPL-KDV-Fehler ein STOP E ausgelöst, anderenfalls ein STOP D.

Änderungen der Daten auf NCK- und PLC-Seite werden erst nach einem Power On wirksam.

Löschen der externen SPL-Ausgänge bei SPL-Systemfehlern

Ist die Kommunikation zwischen NCK und PLC in Bezug auf den SPL-KDV unterbrochen, werden mit einer Verzögerung von 5 s alle externen SPL-Ausgangssignale (\$A_OUTSE/\$A_OUTSEP) gelöscht.

Dieser Zustand tritt ein, wenn zwischen NCK und PLC über eine Sekunde lang kein Datenaustausch für den kreuzweisen Datenvergleich stattfindet. Dies ist zurückzuführen auf

- das Überschreiten der Grenze von einer Sekunde des Anwenderzyklus in der PLC (OB1-Zyklus).

7.5 Sichere programmierbare Logik (SPL)

- das Auftreten eines Systemfehlers. Der Ablauf der NCK- oder PLC-System Software ist durch einen Systemfehler unterbrochen, so daß keine Kommunikation mehr möglich ist.

Verhalten des NCK

Die genannte Zeitstufe von 5 s wird gestartet, wenn der Alarm 27092 "Kommunikation unterbrochen bei kreuzw. Datenvergleich NCK-SPL, Fehler erkannt durch %1" ausgelöst wird, unabhängig davon, von welcher Komponente (NCK oder PLC) der Alarm ausgelöst wird.

Der Start dieser Zeitstufe wird dem SPL-Anwender durch die Systemvariable \$A_STATSID, Bit 29 = 1 angezeigt. Damit hat er die Möglichkeit, anlagenspezifische Aktionen vor dem Löschen der Ausgänge durch das System einzuleiten.

Nach Ablauf dieser Zeitdauer werden die externen SPL-Ausgänge vom System gelöscht. Die Statusvariable \$A_STATSID, Bit 29 bleibt weiterhin gesetzt. Beim Rücklesen der externen Ausgänge in der NCK-SPL über die Systemvariablen \$A_OUTSE wird "0", entsprechend dem aktuellen Ausgangsstatus, gelesen.

Verhalten der PLC

Wird PLC-seitig das Überschreiten des Kommunikations-Timeout erkannt, wird ein Timer mit 5 s gestartet.

Nach Ablauf dieser Zeit geht die PLC in Stop (über SFC46-Aufruf). Dieser Zustand ist nur durch einen PowerOn zu verlassen.

Zur Diagnose setzt die PLC bei Ablauf des 5 s-Timers den Alarm 400253 "PLC-STOP wegen SPL-Systemfehler" ab. Darüberhinaus findet ein gleichbedeutender Eintrag in den Diagnosepuffer statt.

Über das Statussignal DB18.DBX119.5 wird dem SPL-Programmierer ebenso wie auf der NCK-Seite die Information zur Verfügung gestellt, daß der Timer gestartet wurde. Damit hat er die Möglichkeit, anlagenspezifische Aktionen vor dem Stop der PLC einzuleiten

Hinweis

Zur Erzielung einer möglichst kurzen Reaktionszeit muß die Systemvariable \$A_STATSID, Bit 29 bzw. das Statussignal DB18.DBX119.5 in der SPL ausgewertet werden, um die SPL-SGA möglichst in den sicheren Zustand (gelöschte SPL-SGA) zu bringen.

Randbedingungen

Zur Funktionsfähigkeit des kreuzweisen Datenvergleichs sind vom Anwender folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Beide Kanäle (NCK/PLC) müssen die gleiche Logik abarbeiten.

- Keine Reaktionsketten oder Schrittschaltwerke realisieren, die von außen mit kurzen Eingangs-Pulsen gesteuert werden, da solche kurzen Pulse aufgrund von Abtasteffekten evtl. nur in einem Kanal erfaßt und bearbeitet werden.
- Unbenutzte Ein-/Ausgänge/Merker der SPL müssen mit Defaultwert=0 vorbelegt werden, die einkanalige Fremd-Nutzung einzelner Bits als nicht-sicherheitsrelevantes Signal ist unzulässig.
- Externe STOPs müssen freigegeben werden (werden auch intern genutzt) und können bei Bedarf aus der SPL heraus ausgelöst werden. Der "externe STOP A" muß bei Verwendung der SPL über MD \$MA_SAFE_EXT_STOP_INPUT[0] für alle Safety-Achsen auf die SPL-Schnittstelle parametrieren werden. Ist diese Bedingung nicht erfüllt, wird dies mit Alarm 27033 angezeigt.
- Über den kreuzweisen Datenvergleich wird geprüft, ob die "Inbetriebnahme-Phase" abgeschlossen ist. In Abhängigkeit von diesem Kriterium wird bei Fehler im kreuzweisen Datenvergleich ein "STOP D/E" auf NCK und Antrieb ausgelöst. Bei nichtabgeschlossener Inbetriebnahmephase wird wiederholt (alle 3 Stunden) nach Hochlauf der Alarm 27095 "SPL-Schutz nicht aktiviert" angezeigt.
- Im Falle eines Kreuzvergleichsfehlers tritt keine Systemreaktion in Bezug auf die von der SPL verarbeiteten SGE/SGA ein. Dieses muß der Anwender selber erledigen. Ausnahme ist lediglich die Erkennung eines Systemfehlers wie oben beschrieben wurde.

7.5.2 Synchronaktionen für Safety Integrated

Bewegungssynchronaktionen (kurz Synchronaktionen) sind vom Anwender programmierte Anweisungen, die synchron zur Bearbeitung des Teileprogrammes im Interpolationstakt vom NCK ausgewertet werden. Ist die in der Synchronaktion enthaltene Bedingung (logischer Ausdruck) erfüllt oder keine angegeben, so werden zugeordnete Aktionen synchron zur weiteren Bearbeitung aktiviert.

Beschreibung

Die Anzahl der programmierbaren Synchronaktionssätze hängt nur von der projektierbaren Anzahl von Synchronaktionselementen ab. Die Anzahl der Speicherelemente von allgemeinen Bewegungssynchronaktionen (Synchronaktionselementen) wird über das Maschinendatum MD 28250: MM_NUM_SYNC_ELEMENTS festgelegt.

Um die Synchronaktionen für SAFE.SPF unabhängig behandeln zu können, wird die Speicherverwaltung getrennt ausgeführt.

Über das MD 28251: \$MC_MM_NUM_SAFE_SYNC_ELEMENTS wird der Speicher für die Safety-Synchronisaktionselemente projektiert.

Alle modalen Synchronaktionen, die im Unterprogramm /_N_CST_DIR/_N_SAFE_SPF programmiert werden, holen sich ihre Elemente aus diesem Speicherbereich.

7.5 Sichere programmierbare Logik (SPL)

Um den Bedarf an Synchronaktionselementen zu ermitteln, kann zu Beginn und zum Abschluß von SAFE.SPF die Systemvariable \$AC_SAFE_SYNA_MEM gelesen werden. Die Differenz dieser Werte ist die Anzahl der benötigten Synchronaktionselemente. Dieser Wert plus einer eventuellen Reserve muß in das MD 28251: \$MC_MM_NUM_SAFE_SYNC_ELEMENTS eingetragen werden.

Literatur: /FBSY/ Funktionsbeschreibung Synchronaktionen

7.5.3 Anwenderkonfigurationen

Um dem Anwender (Maschinenhersteller, SPL-Ersteller) die Möglichkeit zu geben, verschiedene Maschinenkonfigurationen (z.B. bezüglich des Peripherie-Aufbaus oder der Anzahl der sicherheitsgerichteten Achsen) abgesichert hinterlegen zu können, sind in NCK (MD) und PLC (DB 18) Daten definiert, in denen er solche Informationen hinterlegen kann. Diese Daten können in der SPL abgefragt werden, um z.B. der Bedeutung entsprechend unterschiedliche SPL-Anweisungen auszuführen.

Diese Daten sind für NCK und PLC funktionsneutral (sie werden von NCK und PLC nicht weiter interpretiert).

Für den NCK gilt dabei ein allgemeines Maschinendatenfeld

MD 13312: \$MN_SAFE_SPL_USER_DATA[0...3]

In diesem MD kann der Anwender Informationen hinterlegen, die mit den entsprechenden Daten im DB 18 (DBD256, 260, 264, 268) gleich gesetzt werden müssen, z.B.

MD 13312[0] \$MN_SAFE_SPL_USER_DATA[0] DB18.DBD256 SPL_USER_DATA[0]	<table border="1"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">12 AB 34 FF</td> </tr> <tr> <td>DBB256</td> <td>12</td> <td>DBB257</td> <td>AB</td> <td>DBB258</td> <td>34</td> <td>DBB259</td> <td>FF</td> </tr> </table>	12 AB 34 FF				DBB256	12	DBB257	AB	DBB258	34	DBB259	FF
12 AB 34 FF													
DBB256	12	DBB257	AB	DBB258	34	DBB259	FF						
MD 13312[1] \$MN_SAFE_SPL_USER_DATA[1] DB18.DBD260 SPL_USER_DATA[1]	<table border="1"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">11 22 34 44</td> </tr> <tr> <td>DBB260</td> <td>11</td> <td>DBB261</td> <td>22</td> <td>DBB262</td> <td>33</td> <td>DBB263</td> <td>44</td> </tr> </table>	11 22 34 44				DBB260	11	DBB261	22	DBB262	33	DBB263	44
11 22 34 44													
DBB260	11	DBB261	22	DBB262	33	DBB263	44						
MD 13312[2] \$MN_SAFE_SPL_USER_DATA[2] DB18.DBD264 SPL_USER_DATA[2]	<table border="1"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">AA BB CC DD</td> </tr> <tr> <td>DBB264</td> <td>AA</td> <td>DBB265</td> <td>BB</td> <td>DBB266</td> <td>CC</td> <td>DBB267</td> <td>DD</td> </tr> </table>	AA BB CC DD				DBB264	AA	DBB265	BB	DBB266	CC	DBB267	DD
AA BB CC DD													
DBB264	AA	DBB265	BB	DBB266	CC	DBB267	DD						
MD 13312[3] \$MN_SAFE_SPL_USER_DATA[3] DB18.DBD268 SPL_USER_DATA[3]	<table border="1"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">11 00 22 00</td> </tr> <tr> <td>DBB268</td> <td>11</td> <td>DBB269</td> <td>00</td> <td>DBB270</td> <td>22</td> <td>DBB271</td> <td>00</td> </tr> </table>	11 00 22 00				DBB268	11	DBB269	00	DBB270	22	DBB271	00
11 00 22 00													
DBB268	11	DBB269	00	DBB270	22	DBB271	00						

Bild 7-33 Zuordnung zwischen MD 13312 und dem Datenbaustein DB18

Unterschiede zwischen den NCK- und PLC-Daten werden über den SPL-KDV festgestellt und führen entsprechend der parametrisierten Stopreaktion zu einem STOP D/E auf allen sicherheitsgerichteten Achsen. Es wird der Alarm 27090 "Fehler bei kreuzw. Datenvergleich NCK-PLC" mit Hinweis auf das Maschinendatum ausgelöst.

Außerdem wird dem SPL-Anwender ein SPL-KDV-Fehler durch die Systemvariable \$A_STATSID, Bit 27 = 1 angezeigt.

Veränderungen der Maschinendaten bzw. DB 18-Daten werden nur nach Power On wirksam.

Änderungen der Daten werden nach Wiederanlaufen mit einem entsprechenden Alarm angezeigt.

7.5.4 NCK-SPL-Programm

Beschreibung

Das NCK-SPL-Programm wird als NC-Programm (ASUP) unter Verwendung von Synchronaktionen geschrieben.

Merkmale

Für das NCK-SPL-Programm gibt es folgende Merkmale:

- Das Programm kann während der Inbetriebnahme von Hand mit NC-START gestartet werden.
- Nach dem Start des Programms gilt:
 - die mit einer ID-Nr. versehenen Synchronaktionen werden zyklisch im IPO-Takt ausgeführt (sind modal wirksam)
 - die mit dem Schlüsselwort IDS versehenen Synchronaktionen bleiben über einen Betriebsartenwechsel hinweg oder über NC-STOP/NC-RESET hinweg aktiv
 - zur Überprüfung des Programms kann der Status der aktiven Synchronaktionen (Bedienbereich "Maschine", Softkey "Synchronaktionen") angezeigt werden.
 - Das Programm kann während der Inbetriebnahme geändert werden. Es muß dann nochmals gestartet werden.
 - Das NCK-SPL-Programm wird in dem NCK-Pfad _N_CST_DIR als Unterprogramm "_N_SAFE_SPF" hinterlegt (HMI-Sicht: Standardzyklen / SAFE.SPF).
Andere Unterprogrammnamen sind nicht zulässig.
- Die Abbilder der PLC-Safety-Variablen (\$A_INSIP(D), \$A_OUTSIP(D), \$A_INSEP(D), \$A_OUTSEP(D), \$A_MARKERSIP(D)) werden zur (NC-seitigen) Simulation einer SPL benötigt. Mit ihnen ist es möglich, den SPL-Entwicklungsvorgang schrittweise vorzunehmen. Sie stehen nur lesbar dem NCK zur Verfügung.

7.5 Sichere programmierbare Logik (SPL)

Schutzmechanismen

- Die für die NCK-SPL benutzten Synchronaktions-IDs werden gegen Beeinflussung durch PLC oder andere Programme über das MD \$MN_PREVENT_SYNACT_LOCK geschützt. Zur Aktivierung des Schutzes muß der im SPL-Programm verwendete Nummernbereich der Synchronaktions-IDs in die beiden Felder des Maschinendatums \$MN_PREVENT_SYNACT_LOCK eingetragen werden. Dadurch ist es nach dem Start von _N_SAFE_SPF nicht mehr möglich, diese Synchronaktionen zu ändern (CANCEL, LOCK sind unwirksam).
- Bei Änderungen des Maschinendatums \$MN_PREVENT_SYNACT_LOCK[0,1] von Null auf Werte ungleich Null, einer gesetzten Option für die SPL-Ein- und Ausgänge und dem Vorhandensein einer SPL-Datei unter /_N_CST_DIR/_N_SAFE_SPF wird der Alarm 27098 "SPL-Inbetriebnahmephase beendet" ausgelöst. Er ist nur durch PowerOn quittierbar und soll den Anwender als Hinweis dienen, daß
 - a) die SPL-Schutzmechanismen (siehe Tabelle 7-6)aktiviert werden
 - b) ein Wiederanlauf notwendig ist, um diese Schutzmechanismen zu aktivieren
- Die Systemvariablen \$A_OUTSI, \$A_OUTSID, \$A_OUTSE, \$A_OUTSED, \$A_MARKERSI, \$A_TIMERSI, \$A_CMDSI, \$A_FSDP_ERR_REAC, \$A_FRDP_ERR_REAC und \$A_FRDP_SUBS werden gegen Schreiben aus anderen Teileprogrammen als der NCK-SPL (/_N_CST_DIR/_N_SAFE_SPF) geschützt. Im Fehlerfall wird der Alarm 17070 "Kanal %1 Satz %2 Datum schreibgeschützt" ausgelöst.
- Über die NCK-SPL (/_N_CST_DIR/_N_SAFE_SPF) wird im Hochlauf eine Referenzchecksumme berechnet, die im Programm als Kommentar eingetragen wird:
 Beispiel: ; SAFE_CHECKSUM = 000476bbH
 Anschließend wird die Checksumme zyklisch neu berechnet und mit der Referenz-Checksumme verglichen. Wird bei dieser Neuberechnung eine Abweichung festgestellt, wird der Alarm 27093 "Prüfsummenfehler NCK-SPL, %1, %2, %3" ausgelöst.
- Die Systemvariablen \$A_INSIP(D), \$A_OUTSIP(D), \$A_INSEP(D), \$A_OUTSEP(D) und \$A_MARKERSIP(D) sind nur während der Inbetriebnahmephase zugreifbar.

Wird aus irgendeinem Grund der Ablauf der NCK-SPL unterbrochen, oder werden SI-Systemvariablen durch andere Programme verändert, werden diese Beeinflussungen durch den zyklischen kreuzweisen Datenvergleich mit der PLC aufgedeckt.

Tabelle 7-6 Reaktion bei SPL-Fehlern

Ereignis	MD 11500 \$MN_PREVENT_SYNACT_LOCK[m,n] gleich 0	MD 11500 \$MN_PREVENT_SYNACT_LOCK[m,n] ungleich 0
Kreuzweiser Datenvergleich NCK-PLC stellt Fehler fest	Alarm 27090 wird ausgelöst	Alarm 27090 wird ausgelöst, und zusätzlich wird STOP D/E ausgelöst
SPL-Programmdatei soll verändert (geschrieben, gelöscht, umbenannt, editiert) werden	keine Reaktion	Alarm 27093 wird ausgelöst



Warnung

Die Schutzmechanismen gegen Veränderungen der NCK-SPL-Datei und der NCK-SPL-Anweisungen sind nur wirksam, wenn MD \$MN_PREVENT_SYNACT_LOCK[0,1] ungleich 0 ist.

Der Maschinenhersteller trägt dafür Sorge, daß die Schutzmechanismen spätestens nach Beendigung des Abnahme-Tests aktiviert werden, und die im MD \$MN_PREVENT_SYNACT_LOCK[0,1] eingestellten Werte im Abnahmeprotokoll dokumentiert werden.

Die Zugriffsrechte auf die Datei SAFE.SPF müssen nach Abschluß der Inbetriebnahme für die Zugriffe Schreiben/Lesen/Löschen auf den richtigen Zugriffslevel (Hersteller oder Service) gesetzt werden.

Solange die Schutzmechanismen für die NCK-SPL nicht aktiviert wurden (MN_PREVENT_SYNACT_LOCK[0,1] gleich 0) wird bei Start des kreuzweisen Datenvergleichs zwischen NCK und PLC der Alarm 27095 angezeigt. Dieser Alarm ist mit NCK-Tasten-Reset quittierbar, so daß die Inbetriebnahme der SPL möglich ist.

Hinweis

Das SPL-Programm muß mit Großbuchstaben adressiert werden. Bei Nichtbeachtung wird der Alarm 27097 ausgelöst.

7.5.5 Start der SPL

Die NCK-SPL ist nach dem Hochlauf der Steuerung aktiv, wenn mindestens

1. die Funktionen SBH/SG und "externe STOPs" über \$MA_/\$MD_SAFE_FUNCTION_ENABLE für mindestens eine Achse freigegeben wurden,
2. eine der NCK-SPL-Schnittstellen benutzt wird.
D.h. ein axialer SGE/SGA wurde über sein Zuordnungs-MD auf eine der SPL-Schnittstellen parametrierd.

In diesem Fall muß für **alle** Achsen, die Safety Integrated nutzen, der "externe STOP A" auf die SPL-Schnittstelle parametrierd werden.

Der Start der NCK-SPL (SAFE.SPF) kann über drei verschiedene Wege erfolgen:

- Start über Safety-PowerOn
- Start über PROG_EVENT
- Start über das PLC-Programm

7.5 Sichere programmierbare Logik (SPL)

SPL-Start ohne axiale Safety-Freigabe

Für die Maschineninbetriebnahme kann es erforderlich sein, die SPL ohne Freigabe von achsspezifischen Sicherheitsfunktionen zu starten.

Damit ist es möglich, allgemeine Maschinenfunktionen (Hydraulik, Not-Halt) vor der Achsinbetriebnahme durch die SPL behandeln zu können.

Dies ist nur im Inbetriebnahmestand der SPL ($\$MN_PREVENT_SYN-ACT_LOCK[0,1]=0$ und $DB18.DBX36.0=0$) möglich.

Dieser Zustand wird beim Start der SPL durch Anzeige des Alarms 27095 “%1 SPL-Schutz nicht aktiviert” angezeigt.

Der Versuch, die SPL im geschützten Zustand (nach der Beendigung der Inbetriebnahme) zu starten, ohne daß axiale Safety-Funktion aktiviert wurde, hat den Alarm 27096 zur Folge. Die SPL wird gestartet, der SPL-KDV wird nicht aktiviert.

Start über Safety-PowerOn

Mit Aktivieren der Funktion “Safety-PowerOn” wird SAFE.SPF automatisch im Hochlauf gestartet. Der Start erfolgt auch, wenn Alarmer anstehen.

Aktiviert wird die Funktion durch Setzen des **Bit 5 (Safety-PowerOn)** im Maschinendatum 20108: $\$MC_PROG_EVENT_MASK$. Ein eventuell bestehender Aufruf von SAFE.SPF in dem Programm $PROG_EVENT.SPF$ kann entfernt werden.

Damit SAFE.SPF trotz anstehender Alarmer gestartet werden kann, kann nur mit einem eingeschränkten Sprachumfang gearbeitet werden. Zugriffe auf PLC oder Antriebe sind nicht möglich.

Bei Befehlen, die nicht zum Sprachumfang gehören, wird der Alarm 15420 “Kanal %1 %2 Anweisung im aktuellen Mode nicht zulässig” ausgegeben.

Um bei Bedarf eine bestehende SAFE.SPF auf den eingeschränkten Sprachumfang umzustellen, kann man beispielsweise folgendermaßen vorgehen:

- MD 20108: $\$MC_PROG_EVENT_MASK$, Bit 5=0
- MD 10095: $\$MN_SAFE_MODE_MASK$, Bit 2=1 (dadurch wird für SAFE.SPF auch durch den CALL-Aufruf der reduzierte Sprachumfang aktiviert)
- SAFE.SPF in MDA aufrufen (CALL “/_N_CST_DIR/_N_SAFE_SPF”)
- SAFE.SPF wird soweit editiert, bis das Programm ohne Alarmer mit dem eingeschränkten Sprachumfang abgearbeitet werden kann.
- MD $\$MC_PROG_EVENT_MASK$, Bit 5=1; SAFE.SPF wird im Hochlauf aufgerufen und mit eingeschränktem Sprachumfang fehlerfrei abgearbeitet.

Beispiel für SAFE.SPF

Nachfolgend wird ein einfaches Beispiel für SAFE.SPF dargestellt, welches über $PROG_EVENT$ im Hochlauf gestartet wird und statische Synchronaktionen enthält.

```
; File: SAFE.SPF
=====
; Definitionen
```



```

DEFINE STOP_A_DISABLE AS $A_OUTSI[1]
DEFINE STOP_C_DISABLE AS $A_OUTSI[2]
DEFINE STOP_D_DISABLE AS $A_OUTSI[3]
;
DEFINE STOP_A_EXT AS $A_INSE[6]
DEFINE STOP_C_EXT AS $A_INSE[7]
DEFINE STOP_D_EXT AS $A_INSE[8]

DEFINE STOP_A_XT AS $A_INSE[9]
;
; Programmteil
N10 IDS=01 DO STOP_A_DISABLE=STOP_A_EXT
N20 IDS=02 DO $A_OUTSE[1]=NOT $A_OUTSE[1]
N30 M17

```

Start der NCK-SPL über PLC Anwenderprogramm

Programmstart

Der Start der NCK-SPL kann auch durch das PLC-Anwenderprogramm erfolgen. Nach Start der NCK-SPL wird der kreuzweise Datenvergleich im Systemprogramm aktiv (NCK und PLC-Grundprogramm).

Das NCK-SPL-Programm muß als ASUP gestartet werden. Dazu ist zunächst eine Zuordnung zu Interruptnummer und Kanal über FB4 mit der Funktion ASUP über den Parameter PIService="PI.ASUP" notwendig.

Nach erfolgreichem Abschluß des FB4 (Ausgangsparameter "Done"=TRUE) wird die Programmausführung über FC9 "ASUP" gestartet.

Dabei wird das MD 11602 **\$MN_ASUP_START_MASK** berücksichtigt, über das das Ignorieren von Stop-Gründen für den Ablauf eingestellt werden kann.

Abweichend von der empfohlenen Einstellung 7H sind auch folgende Einstellungen möglich:

- Bit 1 kann gelöscht werden, wenn MD 20700 **\$MN_REFP_NC_START_LOCK** (in dem Kanal in dem sie SPL gestartet wird) gelöscht ist, oder wenn zum Zeitpunkt des ASUP-Starts die Achsen (in dem Kanal in dem die SPL gestartet wird) nicht sicher referenziert werden müssen, z.B. im Zustand Parken.
- Bit 2 kann gelöscht werden, wenn keine Einlesesperre während des Hochlaufs ansteht.

Weiterhin muß das MD 11604 **\$MN_ASUP_START_PRIO_LEVEL** (Interruptpriorität, ab der das MD **\$MN_ASUP_START_MASK** aktiv wird) beachtet werden.

7.5 Sichere programmierbare Logik (SPL)

Start der PLC-SPL

Der Start der PLC-SPL ist in Verbindung mit FB4/FC9 dann erfolgt, wenn der FC9 die erfolgreiche Abarbeitung gemeldet hat und ggf. zusätzlich über ein Signal in SAFE.SPF (z.B. \$A_PLCSIOOUT-Variable, M-Funktion) oder SPL-Status-Bit 13 (DB18.DBX137.5) das Erreichen des Endes von SAFE.SPF angezeigt wird. Erst dann darf die PLC-SPL gestartet werden, um einen synchronen Ablauf der beiden SPL und damit das synchrone Versorgen der achsialen Überwachungskanäle sicherstellen zu können.

Parametrierung FB 4

FB 4 darf erst im zyklischen Betrieb (OB 1) gestartet werden.

Tabelle 7-7 Parametrierung FB 4

Signal	Typ	Wertebereich	Bedeutung
Reg			
PIService	ANY	PI.ASUP	Interrupt zuordnen
Unit	INT	1 bis 10 [1]	Kanal
WVar1	INT	[1]	Interrupt-Nummer
WVar2	INT	[1]	Priorität
WVar3	INT	0/1 [0]	LIFTFAST
WVar4	INT	0/1 [0]	BLSYNC
Addr1	STRING	'/_N_CST_DIR/'	NCK-SPL-Pfad-Name
Addr2	STRING	'/_N_SAFE_SPF'	NCK-SPL-Programm-Name

[in Klammern die für den Aufruf benötigten Standardwerte]

Parametrierung FC 9

Tabelle 7-8 Parametrierung FC9

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Start	E	Bool		
ChanNo	E	Int	1 bis 10 [1]	Nr. des NC-Kanals
IntNo	E	Int	1 – 8 [1]	Interrupt-Nr.
Activ	A	Bool		1 = aktiv
Done	A	Bool		1 = ASUP beendet
Error	A	Bool		

[in Klammern die für den Aufruf benötigten Standardwerte]

7.5.6 Sprachumfang für SAFE.SPF

Damit es im Hochlauf der SINUMERIK-Steuerung nicht zu NC-Alarmen kommt, die verhindern, daß ein gestartetes SAFE.SPF vollständig abgearbeitet wird, ist es nötig, einen eingeschränkten Sprachumfang für SAFE.SPF zu definieren. Es dürfen keine Befehle, die auf die PLC bzw. Antriebe zugreifen, programmiert werden.

Wenn ein SAFE.SPF bei eingeschränktem Sprachumfang getestet oder In Betrieb genommen wird, erfordert jeder auftretender Alarm 15189 "Kanal %1 Satz %2 Fehler beim Abarbeiten von SAFE.SPF" einen Power On. Um dies zu verhindern, kann das MD 10095: \$MN_SAFE_MODE_MASK auf Bit 2=1 gesetzt werden.

Bei jedem Aufruf von SAFE.SPF mit dem Befehl CALL<Pfadname> ist jetzt der eingeschränkte Sprachumfang aktiv. Der Aufruf kann beispielsweise aus MDA oder PROG_EVENT.SPF bei Reset erfolgen. Es kommt bei Befehlen, die nicht zum Sprachumfang gehören, nur zu Alarm 15420 "Kanal %1 Kanal %2 Anweisung im aktuellen Mode nicht zulässig" und nicht zusätzlich zu Alarm 15189. Alarm 15420 kann mit Reset gelöscht werden.

Um eine bestehende SAFE.SPF auf den eingeschränkten Sprachumfang umzustellen, kann man beispielsweise folgendermaßen vorgehen:

- MD 20108: \$MC_PROG_EVENT_MASK, Bit 5=0
- Im PROG_EVENT.SPF aus dem PowerOn-Teil den SAFE.SPF Aufruf oder aus dem ASUP den SAFE.SPF Aufruf entfernen
- MD 10095: \$MN_SAFE_MODE_MASK, Bit 2=1
- Im Hochlauf wird SAFE.SPF nicht aufgerufen
- SAFE.SPF wird jetzt mit CALL "_N_CMA_DIR/_N_SAFE_SPF" z.B. von MDA oder PROG_EVENT bei RESET aufgerufen. Es ist jetzt der eingeschränkte Sprachumfang aktiv, auftretende Alarme können mit RESET gelöscht werden.
- SAFE.SPF wird soweit editiert, bis das Programm ohne Alarme mit dem eingeschränkten Sprachumfang abgearbeitet werden kann.
- MD \$MC_PROG_EVENT_MASK, Bit 5=1
- MD 10095: \$MN_SAFE_MODE_MASK, Bit 2=0
- SAFE.SPF wird im Hochlauf aufgerufen und mit eingeschränktem Sprachumfang fehlerfrei abgearbeitet.

Projektierung

Die Funktion wird mit dem Maschinendatum 20108 \$MC_PROG_EVENT_MASK, Bit 5=1 aktiviert. Ein bestehender SAFE.SPF Aufruf in einem PROG_EVENT.SPF Power On-Teil oder in einem ASUP kann entfernt werden. Ist die Funktion aktiv, ist in einem SAFE.SPF nur der eingeschränkte Sprachumfang möglich. Ist die Funktion nicht aktiv, ist in einem SAFE.SPF der gesamte Sprachumfang erlaubt. Wenn MD \$MC_PROG_EVENT_MASK, Bit 5=0 ist, wird SAFE.SPF im Hochlauf bei anstehenden Fehlern nicht abgearbeitet.

7.5 Sichere programmierbare Logik (SPL)

Tabelle 7-9 Zulässige Sprachbefehle für SAFE.SPF

Satzaufbau	
Nxxx	;Satznummer
XYZ:	;Labels
/	;Skip Satzunterdrückung
;	;Kommentarzeichen
	;Leerzeile
Programmanfang	
PROC SAFE	;erste Anweisung im Programm
Attribute, die in der PROC Zeile programmiert werden	
SBLOF	;Einzelsatzunterdrückung
DISPLOF	;Unterdrückung Satzanzeige
ACTBLOCNO	;bei DISPLOF bei Alarm Ausgabe der Nummer des aktuellen Satzes
DISPLON	;Satzanzeige einschalten
Es wird immer SBLOF aktiv, auch wenn SBLOF nicht programmiert ist	
Variablendefinition	
DEF	;Anlegen von DUDs
DEFINE	;Anlegen von Makros
Zuweisungen	
Variablen werden mit = Zeichen Werte zugewiesen. Der Wert der Zuweisung kann eine Konstante oder ein Rechenausdruck sein. Ist der Wert eine Konstante, ist auch die binäre, hexadezimale oder exponentielle Schreibweise möglich.	
'B0000001'	;binäre Schreibweise
'H3C7F'	;hexadezimale Schreibweise
4.1EX-3	;exponentielle Schreibweise
Die Zuweisung von Feldern ist möglich mit	
REP	;Initialisierung mit gleichen Werten
SET	;Initialisierung mit Werteliste
SETA	;Kopieren von Feldern
Das Schreiben, also der linke Teil einer Zuweisung, ist mit diesen Variablen möglich:	
LUD	
GUD	
R-Parameter	
\$AC_PARAM[]	
\$AC_MARKER[]	
\$AA_ESR_TRIGGER	;Einzelachse ESR auslösen
\$AC_ESR_TRIGGER	;ESR auslösen
\$AN_ESR_TRIGGER	;ESR auslösen

Tabelle 7-9 Zulässige Sprachbefehle für SAFE.SPF

alle Synact GUDs	
schreibbare Safety Systemvariablen:	
\$A_OUTSE[]	
\$A_OUTSED[]	
\$A_OUTSI[]	
\$A_OUTSDI[]	
\$A_MARKERSI[]	
\$A_MARKERSID[]	
\$A_TIMERSI[]	
\$A_CMDSI[]	
\$A_PLCSIOUT[]	
\$A_FSDP_ERR_REAC[]	
\$A_FRDP_SUBS[]	
\$A_FRDP_ERR_REAC[]	
Das Lesen, der rechte Teil einer Zuweisung, ist mit allen Variablen, also auch mit allen Safety-Systemvariablen, möglich.	
Rechenfunktion	
+	;Addition
-	;Subtraktion
*	;Multiplikation
/	;Division
DIV	;Division für Variablentyp INT und REAL
MOD	;Modulo-Division
SIN()	;Sinus
COS()	;Cosinus
Tan()	;Tangens
ASIN()	;Arcussinus
ACOS()	;Arcuscosinus
ATAN2()	;Arcustangens2
SQRT()	;Quadratwurzel
ABS()	;Betrag
POT()	;2. Potenz (Quadrat)
TRUNC()	;ganzzahliger Teil
ROUND()	;Runden auf ein Ganzzahliges
ROUNDUP()	;Aufrunden
LN()	;natürlicher Logarithmus
EXP()	;Exponentialfunktion
MINVAL()	;kleinerer Wert zweier Variablen

7.5 Sichere programmierbare Logik (SPL)

Tabelle 7-9 Zulässige Sprachbefehle für SAFE.SPF

MAXVAL()	;größerer Wert zweier Variablen
BOUND()	;Variablenwert, der im definierten Wertebereich liegt
vordefinierte Safetyfunktionen	
SIRELIN()	;Eingangsgrößen zuweisen
SIRELOUT()	;Ausgangsgrößen zuweisen
SIRELTIME()	;Zeiten für Timer zuweisen
SIRELAY	;
vordefinierte Funktionen und Prozeduren	
ITOR()	;Wandlung Integer zu Real
ITOB()	;Wandlung Integer zu Bool
RTOI()	;Wandlung Real zu Integer
RTOB()	;Wandlung Real zu Bool
BTOI()	;Wandlung Bool zu Integer
BTOR()	;Wandlung Bool zu Real
SETAL()	;Alarm setzen
MSG(<<)	;Meldung ausgeben mit Inhalt von Variablen
Programmsprünge	
GOTOB	;Sprunganweisung mit Sprungziel in Richtung ;Programmmanfang
GOTOF()	;Sprunganweisung mit Sprungziel in Richtung ;Programmende
GOTO	;Sprunganweisung mit Sprungzielsuche. Die Suche ;erfolgt erst in Richtung Programmende, dann in Richtung ;Programmmanfang.
GOTOC	;Wirkung wie GOTO mit dem Unterschied, daß der Alarm ;14080 "Sprungziel nicht gefunden" unterdrückt wird.
In dem Satz kann vor der Sprunganweisung eine IF Bedingung programmiert werden.	
Programmverzweigung	
CASE(<Ausdruck>)	
OF <Konstante_1>	
GOTOF <Sprungziel_1> <Konstante_2>	
GOTOF<Sprungziel_2...>	
DEFAULT GOTOF <Sprungziel n>	
Programmwiederholung	
REPEAT LabelA P=n	;wiederhole Programmabschnitt
REPEAT LabelA LabelB P=n	;wiederhole Programmabschnitt
REPEATB LabelA P=n	;wiederhole Block

Tabelle 7-9 Zulässige Sprachbefehle für SAFE.SPF

Kontrollstrukturen	
IF, ELSE, ENDIF	;Programmschleife mit Alternative
LOOP, ENDLOOP	;Endlos-Programmschleife
FOR, TO, ENDFOR	;Zählschleife
WHILE; ENDWHILE	;Programmschleife mit Bedingung am Schleifenanfang
REPEAT, UNTIL	;Programmschleife mit Bedingung am Schleifenende
Programmablauf	
STOPRE	;Vorlaufstop
DELAYSTON	;Beginn eines Stop-Delay-Bereichs
DELAYSTOF	;Ende eines Stop-Delay-Bereichs
Vergleichsoperatoren	
<>, ==, >=, <, >, <=	
Bitweise logischer Operator	
B_AND	
B_OR	
B_NOT	
B_XOR	
Logischer Operator	
AND	
OR	
NOT	
XOR	
Bei den logischen Operationen gilt für die Datentypen BOOL, CHAR, INT und REAL: 0 entspricht FALSE; ungleich 0 entspricht TRUE	
Synchronaktion	
CANCEL	;Löschen von Synchronaktionen
IDS	;Statische Synchronaktion ;Es erfolgt keine Überwachung auf einen Nummerbereich
WHENEVER	;Der Aktion wird zyklisch in jedem Ipotakt ausgeführt, ;solange die Bedingung erfüllt ist.
WHEN	;Wenn die Bedingung erfüllt ist, wird die Aktion ein ;einziges Mal ausgeführt.
EVERY	;Die Aktion wird einmal angestoßen, wenn die Bedingung erfüllt ist. Die Aktion wird wieder ausgeführt, wenn die ;Bedingung vom Zustand falsch in den Zustand wahr ;übergeht.
FROM	;Wenn die Bedingung einmal erfüllt ist, wird die Aktion ;zyklisch in jedem Interpolationstakt ausgeführt, solange ;die Synchronaktion aktiv ist.
DO	;Beginn des Aktionsteils

7.5 Sichere programmierbare Logik (SPL)

Tabelle 7-9 Zulässige Sprachbefehle für SAFE.SPF

<p>Im Aktionsteil können keine Unterprogramme, d.h. Technologiezyklen aufgerufen werden. Es können keine Achsen verfahren und keine Hilfsfunktionen ausgegeben werden. Möglich sind Wertzuweisungen an:</p> <ul style="list-style-type: none"> - R-Parameter - \$AC_PARAM[] - \$AC_MARKER[] - alle Synact GUDs - alle schreibbaren Safety Systemvariablen und G-Funktionen 	
G-Funktion	
G70	;Maßangabe metrisch (Gruppe 13)
G71	;Maßangabe inch (Gruppe 13)
G700	;Maßangabe metrisch auch F (Gruppe 13)
G710	;Maßangabe inch auch F (Gruppe 13)
G04 F	;Verweilzeit (Gruppe 2)
Programmende	
ENDPROC	;Endezeile eines Programms mit der Anfangszeile PROC
RET	;ohne Ausgabe an die PLC ;Der RET Befehl ohne Parameter kann jetzt auch ;in einem Hauptprogramm programmierwerden.
M17	;keine Ausgabe an die PLC
M02	;keine Ausgabe an die PLC
M30	;keine Ausgabe an die PLC

Hinweis

Alle Sprachbefehle, die in dieser Tabelle nicht enthalten sind, führen zu den NC-Alarmen 15189 "Kanal %1 Satz %2 Fehler beim Abarbeiten von SAFE.SPF" und 15420 "Kanal %1 Satz %2 Anweisung im aktuellen Mode nicht zulässig".

Weitere Informationen über den gesamten NCK-Sprachumfang finden Sie unter:

Literatur: Programmierhandbuch Grundlagen, Kapitel 16 "Tabellen".

7.5.7 Diagnose/Inbetriebnahme

Die Systemvariablen \$A_INSIP(D), \$A_OUTSIP(D), \$A_INSEP(D) und \$A_OUTSEP(D), sowie \$A_MARKERSIP(D) dienen nur zur Diagnose und Inbetriebnahme der NCK-SPL. Diese Systemvariablen stellen die PLC-seitigen Eingangsdaten für den kreuzweisen Datenvergleich dar. Sie werden zyklisch im IPO-Takt aktualisiert. Über sie besteht von NC-Seite aus die Möglichkeit, auf die PLC-seitigen KDV-Daten zuzugreifen und so die Inbetriebnahme der SPL zu unterstützen:

- kreuzweisen Datenvergleich vorübergehend überbrücken
- NCK-SPL zum Prozeß hin und zum NCK-Überwachungskanal simulieren
Dazu werden die Variablen \$A_OUTSED und \$A_OUTSID mit den entsprechenden PLC-Abbildern beschrieben, solange keine NCK-SPL besteht. Damit ist es möglich die Inbetriebnahme der NCK-SPL schrittweise vorzunehmen. Zugriffe auf diese Daten sind nur während der Inbetriebnahme-Phase zulässig.

Um die Inbetriebnahme der SPL ohne ständiges Ansprechen des kreuzweisen Datenvergleichs zu ermöglichen, kann in dieser Phase folgende "Minimal-NCK-SPL" installiert werden:

```
; externe SPL-Schnittstelle simulieren
IDS = 03 DO $A_OUTSED[1]      = $A_OUTSEPD[1]
IDS = 04 DO $A_OUTSED[2]      = $A_OUTSEPD[2]

; interne SPL-Schnittstelle simulieren
IDS = 07 DO $A_OUTSID[1]      = $A_OUTSIPD[1]
IDS = 08 DO $A_OUTSID[2]      = $A_OUTSIPD[2]

; PLC-Merker nachbilden (für alle in der PLC benutzten Merker)
IDS = 09 DO $A_MARKERSID[1]   = $A_MARKERSIPD[1]
IDS = 10 DO $A_MARKERSID[2]   = $A_MARKERSIPD[2]

; Programmende
M17
```

Durch diese Anweisungen werden die Ausgangs-Nahtstellen der NCK-SPL simuliert und somit ein "Kurzschluß" des kreuzweisen Datenvergleichs erzeugt.



Warnung

Die Logik ist in dieser Phase einkanalig und damit nicht sicher!

Die beschriebene Minimal-NCK-SPL muß nach Fertigstellung der PLC-Seite in jedem Fall durch eine vollständige NCK-SPL ohne jeden Zugriff auf \$A_INSIP(D), ..., \$A_MARKERSIP(D) ersetzt werden!

Weitere Diagnose-Hilfen:

- \$A_STATSID: Ein Wert ungleich 0 bedeutet, daß ein Fehler im kreuzweisen Datenvergleich aufgetreten ist. Die Fehlernummern sind ebenso gewählt wie auf der PLC-Seite (siehe Kapitel 7.5.11).
- \$A_CMDSI[n]: n=1: 10-facher Änderungstimer-Wert für lange Zwangsdynamisierungspulse bzw. einkanalige Teststop-Logik.
- \$A_LEVELSID: zeigt an, bei wievielen Signalen auf NCK- und PLC-Seite gerade unterschiedliche Pegel gesehen werden.
- Außerdem können andere NC-Variablen oder freie R-Parameter geschrieben werden, um interne Zustände der SPL zu beobachten.

Für alle Systemvariablen der NCK-SPL-Ausgänge gilt:
sie sind aus dem SPL-Programm schreibbar und auch wieder rücklesbar.

7.5 Sichere programmierbare Logik (SPL)

7.5.8 Sicheres Software-Relais

Der Standard-SPL-Baustein "Sicheres Software-Relais" ist für die Anforderungen einer Not-Halt-Realisierung mit Sicherer programmierbarer Logik ausgelegt. Er kann aber auch für weitere ähnliche Anforderungen, z.B. Schutztür-Ansteuerung, genutzt werden.

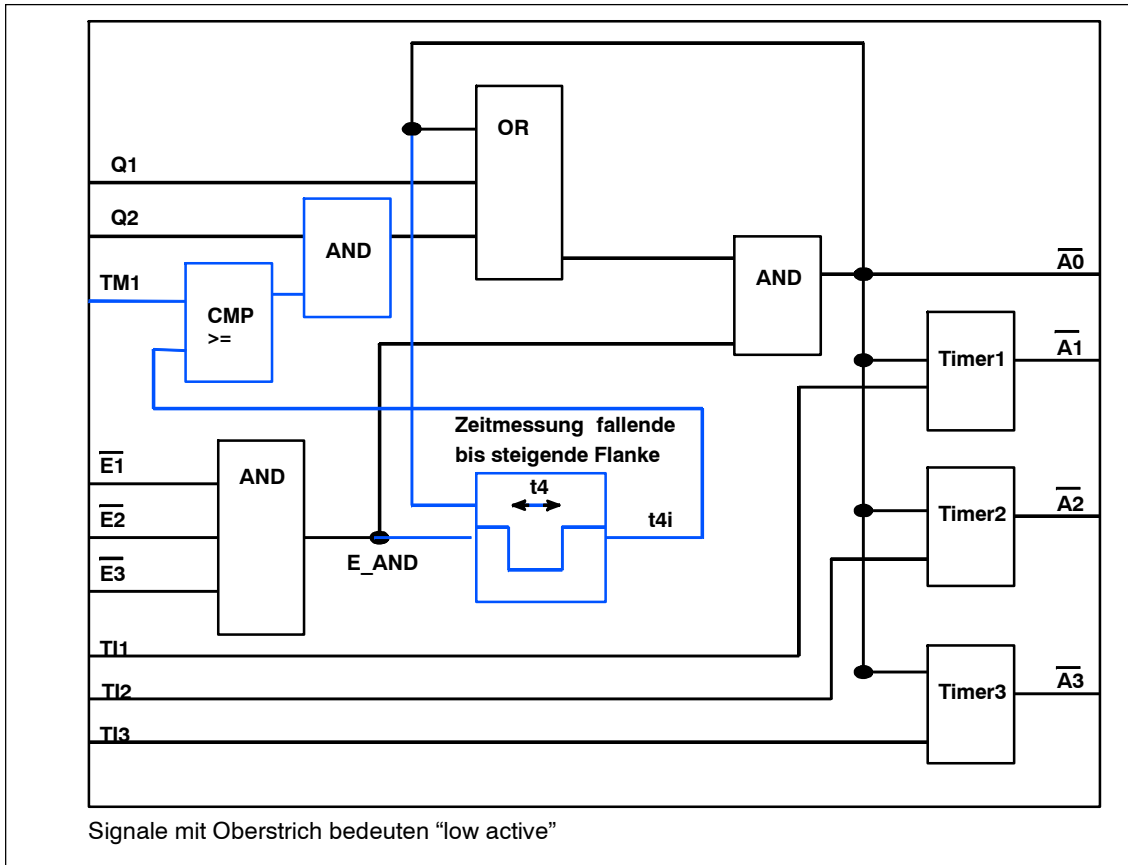


Bild 7-34 Funktionsplan des "Sicherheitsrelais"

Es ergibt sich folgende Beschreibung

<p>Drei Abschalt Eingänge E1 bis E3</p>	<p>Wird einer dieser Eingänge auf 0 gesetzt, wird der direkte Ausgang A0 auf 0 gesetzt. Die Ausgänge A1 bis A3 schalten mit der Verzögerung der Timer 1-3. Wird einer dieser Eingänge nicht benutzt, wird er intern statisch auf "1" gesetzt. Über einen dieser Eingänge muß auch der Testbetrieb des Sicherheitsrelais (Zwangsdynamisierung) angestoßen werden.</p>
---	--

7.5 Sichere programmierbare Logik (SPL)

Zwei Quittiereingänge Q1 und Q2	Q1 muß mit dem Signal vom echten Quittiertaster verbunden werden. Q2 dient nur für die Zwangsdynamisierung. Das Software-Relais selber muß nicht zwangsdynamisiert werden. Wird darüber allerdings die Not-Halt-Funktion ausgeführt und müssen externe Aktoren zwangsdynamisiert werden, kann das Abschalten des Relais während des Not-Halt-Tests über Q2 (in einem definierten Zeitfenster vgl. TM1) quittiert werden. Auch dieser Eingang muß mit einer Safety-Systemvariablen (auch wenn das Signal nicht verwendet wird) – sinnvollerweise mit einem \$A_MARKERSI – beschaltet werden, um ein statisches Anstehen dieses Quittiersignals im Kreuzvergleich mit der PLC aufdecken zu können. Das zugehörige Vergleichsdatum auf der PLC muß statisch auf 0 stehen (Fehlerrückmeldung durch unterschiedlichen Zustand des jeweiligen SPL-Merkers bei PLC und NCK).
Drei Timerinitialisierungswerte TI1 bis TI3	Hier werden die Zeiten festgelegt, nach denen bei einer negativen Flanke im Ausgangssignal A0 auch die Ausgänge A1 bis A3 auf 0 schalten.
Ein Timergrenzwert TM1	Legt die maximale Zeit fest, wie lange die Abschalteneingänge E1 bis E3 auf 0-Pegel gewesen sein dürfen, um noch über Q2 quittiert zu werden. Q2 soll nur für den internen Test des Sicherheitsrelais benutzt werden. Über Q2 darf keine "echte" Abschaltung quittiert werden.
Vier Ausgangswerte A0 bis A3	A0 liefert unverzögert das Ergebnis der UND-Verknüpfung von E1 bis E3. Die Ausgänge A1 bis A3 liefern bei positiven Flanken von A0 das gleiche Ergebnis, bei negativen Flanken die um die Timerinitialisierung TI1-TI3 verzögerten Ergebnisse (Ausschaltverzögerung). A0 bis A3 liefern nach dem Hochlauf erst dann ein Ergebnis, wenn eine Quittierung über Q1 erfolgt ist.

Initialisierung im Teileprogramm

Mit der Initialisierung wird die Beschaltung des Funktionsbausteins festgelegt. Den Ein- und Ausgangsgrößen des Funktionsbausteins werden dabei die gewünschten Systemvariablen (\$A_MARKERSI, \$A_INSE, \$A_OUTSE,...) zugewiesen. Folgende Funktionen müssen dafür aufgerufen werden:

SIRELIN: Mit diesem Sprachbefehl werden dem Sicherheitsrelais x (x = 1..4) die Eingangsgrößen Q1, Q2, E1, E2 und E3 zugewiesen. Der Rückgabewert enthält die Nummer des ersten nicht korrekten Parameters, der Wert 0 zeigt eine korrekte Parametrierung an.

Syntax: SIRELIN(x,status,"Q1","Q2","E1","E2","E3")

7.5 Sichere programmierbare Logik (SPL)

Die Übergabeparameter Q1 bis E3 sind Strings und müssen daher in Hochkomma (" ") geschrieben werden. Folgende Systemvariablen sind als Eingangsgrößen zulässig:

```
$A_MARKERSI[ ]  
$A_INSE[ ]  
$A_INSI[ ]  
$A_OUTSE[ ]  
$A_OUTSI[ ]
```

E2 und E3 sind optional. Werden diese Parameter nicht angegeben, werden die entsprechenden Eingänge statisch auf "1" gesetzt.

SIRELOUT: Mit diesem Sprachbefehl werden dem Sicherheitsrelais x (x = 1..4) die Ausgangsgrößen A0, A1, A2 und A3 zugewiesen. Der Rückgabewert "status" enthält die Nummer des ersten nicht korrekten Parameters, der Wert 0 zeigt eine korrekte Parametrierung an.

Syntax: SIRELOUT(x,status,"A0","A1","A2",A3")

Die Übergabeparameter A0 bis A3 sind Strings und müssen daher in Hochkomma (" ") geschrieben werden. Folgende Systemvariablen sind als Ausgangsgrößen zulässig:

```
$A_MARKERSI[ ]  
$A_OUTSE[ ]  
$A_OUTSI[ ]  
$A_PLCSIOUT[ ]
```

A1 bis A3 sind optional. Werden diese Parameter nicht angegeben, werden die entsprechenden Ausgänge nicht versorgt. Wird jedoch A1 angegeben, so muß auch der Initialisierungswert für Timer 1 (T1) über SIRELTIME parametrierung werden. Das gleiche gilt für A2 und Timer 2 (T2) bzw. A3 und Timer 3 (T3).

SIRELTIME: Mit diesem Sprachbefehl werden dem Sicherheitsrelais x (x=1..4) die Zeiten für die benötigten Timer zugewiesen. Dies sind der Timergrenzwert TM1 und die Timerinitialisierungswerte TI1, TI2 und TI3. Der Rückgabewert enthält die Nummer des ersten nicht korrekten Parameters, der Wert 0 zeigt eine korrekte Parametrierung an.

Syntax: SIRELTIME(x,status,TM1,TI1,TI2,TI3)

Die Übergabeparameter TM1 bis TI3 sind REAL-Zahlen (Zeiten in Sekunden). TI1 bis TI3 sind optional. Werden diese Parameter nicht angegeben, werden auch die entsprechenden Ausgänge A1 bis A3 nicht versorgt. Wird jedoch TI1 angegeben, so muß auch der Ausgang A1 über SIRELOUT parametrierung werden. Das gleiche gilt für TI2 und A2 bzw. TI3 und A3.

Hinweis

- Die Initialisierungssprachbefehle müssen direkt im Teileprogramm (z.B. SAFE.SPF) enthalten sein, sie dürfen nicht in Synchronaktionen verwendet werden! Bei Verletzung dieser Bedingung wird der Alarm 12571, "Kanal 1 Satz %2 %3 unzulässig in Bewegungssynchronaktion" ausgelöst.
- Es existiert wie oben beschrieben eine Abhängigkeit der Anzahl der optionalen Parameter der Sprachbefehle SIRELTIME und SIRELOUT. Bei dem im Teileprogrammablauf späteren der beiden Sprachbefehle wird diese Abhängigkeit bereits überprüft. Wird z.B. in SIRELOUT A2 nicht mehr parametrierung, in SIRELTIME jedoch die Zeit TI2 angegeben, so wird dieser Parameter als fehlerhaft erkannt!

Zyklischer Ablauf

Der Aufruf in der SPL zum korrekten Zeitpunkt erfolgt über den Sprachbefehl SIRELAY. Im zyklischen Teil ist außer der Auswahl des gewünschten Relais x ($x = 1..4$) kein Aufrufparameter notwendig. Die Initialisierung muß vorher durchgeführt worden sein. Ist sie nicht korrekt erfolgt, so wird dies im Rückgabewert des Sprachbefehls SIRELAY angezeigt. Der zyklische Teil muß in die Synchronaktionen der SPL integriert werden.

Syntax: `status = SIRELAY(x)`

Die Variable "status" muß zur korrekten Abbildung der möglichen Rückgabewerte des Funktionsbausteins als Integer definiert werden.

Folgende Werte für status sind möglich:

Rückgabewert Status	Bedeutung
1	Die Eingangsgröße des Sicherheitsrelais sind nicht oder nicht korrekt parametrierung. Abhilfe: SIRELIN mit korrekter Parametrierung aufrufen
2	Die Ausgangsgrößen des Sicherheitsrelais sind nicht oder nicht korrekt parametrierung Abhilfe: SIRELOUT mit korrekter Parametrierung aufrufen
3	Die Eingangs- und Ausgangsgrößen des Sicherheitsrelais sind nicht oder nicht korrekt parametrierung Abhilfe: SIRELIN und SIRELOUT mit korrekter Parametrierung aufrufen
4	Die Timer des Sicherheitsrelais sind nicht oder nicht korrekt parametrierung. Abhilfe: SIRELTIME mit korrekter Parametrierung aufrufen
5	Die Eingangsgrößen und die Timer des Sicherheitsrelais sind nicht oder nicht korrekt parametrierung Abhilfe: SIRELIN und SIRELTIME mit korrekter Parametrierung aufrufen

7.5 Sichere programmierbare Logik (SPL)

Rückgabewert Status	Bedeutung
6	Die Ausgangsgrößen des Sicherheitsrelais sind nicht oder nicht korrekt parametrierung Abhilfe: SIRELOUT und SIRELTIME mit korrekter Parametrierung aufrufen
7	Die Initialisierung des Sicherheitsrelais wurde nicht oder nicht korrekt durchgeführt. Abhilfe: SIRELIN, SIRELOUT und SIRELTIME mit korrekter Parametrierung aufrufen

Hinweis

1. Der Aufruf von SIRELAY muß in der NCK-SPL (Programm SAFE.SPF) erfolgen, da die Belegung der Ausgangsgrößen Schreibzugriffen auf Safety-Systemvariablen entspricht. Erfolgt der Aufruf aus einem anderen Programm, wird der Alarm 17070 "Kanal %1 Satz %2 Datum schreibgeschützt" ausgelöst.
2. Der Aufruf von SIRELAY muß in einer Synchronaktion enthalten sein. Bei Verletzung dieser Bedingungen wird der Alarm 14091 "Kanal %1 Satz %2 Funktion nicht zulässig, Index: 6" ausgelöst.
3. Enthält der Parameter x einen Wert außerhalb von 1-4, wird der Alarm 20149 "Kanal %1 Satz %2 Bewegungssynchronaktion: Index ungültig" ausgelöst.

Zwangsdynamisierung

Für den Test des Sicherheitsrelais muß der Quittiereingang Q2 und einer der drei Abschaltgänge (E1, E2 oder E3) verwendet werden. Q2 muß mit einem Sicherheitsmerker (\$A_MARKERSI[]) beschaltet werden und darf nur kurzzeitig (< 1s) auf 1 gesetzt werden.

Über einen der drei Eingänge E1 bis E3 kann (z.B. von der PLC aus) mit einer kurzen fallenden Flanke das Abschalten des Sicherheitsrelais überprüft werden. Der 0-Pegel darf dabei nicht länger anstehen, als in der Zeit TM1 parametrierung wurde. Der Maximalwert für TM1 ist 1s, da sonst der Kreuzvergleich zwischen NCK- und PLC-SPL einen Fehler erkennen würde.

Mit dem Quittiereingang Q2 ist ein Quittieren nur möglich, wenn die gemessene Zeit t4 kürzer als TM1 ist. Damit wird verhindert, daß ein anstehender Abschaltvorgang von extern über den Test-Quittiereingang quittiert werden kann. Ist zum Zeitpunkt der fallenden Flanke von E_AND (= UND-Verknüpfung von E1, E2 und E3) A0 auf 1, so wird die Zeit t4i (siehe Bild 7-34) mit der gemessenen Zeit t4 belegt. Bei weiteren Messungen, während A0 auf 0 bleibt, wird t4i nur neu gespeichert, wenn die gemessene Zeit t4 größer als der alte Wert von t4i ist.

Randbedingungen

Die Sprachbefehle SIRELIN, SIRELOUT und SIRELTIME dürfen nicht in Synchronaktionen verwendet werden.

Der Sprachbefehl SIRELAY darf nur in Synchronaktionen der SPL (SAFE.SPF) verwendet werden. Die Beschaltung muß vorher über die Sprachbefehle SIRELIN, SIRELOUT und SIRELTIME vorgegeben worden sein.

Beispiel

Beispiel für eine Notaus-Realisierung mit NCK-SPL in SAFE.SPF:

```

DEF          INT RESULT_IN, RESULT_OUT, RESULT_TIME

N10 DEFINE  IE_NH_E          AS $A_INSE[1]
N20 DEFINE  IE_NH_Q          AS $A_INSE[2]
N30 DEFINE  MI_NH_Q          AS $A_MARKERSI[1]
N40 DEFINE  MI_C_ABW         AS $A_MARKERSI[2]
N50 DEFINE  MI_A_ABW_A       AS $A_MARKERSI[3]
N60 DEFINE  MI_A_ABW_S       AS $A_MARKERSI[4]
N70 DEFINE  M_STATUS_1       AS $AC_MARKER[1]
;-----
N200 SIRELIN(1,RESULT_IN,"IE_NH_Q","MI_NH_Q","IE_NH_E")
N210 SIRELOUT(1,RESULT_OUT,"MI_C_ABW","MI_A_ABW_A","MI_A_ABW_S")
N220 SIRELTIME(1,RESULT_TIME,0.4, 2.2, 3.5)
;-----
N300 IDS=10 DO M_STATUS_1 = SIRELAY(1)
-----Fehlerbehandlung-----
N310 IDS=11 EVERY M_STATUS_1 < > DO . . . . .

```

FUNCTION_BLOCK FB 10

Deklaration der Funktion

```

VAR_INPUT
    In1 : BOOL := True ;           // Input 1
    In2 : BOOL := True ;           // Input 2
    In3 : BOOL := True ;           // Input 3
    Quit1 : BOOL ;                 // Quit1 Signal
    Quit2 : BOOL ;                 // Quit2 Signal
    TimeValue1 : TIME := T#0ms ;   // TimeValue for Output 1
    TimeValue2 : TIME := T#0ms ;   // TimeValue for Output 2
    TimeValue3 : TIME := T#0ms ;   // TimeValue for Output 3
END_VAR

VAR_OUTPUT
    Out0 : BOOL ;                 // Output without Delay
    Out1 : BOOL ;                 // Delayed Output to False by Timer 1
    Out2 : BOOL ;                 // Delayed Output to False by Timer 2
    Out3 : BOOL ;                 // Delayed Output to False by Timer 3

```

7.5 Sichere programmierbare Logik (SPL)

```
END_VAR
```

```
VAR_INOUT
```

```
  FirstRun: BOOL ;           //   True by User after 1. Start of SPL
```

```
END_VAR
```

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion SI-Relais:

Signal	Art	Typ	Bemerkung
In1	E	BOOL	Eingang 1
In2	E	BOOL	Eingang 2
In3	E	BOOL	Eingang 3
Quit1	E	BOOL	QuittierEingang 1
Quit2	E	BOOL	QuittierEingang 2
TimeValue1	E	TIME	Zeitwert 1 für Ausschaltverzögerung
TimeValue2	E	TIME	Zeitwert 2 für Ausschaltverzögerung
TimeValue3	E	TIME	Zeitwert 3 für Ausschaltverzögerung
Out0	A	BOOL	Ausgang unverzögert
Out1	A	BOOL	Ausgang verzögert mit TimeValue1
Out2	A	BOOL	Ausgang verzögert mit TimeValue2
Out3	A	BOOL	Ausgang verzögert mit TimeValue3
FirstRun	E/A	BOOL	Aktivierung der Grundstellung

Der Parameter FirstRun muß beim 1. Durchlauf nach Hochlauf der Steuerung über ein remanentes Datum (Merkerbit, Bit im Datenbaustein) auf den Wert TRUE geschaltet sein. Das Datum kann z.B. im OB 100 vorbesetzt werden. Der Parameter wird nach dem erstmaligen Durchlauf des FB 10 auf den Wert FALSE zurückgesetzt. Für jeden Aufruf mit eigener Instanz ist für den Parameter FirstRun ein separates Datum zu verwenden.

Hinweis

Der Baustein ist vom Anwenderprogramm einmalig (pro SI-Relais) im OB1-Zyklus zyklisch aufzurufen ab dem Start des SPL-Programms. Hierbei ist ein Instanz-DB mit beliebiger Nummer vom Anwender beizustellen. Der Aufruf ist Multistanzfähig.

7.5.9 Systemvariablen bei SINUMERIK 840D sl

Die folgenden Systemvariablen sind nur in Verbindung mit SINUMERIK Safety Integrated verfügbar. Sie werden bei der Programmierung der Sicheren programmierbaren Logik (SPL) verwendet.

Zur ausführlichen Beschreibung der Systemvariablen siehe auch Kapitel 8.7.2 "Beschreibung der Systemvariablen".

Tabelle 7-10 Übersicht der Systemvariablen

Systemvariable	Bedeutung	Wertebereich	Datentyp	möglicher Zugriff bei			
				Teileprogramm		Synchronaktion	
				l	s	l	s
Istposition							
\$VA_IS[Achse]	Sichere Istposition für Safety Integrated		DOUBLE	x		x	
\$AA_IM[Achse]	Istposition der Regelung		DOUBLE	x		x	
\$VA_IM[Achse]	Encoder-Istwert im Maschinenkoordinatensystem		DOUBLE	x		x	
Fehlerstatus							
\$A_XFAULTSI	Im Kreuzvergleich zwischen NCK und Antrieb einer beliebigen Achse ist ein Istwertfehler aufgedeckt worden		INT	x		x	
\$VA_XFAULTSI [Achsenname]	Beim Kreuzvergleich dieser Achse zwischen NCK und Antrieb ist ein Istwertfehler aufgedeckt worden		INT	x		x	
\$VA_STOPSI	Aktueller Safety Integrated Stop der jeweiligen Achse		INT	x		x	
\$A_STOPESI	Aktueller Safety Integrated STOP E bei irgendeiner Achse		INT	x		x	
Interne SPL-Ein-/Ausgänge							
\$A_INSI[n]	NCK-Eingang	n = 1, 2, ... 64 steht für Nr. des Eingangs	BOOL	x		x	
\$A_INSID[n]	NCK-Eingänge	n = 1,2	INT	x		x	
\$A_INSHIP[n]	Abbild PLC-Eingang	n = 1,2, ...64	BOOL	x		x	
\$A_INSHIPD[n]	Abbild der PLC-Eingänge	n = 1,2	INT	x		x	

7.5 Sichere programmierbare Logik (SPL)

Tabelle 7-10 Übersicht der Systemvariablen

				I	S	I	S
\$A_OUTSI[n]	NCK-Ausgang	n = 1, 2, ... 64 steht für Nr. des Ausgangs	BOOL	x	x	x	x
\$A_OUTSID[n]	NCK-Ausgänge	n = 1,2	INT	x	x	x	x
\$A_OUTSIP[n]	Abbild PLC-Ausgang	n = 1, 2, ... 64	BOOL	x		x	
\$A_OUTSIPD[n]	Abbild der PLC-Aus- gänge	n = 1,2	INT	x		x	
Externe SPL-Ein-/Ausgänge							
\$A_INSE[n]	NCK-Eingang	n = 1, 2, ... 64 steht für Nr. des Eingangs	BOOL	x		x	
\$A_INSED[n]	NCK-Eingänge	n = 1,2	INT	x		x	
\$A_INSEP[n]	Abbild des PLC-Ein- gangs	n = 1, 2, ... 64 steht für Nr. des Eingangs	BOOL	x		x	
\$A_INSEPD[n]	Abbild der PLC-Ein- gänge	n = 1,2	INT	x		x	
\$A_OUTSE[n]	NCK-Ausgang	n = 1, 2, ... 64 steht für Nr. des Ausgangs	BOOL	x	x	x	x
\$A_OUTSED[n]	NCK-Ausgänge	n = 1,2	INT	x	x	x	x
\$A_OUTSEP[n]	Abbild eines PLC-Aus- gangs	n = 1, 2, ... 64 steht für Nr. des Ausgangs	BOOL	x		x	
\$A_OUT- SEPD[n]	Abbild der PLC-Aus- gänge	n = 1,2	INT	x		x	
SPL-Merker und Timer							
\$A_MAR- KERSI[n]	Merker	n = 1, 2, ... 64 steht für Nr. des Merkers	BOOL	x	x	x	x
\$A_MARKER- SID[n]	Merker	n = 1, 2	INT	x	x	x	x
\$A_MARKER- SIP[n]	Abbild der PLC-Merker	n = 1,2, ...64	BOOL	x		x	
\$A_MARKER- SIPD[n]	Abbild der PLC-Merker	n = 1, 2	INT	x		x	
\$A_TIMERSI[n]	Timer	n = 1, 2...16 steht für Nr. der Zeitstufe	REAL	x	x	x	x
F_SENDDP							
\$A_FSDP_ERR _REAC[n]	Reaktion bei Auftreten eines Kommunikations- fehlers	n = 1, 2, 3	INT	x	x	x	x
\$A_FSDP_ER- ROR[n]	Es liegt ein Kommunika- tionsfehler vor	n = 1, 2, 3	BOOL	x		x	

7.5 Sichere programmierbare Logik (SPL)

Tabelle 7-10 Übersicht der Systemvariablen

				l	s	l	s
\$A_FSDP_SUBS_ON[n]	Am F_RECVDP (Empfänger) werden Ersatzwerte an die Applikation ausgegeben	n = 1, 2, 3	BOOL	x		x	
\$A_FSDP_DIAG[n]	Es wird die von F_SENDDP ermittelte Ursache des Kommunikationsfehlers mitgeteilt	n = 1, 2, 3	INT	x		x	
F_RECVDP							
\$A_FRDP_SUBS[n]	Es werden die Ersatzwerte vorgegeben, die an die SPL in bestimmten Zuständen ausgegeben werden	n = 1, 2, 3	INT	x	x	x	x
\$A_FRDP_ERR_REAC[n]	Reaktion bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers	n = 1, 2, 3	INT	x	x	x	x
\$A_FRDP_ERROR[n]	Es liegt ein Kommunikationsfehler vor	n = 1, 2, 3	BOOL	x		x	
\$A_FRDP_SUBS_ON[n]	Es werden Ersatzwerte an die Applikation ausgegeben	n = 1, 2, 3	BOOL	x		x	
\$A_FRDP_ACK_REQ[n]	Nach einem Kommunikationsfehler werden wieder fehlerfrei zyklisch F-Telegramme ausgetauscht	n = 1, 2, 3	BOOL	x		x	
\$A_FRDP_DIAG[n]	Es wird die von F_RECVDP ermittelte Ursache des Kommunikationsfehlers mitgeteilt	n = 1, 2, 3	INT	x		x	
\$A_FRDP_SENDDMODE[n]	Aktuelle Betriebsart der F-CPU des F_SENDDP-Kommunikationspartners	n = 1, 2, 3	BOOL	x		x	
Sonstiges							
\$A_STATSID	Kreuzweiser Datenvergleichs-Fehler ausgelöst, wenn Wert ungleich 0	Bit 0...27 KDV-Fehler in E-/A-Signalen oder Merkern Bit 28 KDV-Fehler "SPL-Schutz-Status" Bit 29 Zeitfehler in Kommunikation zwischen NCK und SPL Bit 30 Stop von PLC an NCK gemeldet	INT	x		x	

7.5 Sichere programmierbare Logik (SPL)

Tabelle 7-10 Übersicht der Systemvariablen

				l	s	l	s
\$A_CMDSI	10-facher Änderungstimer-Wert für lange Zwangsdynamisierungsimpulse bzw. ein-kanalige Teststop-Logik	Bit 0 = 1 10fache Zeit aktiv	BOOL	x	x	x	x
\$A_LEVELSID	KDV-Füllstandsanzeige: Anzahl der Signale, für die NCK und PLC verschiedene Pegel sehen	0...320	INT	x		x	
\$A_PLCSIIN	Einkanalige Kommunikation zwischen NCK- und PLC-SPL		BOOL	x		x	
\$A_PLCSIOUT	Einkanalige Kommunikation zwischen NCK- und PLC-SPL		BOOL	x	x	x	x
\$AC_SAFE_SYNA_MEM	Freie Safety Synchronisationselemente	[0, MAX_INT]		x		x	
Hinweis: l -> lesen, s -> schreiben							

7.5.10 Verhalten nach PowerOn / Betriebsartwechsel / Reset

1. Nach dem Hochlauf werden folgende Safety Integrated-Systemvariablen mit Null vorbesetzt:

\$A_INSE(D), nicht bei F_DP-kommunikation
 \$A_OUTSE(D),
 \$A_OUTSI(D),
 \$A_MARKERSI(D),
 \$A_INSEP(D), nicht bei F_DP-kommunikation
 \$A_OUTSEP(D),
 \$A_OUTSIP(D),
 \$A_MARKERSIP(D)
 \$A_INSI(D).

2. Vorbesetzungen anderer Variablen vor dem Start der zyklischen Abarbeitung der NCK-SPL können im gleichen Teileprogramm programmiert werden, wie die NCK-SPL selbst. Damit die Vorbesetzungsanweisungen nur einmalig durchgeführt werden, müssen die Anweisungen folgende Syntax befolgen:

```
IDS=<nr>    WHEN TRUE DO<Hochlaufanweisungen>
```

Durch die Kennung IDS haben die Ereignisse "Betriebsartenwechsel" und "Reset" keine Auswirkung auf die Abarbeitung der NCK-SPL.

3. Es können mehrere Hochlaufanweisungen in einem Satz geschrieben werden.

4. Zu den relevanten FDP-Systemvariablen siehe Kapitel 7.4.8 "Hochlaufverhalten der F_DP-Kommunikation" und folgende.

7.5.11 PLC-seitige SPL-Daten

Die Sichere programmierbare Logik der PLC (PLC-SPL) ist eine Teilfunktion der in der SINUMERIK integrierten Sicherheitsfunktionen.

Signale

Die Signale der PLC-SPL liegen im DB18 und sind in

1. Parametrierteil und
2. Datenbereich/Status unterteilt.

Parametrierteil

SPL_READY:

Das Signal SPL_READY = TRUE zeigt an, daß die Inbetriebnahmephase abgeschlossen ist, d.h. bei KDV Fehler wird vom Grundprogramm "STOP D/E" an alle Achsen gesendet.

STOP_MODE:

Bei Kreuzvergleichsfehler:

0 = externer STOP D

1 = externer STOP E

an den Antrieb

Datenbereich/Status

SPL_DATA

Die Nutzdaten für die PLC-SPL sind in der Struktur SPL_DATA enthalten.

Der Nutzdatenbereich ist unterteilt in interne Ein-/Ausgänge und Merkerbereiche und externe Ein-/Ausgänge, die eine Entsprechung zur Hardware-Peripherie aufweisen.

Das Grundprogramm sorgt bei entsprechender Parametrierung bei externen Ein-/Ausgängen für den Transfer vom Eingangsabbild der Peripherie zu den externen Eingängen in DB 18 und von den externen Ausgängen in DB 18 zum Peripherieausgang.

SPL_DELTA

Der Bereich SPL_DELTA dient zu Diagnosezwecken. Ein Signal mit Zustand TRUE in diesem Bereich bedeutet, daß an dieser Bitposition ein Signalunterschied zwischen NCK und PLC besteht.

7.5 Sichere programmierbare Logik (SPL)

CMDSI

Mit dem Signal CMDSI kann eine Verlängerung des Timeout-Werts im kreuzweisen SPL-Datenvergleich um den Faktor 10 eingestellt werden. Die Verlängerung dient für lange Zwangsdynamisierungspulse bzw. einkanalige Teststop-Logik.

STATSI

Ein Fehler im KDV wird in STATSI angezeigt. STATSI enthält die Nummer des Signals, dessen Signalunterschied zum KDV-Fehler geführt hat. Die Fehlernummer (1–320) bezieht sich auf SPL_DATA als ein Array mit $5 \times 64 = 320$ Signalen.

LEVELSI

Das Signal LEVELSI dient zur Diagnose und gibt Auskunft, wieviele Signale mit unterschiedlichen Signalpegeln derzeit vorliegen.

COMM_TO

Ist die Kommunikation zwischen NCK und PLC bezgl. des SPL-KDV unterbrochen, wird die PLC mit einer Verzögerungszeit von 5 s in den Zustand STOP versetzt. Über das Statussignal DB18.DBB119, Bit 5 wird dem SPL-Programmierer die Information zur Verfügung gestellt, daß der 5 s-Timer gestartet wurde. Damit besetzt die Möglichkeit anlagenspezifische Aktionen vor dem Stop der PLC einzuleiten.

SPL-Statussignale für SPL_STATUS (DB18.DBB136)

Ausführliche Beschreibung siehe Kapitel 8.6.3 "PLC-Datenbaustein (DB 18)".

INSEP_PROFISAFE (DB18.DBB138)

Über das Bitfeld INSEP_PROFISAFE[1...8] wird angezeigt, welche INSEP-Bytes ausschließlich PROFIsafe-Komponenten zugeordnet sind.

0 = Keine Zuordnung von PROFIsafe-Komponente zu INSEP[1...8]

1 = Transfer von PROFIsafe-Komponente nach INSEP[1...8] durch Grundprogramm

OUTSEP_PROFISAFE (DB18.DBB140)

Über das Bitfeld OUTSEP_PROFISAFE[1...8] wird angezeigt, welche OUTSEP-Bytes ausschließlich PROFIsafe-Komponenten zugeordnet sind.

0 = Keine Zuordnung von PROFIsafe-Komponenten zu OUTSEP[1...8]

1 = Transfer von OUTSEP[1...8] nach PROFIsafe-Komponente durch Grundprogramm

7.5.12 Direkte Kommunikation zwischen NCK- und PLC-SPL

In den SPL-Applikationen ist neben der zweikanaligen Anschaltung sicherheitsrelevanter Schaltelemente auch immer ein gewisses Maß an einkanliger Kommunikation zwischen den beiden SPLs (NCK und PLC) notwendig. Anwendungen dafür ist der Test der externen Stops und die Not-Aus-Quittung.

Um einkanlige SI-spezifische Signale in einem eigenen Datenbereich zwischen NCK und PLC austauschen zu können, existiert eine entsprechende Kommunikationsschnittstelle zwischen diesen Komponenten. Die Bedeutung der einzelnen Bits in dieser Schnittstelle wird durch den Anwender festgelegt.

NCK	PLC	
\$A_PLCSIOUT[1...32]	DB18.DBD128	32 Bit von NCK an PLC
\$A_PLCSIIN[1...32]	DB18.DBD132	32 Bit von PLC an NCK

Randbedingungen

Die Systemvariablen \$A_PLCSIOUT[1...32] und \$A_PLCSIIN[1...32] sind gegen Zugriffe aus anderen als dem NCK-SPL-Programm (SAFE.SPF) geschützt. Ein entsprechender Programmierbefehl wird mit dem Alarm 17070 "Kanal %1 Satz %2 Datum schreibgeschützt" abgewiesen.

7.6 Sicherer Bremsentest (SBT)

7.6.1 Einsatzgebiet

Achsen bzw. Mechaniken können bei abgeschalteten Antrieben durch Schwerkraft nach unten fallen. Die Funktionsprüfung der Bremsenmechanik sollte für alle Achsen verwendet werden, die durch eine Haltebremse gegen Bewegungen im unregelmäßigen Betrieb gesichert werden müssen. Der Hauptanwendungsfall ist dabei die sogenannten "hängenden Achsen".

Grundlage ist die Funktionalität "Fahren auf Festanschlag" (FXS). Für die Funktionsprüfung der Bremsenmechanik kann eine eigene Parametrierung von FXS vorgenommen werden. Die Aktivierung und die Abwahl erfolgt von der PLC. Weiterführende Literatur zum Fahren auf Festanschlag siehe /FB1/, F1.

In seinem PLC-Anwenderprogramm kann der Maschinenhersteller zu einem geeigneten Zeitpunkt (Richtwert alle 8h, siehe Kapitel 1.6.1 "Informationsblätter der Berufsgenossenschaft") die Bremse schließen und vom Antrieb eine zusätzliche Kraft zu der Gewichtskraft der Achse aufbringen lassen. Im fehlerfreien Zustand kann die Bremse das notwendige Bremsmoment / die notwendige Bremskraft aufbringen, d.h. die Achse wird sich kaum bewegen.

Im Fehlerfall wird ein Verlassen des parametrisierten Überwachungsfensters für den Positionswert erkannt. Damit wird ein Absacken der Achse verhindert. Die Funktionsprüfung der Bremsenmechanik wird negativ quittiert.

Der Start des Bremsentests muß immer im Stillstand der Achse erfolgen. Die Richtung, in die der Antrieb sein Moment / seine Kraft aufbringt, wird von der PLC durch eine "Verfahrbewegung" über den FC 18 vorgegeben. Die Fahrrichtung soll so gewählt werden, daß der Motor in Richtung der bereits vorhandenen Gewichtskraft aufgrund der Last drückt. Der Zielpunkt dieser Verfahrbewegung muß gefahrlos erreicht werden können (keine Kollision, genug Distanz zu Endlagen), falls die Bremse das notwendige Moment / die Kraft nicht aufbringen kann.

7.6.2 Parametrierung

Zur Parametrierung der Funktionsprüfung der Bremsenmechanik stehen dem Anwender folgende axiale NCK-Maschinendaten zur Verfügung:

Maschinendatum	Beschreibung
MD 37000: \$MA_FIXED_STOP_MODE	Freigabe Bremsentest
MD 37030: \$MA_FIXED_STOP_THRESHOLD	Schwelle für Festanschlagserkennung
MD 36966 \$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE	Vorgabe Testmoment

Maschinendatum	Beschreibung
MD 36967: \$MA_SAFE_BRAKETEST_POS_TOL	Positionstoleranz Bremsentest
MD 36968: \$MA_SAFE_BRAKETEST_CONTROL	<p>Bit 0 = 0: Als Mittelwert der Momentenbegrenzung wird der Antriebsparameter p1532: "Drehmomentgrenze Offset" verwendet</p> <p>Bit 0 = 1: Als Mittelwert der Momentenbegrenzung wird das gemessene Moment zum Zeitpunkt der Anwahl des Bremsentests verwendet</p>

MD 37000 \$MA_FIXED_STOP_MODE: Modus Fahren auf Festanschlag

Durch das Setzen von Bit 1 in MD 37000 \$MA_FIXED_STOP_MODE wird die Funktionsprüfung der Bremsenmechanik freigegeben. Falls der Anwender mit dieser Achse auch noch ein Fahren auf Festanschlag aus dem Teileprogramm heraus benötigt, kann zusätzlich auch das Bit 0 gesetzt werden. Es wird Intern überwacht, daß immer nur eine Art von FXS aktiv wird. Im Fehlerfall wird dann der Alarm 20092 "Achse % Fahren auf Festanschlag noch aktiv" gemeldet.

MD 37030 \$MA_FIXED_STOP_THRESHOLD: Schwelle für Festanschlag erreicht

Die Erkennung, daß der Festanschlag erreicht wurde, erfolgt beim Bremsentest immer über die ermittelte Konturabweichung. Die Parametrierung in MD 37040 \$MA_FIXED_STOP_BY_SENSOR ist daher irrelevant. Der gewünschte Schwellwert muß im MD 37030 \$MA_FIXED_STOP_THRESHOLD eingestellt werden. Der Verfahrensweg von der PLC über den FC 18 muß größer als dieser Schwellwert sein.

Wird der Verfahrensweg zu kurz vorgegeben, wird nach dem sollwertseitigen Erreichen der Endposition der Alarm 20096 "Achse %1 Bremsentest abgebrochen, Zusatzinfo %2" ausgegeben. Die Zusatzinfo enthält den Wert 2 "Endposition erreicht, Bewegung beendet".

MD 36966 \$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE: Haltemoment Bremsentest

Das gewünschte Testmoment der Bremse muß der Maschinenhersteller im axialen MD 36966 \$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE prozentual parametrieren. Die Höhe des zu projektierenden Moments richtet sich nach dem Mindesthaltemoment der Bremse laut Datenblatt, die überprüft werden soll. Intern wird daraus berechnet, welches Antriebsmoment zusätzlich zur Gewichtskraft der Achse als Belastung der Bremse benötigt wird. Das Antriebsmoment zur Belastung der Haltebremse wird dabei auf das maximale Motormoment begrenzt, falls das gewünschte Testmoment ein höheres Antriebsmoment erfordern würde.

Wert für MD 36966 = (Testmoment der Bremse / p2003) * 100

Der Wert aus \$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE bezieht sich auf das Bezugsdrehmoment bzw. die Bezugskraft aus dem Antriebsparameter p2003, dessen Abbild in \$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE_NORM abgelegt ist.

Die Höhe des zu projektierenden Moments richtet sich nach der maximalen Haltekraft der Bremse, die überprüft werden soll.

7.6 Sicherer Bremsentest (SBT)

Fehlparametrierungen in dem MD \$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE können dazu führen, daß der Antrieb mit reduziertem Moment nicht einmal mehr das benötigte Haltemoment aufbringen kann. Diese Parametrierungen werden bei Anwahl des Bremsentest erkannt und führen zu dem Alarm 20095 "Achse %1 unzulässiges Haltemoment %2".

MD 36967 \$MA_SAFE_BRAKETEST_POS_TOL: Positionstoleranz Bremsentest

Das Überwachungsfenster für die maximal zulässige Bewegung beim Bremsentest wird im axialen MD 36967 \$MA_SAFE_BRAKETEST_POS_TOL festgelegt. Die Überwachung auf dieses Positionsfenster ist bereits ab dem Start des Bremsentests von der PLC aktiv, nicht erst ab der Erkennung, daß der Festanschlag erreicht wird. Dies ist ein Unterschied zur Aktivierung von FXS aus dem Teileprogramm.

MD 36968 \$MA_SAFE_BRAKETEST_CONTROL: Ablaufkontrolle für den Bremsentest

Prinzipiell ist die automatische Ermittlung des vorliegenden Lastmoments durch MD 36998 \$MA_SAFE_BRAKETEST_CONTROL, Bit 0 = 1 vorzuziehen, da über den gesamten Fahrweg einer hängenden Achse immer mehr oder weniger wechselnde Momentenverhältnisse auftreten. Die hier auftretenden Momentenverhältnisse sind z.B. von unterschiedlich eingesetzten Werkzeugen/Werkstücken abhängig und können stark variieren. Mit der automatischen Momentenermittlung wird im Stillstand das momentan anliegende Haltemoment automatisch ermittelt (mAct aus Bild 7-35) und temporär als Mittelwert für die Momentenbegrenzung im Antrieb verwendet. Hierbei ist darauf zu achten, daß die Bremse zu Beginn des Tests geöffnet ist, da sonst ein falscher Bezugswert ermittelt wird. Eine Überprüfung der Plausibilität des Lastmoments wird bei automatischer Momentenermittlung nicht durchgeführt. Das aktuell anstehende Haltemoment wird in r1509 "Kraftsollwert vor Kraftbegrenzung" angezeigt.

Wird die automatische Momentenermittlung nicht verwendet (MD 36998 \$MA_SAFE_BRAKETEST_CONTROL=0), ist p1532 "Drehmomentgrenze Offset" zu parametrieren. Auch in diesem Fall wird bei der Anwahl des Bremsentests das benötigte Haltemoment für die Gewichtskraft intern gemessen und das wirksame Bremsentest-Moment angepaßt. Im Gegensatz zur automatischen Momentenermittlung wird eine Überprüfung der Plausibilität des Lastmoments durchgeführt.

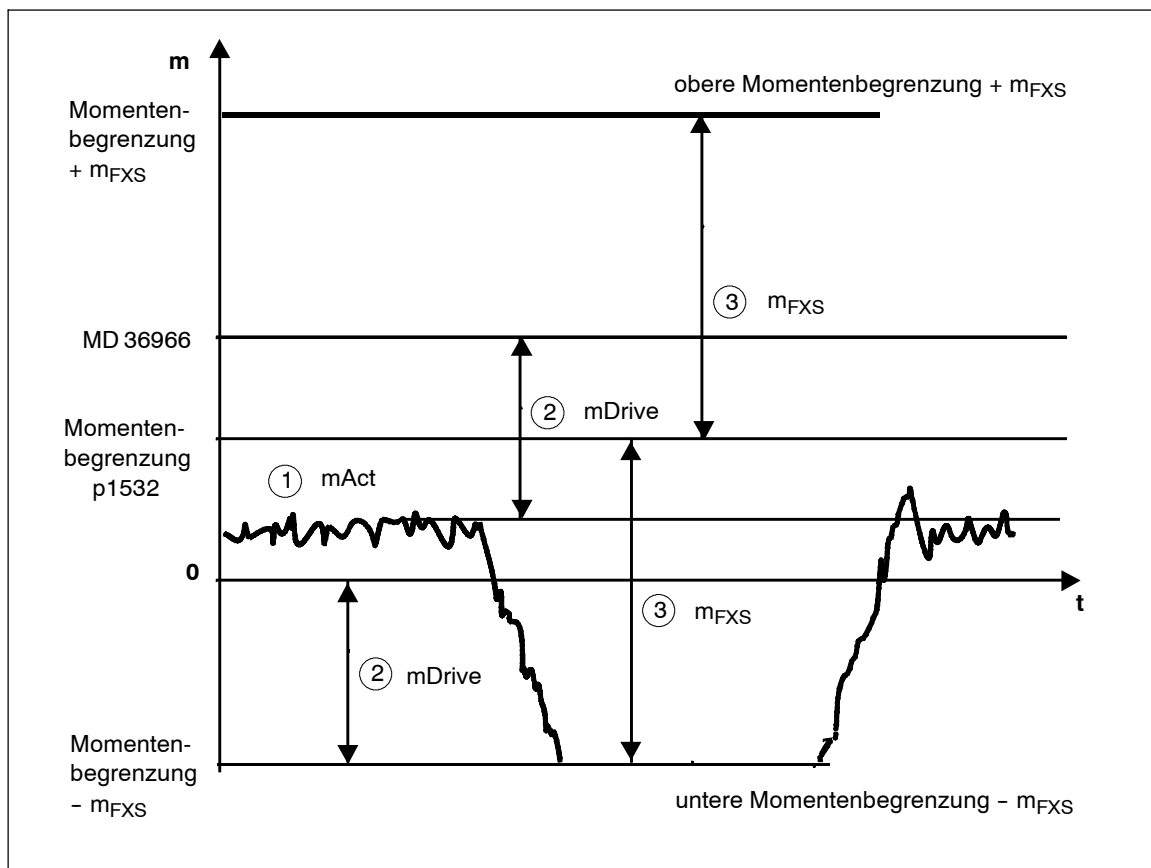


Bild 7-35 Momentenbegrenzung beim SINAMICS S120

①

Bei der Anwahl des Bremsentests wird das benötigte Haltemoment für die Gewichtskraft der Achse intern gemessen (m_{Act}).

②

Nur die Differenz dieses Moments zu dem Bremsmoment aus dem MD 36966 $\$MA_SAFE_BRACKETEST_TORQUE$ muß der Antrieb zusätzlich aufbringen. Im Bild 7-35 ist dieses Moment mit m_{Drive} bezeichnet.

③

Bei nicht automatischer Momentenermittlung gilt: Der Antrieb SINAMICS legt seine Momentenbegrenzung symmetrisch um das Moment aus dem Antriebs-Parameter p1532. Im Bild 7-35 ist das gemessene Moment m_{Act} jedoch kleiner als p1532. Daher wird als Momentenbegrenzung m_{FXS} aus Bild 7-35 vorgegeben. m_{FXS} ist die Summe aus m_{Drive} und dem Antriebsparameter p1532. Stimmt das gemessene Moment m_{Act} mit der Parametrierung im Antriebsparameter p1532 überein, wird m_{FXS} zu dem Wert aus dem MD $\$MA_SAFE_BRACKETEST_TORQUE$.

7.6.3 Momentenbegrenzungen

Die Vorbesetzung der Momentengrenzen p1520[0] und p1521[0] und des Bezugsmoment p2003 erfolgt bei Inbetriebnahme des Motors. Hierbei werden abhängig von der technologischen Anwendung p0500 und abhängig von den verwendeten Hardwarekomponenten die Momentengrenzen und das Bezugsmoment unterschiedlich vorbesetzt.

Weiterhin sind die Momentengrenzen p1522[0] und p1523[0] wie folgt vorbelegt:
p1522[0] 63:2902:5 Verweis auf +100% bezogen auf p2003 im gleichen Motormodul
p1523[0] 63:2902:12 Verweis auf -100% bezogen auf p2003 im gleichen Motormodul

Diese Vorbelegungen für p1522[0] / p1523[0] dürfen beim Einsatz des Sicherer Bremsentest nicht verändert werden.

Bei einer Software-Hochrüstung kann jedoch auch folgende Einstellung vorliegen, die auch zulässig ist:

p1522[0] 0:1.0 100% von p2003
p1523[0] 63:2900.0 Verweis auf p2900 im gleichen Motormodul
p2900[0] -100% -100% von p2003

Für eine fehlerfreie Funktion des Bremsentests ist zu kontrollieren, ob das gewünschte Testmoment in MD 36966 \$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE nicht durch wirksame Momentenbegrenzungen im Antrieb verhindert wird. Einzelheiten dazu, siehe SINAMICS Listenhandbuch, z.B. Funktionsplan 5610 und 5620.

Die umschaltbaren Momentenbegrenzungen aus p1520/p1521 und p1522/p1523 dürfen beispielsweise nicht so klein eingestellt sein, daß das geforderte Moment für den Bremsentest nicht aufgebracht werden kann. Im Bedarfsfall ist p1520/p1521 bzw. p2003 anzupassen. Bei einer Änderung von p2003 ist auch das Maschinendatum 36966 neu zu bestimmen.

Weiterhin können auch z.B. folgende Parameter eine begrenzende Wirkung haben:

p1530/p1531 (Leistungsgrenze motorisch/generatorisch)
p0640 (Stromgrenze)
p0326 (Motor-Kippmomentkorrekturfaktor)

7.6.4 Verfahrriechung beim Bremsentest

Der Start des Bremsentests muß immer im Stillstand der Achse erfolgen. Die Richtung, in die der Antrieb seine Kraft aufbringt, wird von der PLC durch die Richtungsvorgabe der Verfahrbewegung des FC 18 vorgegeben. Beim Bremsentest soll der Motor additiv zur Gewichtskraft die Bremse belasten. Der Zielpunkt dieser Verfahrbewegung muß gefahrlos erreicht werden können (genügend Abstand zu Endlagen), falls die Bremse die notwendige Kraft nicht aufbringen kann. Applikativ kann hier über herkömmliche Nocken (keine Sicherer Nocken, da keine sicherheitsgerichtete Funktion) eine Positionsabfrage erfolgen, die dann beim Bremsentest die Verfahrriechung der Achse über FC18 bestimmt.

Wird ein Bremsentest gegen die Gewichtskraft ausgeführt, muß der Motor trotz geschlossener Bremse ein Moment entsprechend der Gewichtskraft und das Testmoment aufbringen.

Hinweis bei Verwendung von MD36968 \$MA_SAFE_BRAKETEST_CONTROL, Bit 0 = 0:

Wird die Verfahrriechung entgegen der Gewichtskraft gewählt, wird der Alarm "20097 Achse %1 falsche Richtung Bremsentest" ausgelöst, wenn das aktuelle Moment bei der Anwahl des Bremsentests mehr als 7,5% des MD 36966 \$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE vom Antriebsparameter p1532 abweicht. Dieser Alarm zeigt an, daß der Bremsentest mit einem mehr als 15% falschen Moment durchgeführt wurde. Prinzipiell ist die automatische Ermittlung des vorliegenden Lastmoments durch MD 36968 \$MA_SAFE_BRAKETEST_CONTROL, Bit0 = 1 vorzuziehen (siehe Kapitel 7.6.2, Abschnitt MD 36968 \$MA_SAFE_BRAKETEST_CONTROL: Ablaufkontrolle für den Bremsentest).

7.6.5 Bremsenansteuerung bei SINUMERIK 840D si

Ist Safety Integrated bei einer Achse aktiviert, kann das Schließen der Bremse über das Nahtstellensignal "Bremse schließen", DB31-61, DBX23.5 erfolgen. Die Rückmeldung erfolgt über das Nahtstellenbit "Haltebremse Motor geöffnet", DB31-61, DBX92.5. Hierbei handelt es sich um eine einkanalige Ansteuerung. Soll die Bremse sicher angesteuert werden muß zusätzlich die antriebsintegrierte Funktion SBC aktiviert werden. Die nur in Verbindung mit Safety Integrated aktivierten Nahtstellenbits für die Bremse sind von höherer Priorität als das Standard Nahtstellensignal DB31-61, DBX20.5 "Haltebremse Motor öffnen". Die Funktion "Erweiterte Bremsenansteuerung" des S120 ist unabhängig vom SBT einsetzbar.

7.6 Sicherer Bremsentest (SBT)

7.6.6 Ablauf

**Warnung**

Der Bremsentest muß vor der Durchführung des Teststops durchgeführt werden. War der Bremsentest nicht erfolgreich (d.h. die Bremse kann die Achse nicht halten), darf der Teststop nicht mehr durchgeführt werden. Dies muß der Anwender bei der Projektierung des Bremsentests und Teststops berücksichtigen. Der Test der Bremse darf nur in einer sicheren Achsposition erfolgen.

Der Start des Bremsentests muß immer im Stillstand der Achse erfolgen. Für den gesamten Zeitraum des Bremsentests sind die Freigabesignale der parametrisierten Achse auf Freigabe zu setzen (z.B. die Signale Reglersperre, Vorschubfreigabe). Es muß sichergestellt sein, daß der Vorschuboverride von 100% wirkt.

Überwachungszeiten der PLC Ablaufsignale

Schritt	Status / Erwartete Rückmeldung	Überwachungs-Zeitwert
Bremsentest aktivieren	DBX 11.0 = 1	TV_BTactiv
Bremsentest aktiv	DBX 71.0 = 1	TV_BTactiv
Bremse schließen	DBX 23.5 = 1	TV_Bclose
Bremse geschlossen	DBX 92.5 = 0	TV_Bclose
Fahrbehl ausgeben	DBX 64.6 Or DBX 64.7	TV_FeedCommand
Prüfung Fahrbehl ausgeben	DBX62.5 = 1	TV_FXSreached
Haltezeit abwarten	DBX62.5 = 1	TV_FXShold
Abwahl Bremsentest/Bremse öffnen	DBX71.0 = 0	TV_BTactiv

Die hier beschriebenen PLC-Signale werden in bzw. als Parameter in den Grundprogrammbausteinen FB 11 und FC 18 verwendet.

Zur PLC kontrollierten Achse siehe auch:

Literatur: /FB2/, P2 "Autarke Einzelachsvorgänge"

Hinweis

Die hier dargestellten Signale sind ausschließlich zu Diagnose- und Verständniszwecken gedacht. Die Signale sollen nicht anderweitig durch das Anwenderprogramm beeinflusst werden.

Ablauf zum Testen der mechanischen Bremse

Bevor der Start des Bremsentests über FB 11 (aus Grundprogramm) erfolgen kann, muß die zu testende NC Achse an die PLC als "PLC kontrollierte Achse" übergeben werden. Die Achse muß während des gesamten Tests eine PLC kontrollierte Achse bleiben. Nach der Übergabe an die PLC kann der Start über FB 11 erfolgen.

Der Startparameter des FB 11 muß während des gesamten Tests stetig auf 1 sein. Mit MD 36968 \$MA_SAFE_BRAKETEST_CONTROL Bit 0 =1 wird kurz bevor die Bremse geschlossen wird, das aktuelle Haltemoment ermittelt und temporär als Mittelwert für die Momentenbegrenzung im Antrieb verwendet. Nach dem Schließen der Bremse wird die PLC kontrollierte Achse mittels FC 18 gegen die Bremse in vorgegebener Richtung verfahren. Bei Erkennung des Festanschlags ("Festanschlag erreicht" DB31-DB61, DBX62.5), bricht die PLC die Verfahrbewegung ab (FC 18 wird mit Fehler 30 beendet). Die reduzierten Momentenbegrenzungen werden aufgehoben und die Bremse wird wieder geöffnet.

7.6 Sicherer Bremsentest (SBT)

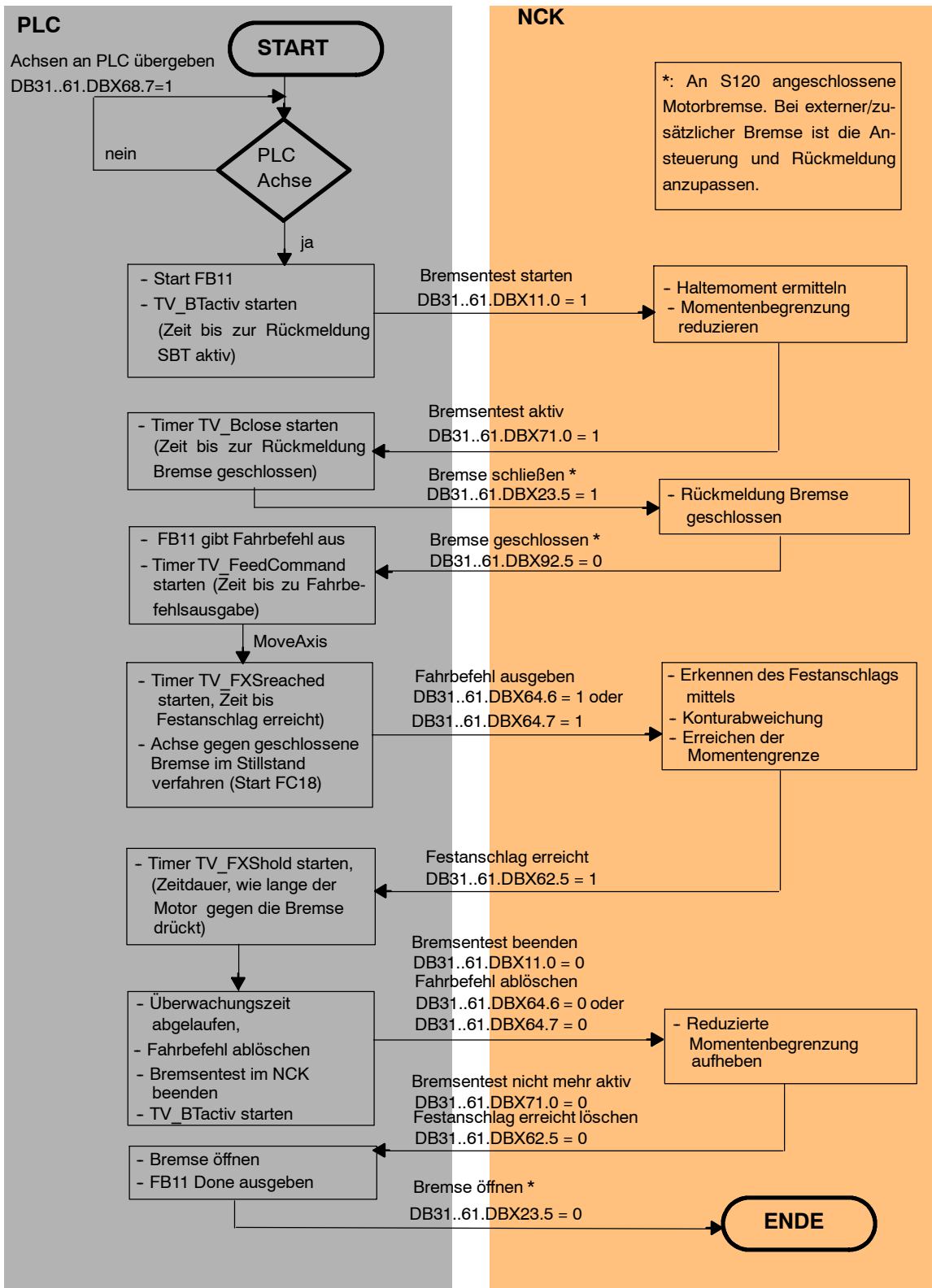


Bild 7-36 Ablauf Funktionsprüfung der Bremsenmechanik

7.6.7 Beschreibung FB 11

Deklaration der Funktion:

```

VAR_INPUT
  Start : BOOL ;           //Start for Braketest
  Quit : BOOL ;           //Quit Error
  Bclosed : BOOL ;        //brake closed input (single channel - PLC)
  Axis : INT ;            //testing axisno.
  TimerNo : TIMER ;      //Timer from User
  TV_BTactiv : S5TIME ;   //TimeValue -> braketest activ
  TV_Bclose : S5TIME ;   //TimeValue -> close Brake
  TV_FeedCommand : S5TIME ; //TimeValue -> force FeedCommand
  TV_FXSreached : S5TIME ; //TimeValue -> Fixed stop reached
  TV_FXShold : S5TIME ;  //TimeValue -> test brake
END_VAR

VAR_OUTPUT
  CloseBrake : BOOL ;    //Signal Close brake
  MoveAxis : BOOL ;      //do move axis
  Done : BOOL ;
  Error : BOOL ;
  State : BYTE ;         //Errorbyte
END_VAR

```

Die folgende Tabelle zeigt alle Formalparameter der Funktion Bremsentest:

Signal	Art	Typ	Bemerkung
Start	E	BOOL	Start des Bremsentests
Quit	E	BOOL	Fehler Quittierung
Bclosed	E	BOOL	Rückmelde-Eingang ob Bremse schließen angesteuert ist (einkanalig – PLC)
Axis	E	INT	Achsnummer der zu testenden Achse
TimerNo	E	TIMER	Timer aus Anwenderprogramm
TV_BTactiv	E	S5TIME	Überwachungszeitwert -> Bremsentest aktiv. Prüfung des Achs-Signals DBX71.0
TV_Bclose	E	S5TIME	Überwachungszeitwert -> Bremse schließen. Prüfung des Eingangssignals Bclosed, nachdem Ausgang CloseBrake gesetzt wurde.
TV_FeedCommand	E	S5TIME	Überwachungszeitwert -> Fahrbefehl ausgeben. Prüfung Fahrbefehle, nachdem Ausgang MoveAxis gesetzt wurde.
TV_FXSreached	E	S5TIME	Überwachungszeitwert -> Festanschlag erreicht
TV_FXShold	E	S5TIME	Überwachungszeitwert -> Bremse testen
CloseBrake	A	BOOL	Anforderung für Bremse schließen
MoveAxis	A	BOOL	Anforderung Verfahrbewegung anstoßen
Done	A	BOOL	Test erfolgreich beendet

7.6 Sicherer Bremsentest (SBT)

Signal	Art	Typ	Bemerkung
Error	A	BOOL	Fehler aufgetreten
State	A	BYTE	FehlerStatus

Fehlererkenntnisse des FB 11

State	Bedeutung
0	Kein Fehler
1	Startbedingungen nicht erfüllt, z.B. Achse nicht in Regelung / Bremse zu / Achsen-sperre steht an
2	Bei Anwahl Bremsentest erfolgt keine Rückmeldung der NC im Signal "Bremsen-test aktiv"
3	Keine Rückmeldung "Bremse eingefallen" durch Eingangssignal Bclosed
4	Keine Fahrbefehlsausgabe (z.B. Bewegung der Achse wurde nicht gestartet)
5	Festanschlag wird nicht erreicht -> Achs-RESET wurde ausgelöst
6	Verfahrersperre/Anfahrt zu langsam -> Festanschlag kann nicht erreicht werden. Überwachungszeit TV_FXSreached abgelaufen.
7	Bremse hält überhaupt nicht (Endposition wird erreicht) /Anfahrsgeschwindigkeit zu groß
8	Bremse bricht während der Haltezeit auf
9	Fehler bei Bremsentest-Abwahl
10	Interner Fehler
11	Signal "PLC kontrolliert Achse" nicht eingeschaltet vom Anwenderprogramm

Hinweis

Der Baustein ist vom Anwenderprogramm aufzurufen. Hierbei ist ein Instanz-DB mit beliebiger Nummer vom Anwender bereitzustellen. Der Aufruf ist Multistanz-fähig.

Zusätzliche Alarmunterstützung

Zur Unterstützung der Inbetriebnahme des Bremsentests kann mit MD 11411 \$MN_ENABLE_ALARM_MASK über Bit 5 = 1 der Alarm 20096 "Achse %1 Bremsentest abgebrochen, Zusatzinfo %2" freigeschaltet werden. Dieser Alarm liefert bei einem Abbruch des Bremsentests detaillierte Informationen

7.6.8 Applikationsbeispiel

In der nachfolgenden Beschreibung werden beispielhaft Hinweise für typische Applikationen gegeben.

Parametrierung der Maschinendaten

Maschinendatum	Wert	Beschreibung
MD 37000 \$MA_FIXED_STOP_MODE	2H	FXS nur über PLC möglich
MD 37030 \$MA_FIXED_STOP_THRESHOLD	2 mm	Schwelle für Festanschlagserkennung. Der Wert muß kleiner als der Verfahrweg des FC 18 sein
MD 36966 \$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE	%	Vorgabe Testmoment bezogen auf p2003
MD 36967 \$MA_SAFE_BRAKETEST_POS_TOL	1 mm	Positionstoleranz Bremsentest
MD 36968 \$MA_SAFE_BRAKETEST_CONTROL	1	Bit 0 = 1: Als Mittelwert der reduzierten Momentenbegrenzung wird das gemessene Moment zum Zeitpunkt der Anwahl des Bremsentest verwendet.

Voraussetzung für den SBT ist, daß MD 37000 \$MA_FIXED_STOP_MODE, Bit1 = 1, nur dann wird von NCK das PLC-Signal "Bremsentest starten" ausgewertet. Ist dies nicht der Fall, sorgt ein Timeout nach Start des Bremsentests dafür, daß der SBT (FB 11) abgebrochen wird (siehe Bild 7-36 "Ablauf Funktionsprüfung der Bremsenmechanik").

Wird MD 37000 \$MA_FIXED_STOP_MODE Bit 1 = 1 gesetzt, ohne daß mindestens MD 36901 \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE, Bit 0 = 1, wird MD 37000 \$MA_FIXED_STOP_MODE, Bit 1 = 1 im Hochlauf gelöscht. Der Alarm 27033, "Achse %1 Parametrierung des MD MA_FIXED_STOP_MODE ungültig" angezeigt.

Wird die Funktion "Fahren auf Festanschlag" noch anderweitig verwendet, ist die Parametrierung der Festanschlagsalarme anzupassen. Für den Bremsentest sollten die Festanschlagsalarme wie folgt parametriert werden:

MD 37050 \$MA_FIXED_STOP_ALARM_MASK	2H	Freigabe Festanschlagsalarme
MD 37052 \$MA_FIXED_STOP_ALARM_REACTION	Bit 0 -4 =1	Reaktion Festanschlagsalarme

Aufrufbeispiel für FB11

```
AUF DB37           //Bremsentest Z-Achse
UN DBX 92.5       //Rückmeldung Bremse offen
= M 111.5        //Bremse Z-Achseist geschlossen
O E 7.5          //Anstoß für den Bremsentest Z-Achse
O M 110.7        //Bremsentest schon gestartet
```

7.6 Sicherer Bremsentest (SBT)

```

FP M 110.0 //Flankenmerker
UN M 111.4 //Fehler aufgetreten
S M 110.7 //Bremsentest läuft
S M 110.6 //Start
SPBN m001 //Bedingter Sprung
L DBB 68 //Kanalzustand laden
UW W#16#F //Bits maskieren
T MB 115 //Kanalzustand merken
L B#16#10 //Festwert laden
T DBB 8 //Neutrale Achse anfordern
m001: NOP 0 //Sprungmarke
U DBX 68.6 //Rückmeldung Achse ist neutral
U M 110.6 //Start
FP M 110.1 //Flankenmerker
R M 110.6 //Start
S M 110.5 //Schritt 1
S DBX 28.7 //PLC-kontrollierte Achse anfordern

U DBX 63.1 //Rückmeldung Achse wird von PLC kontrolliert
U M 110.5 //Schritt 1
FP M 110.2 //Flankenmerker
R M 110.5 //Schritt 1
S M 111.0 //Start FB 11

CALL FB 11 , DB211 //Bremsentestbaustein
Start := M111.0 //Start Bremsentest
Quit := E3.7 //Fehlerquittierung mit Reset-Taste
Bclosed :=M111.5 //Rückmeldung Bremse nicht offen
Axis := 7 //Achsennummer der zu testenden Achse Z-Achse
TimerNo :=T 110 //Timernummer
TV_BTactiv :=S5T#200MS //Überwachungs-Zeitwert: Bremsentest aktiv
DBX71.0
TV_Bclosed :=S5T#1S, //Überwachungs-Zeitwert: Bremse geschlossen
TV_FeedCommand:=S5T#1S //Überwachungs-Zeitwert: Fahrbefehl
ausgegeben
TV_FXSreached := S5T#1S //Überwachungs-Zeitwert: Festanschlag erreicht
TV_FXShold := S5T#2S, //Überwachungs-Zeitwert: Testzeit Bremse
CloseBrake := DB37.DBX23.5 //Anforderung Bremse schließen
MoveAxis := M111.2 //Anforderung Verfahrbewegung anstoßen
Done := M111.3, //Test erfolgreich beendet
Error := M111.4, //Fehler aufgetreten
State := MB112 //Fehler Status
AUF DB 37 //Bremsentest Z-Achse
U M 111.2 //Moveaxis
FP M 111.5 //FC18 Start
S M 111.7 //Start FC18
O M 111.3 //Test erfolgreich beendet
O M 111.4 //Fehler aufgetreten
FP M 110.3 //Flankenmerker
R DBX 28.7 //Anforderung PLC-kontrollierte Achse

```

```

UN DBX 63.1 //Rückmeldung Achse wird von PLC kontrolliert
U M 111.0 //Start Bremsentest für FB
U M 110.7 //Bremsentest läuft
SPBN m002 //Bedingter Sprung
L MB 115 //gemerkten Kanalzustand laden
OW W#16#10 //Bits markieren
T DBB 8 //Kanal Achse anfordern
m002: NOP 0;
CALL FC 18 ///Z-Achse verfahren
Start :=M 111.7 //Start der Verfahrbewegung
Stop := FALSE //nicht verwendet
Funct := B#16#5 //Mode: Achsbetrieb
Mode := B#16#1 //Verfahren: Inkrementell
AxisNo := 7 //Achsennummer der zu verfahrenen Achse Z-Achse
Pos := -5.000000e+000, // Verfahrweg: minus 5 mm
FRate := 1.000000e+003, //Vorschub: 1000 mm/min
InPos := M 113.0, //Position erreicht
Error := M 113.1 //Fehler aufgetreten
State := MB 114 //Fehler Status
AUF DB 37 //Achs DB öffnen
U M 113.0 //Position erreicht
O M 113.1 //Fehler aufgetreten
FP M 113.2 //Flankenmerker
R M 111.7 //Start FC18
U E 3.7 //Reset MSTT
SPBN ende //Bedingter Sprung
U M 111.4 //Fehler aufgetreten
= DBX 28.1 //Fehler mit Achs Reset quittieren
R M 111.0 //Start FB 11
R M 110.7 //Bremsentest läuft
ende: NOP 0

```

Bestimmung des Testmoments, MD 36966 \$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE

Bei der Bestimmung des Testmoments MD 36966 \$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE muß zunächst das maximal auftretende Haltemoment ermittelt werden. Durch Fahren der Achse an verschiedene Positionen mit unterschiedlichen Gewichtskräften/-momenten (Werkzeugen oder Werkstücken) kann in r1509 das maximal auftretende Haltemoment ermittelt werden.

Fallbeispiele zur Bestimmung von MD 36966 \$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE, p2003=100Nm:

Max. Haltemoment M_{0max} r1509	Testmoment $M_T = M_{0max} + 30\%$	Grenzwert des akt. Momentes vor SBT $M_T * 0,85$
20Nm = 20%	26%	22,1%
30Nm = 30%	39%	33,15%

7.6 Sicherer Bremsentest (SBT)

Max. Haltemoment M_{0max} r1509	Testmoment $M_T = M_{0max} + 30\%$	Grenzwert des akt. Momentes vor SBT $M_T * 0,85$
40Nm = 40%	52%	34%
50Nm = 50%	65%	42,5%
60Nm = 60%	78%	51%
70Nm = 70%	91%	59,5%

Der hier dargestellte "Grenzwert des aktuellen Momentes vor SBT" sagt aus, daß das vor dem SBT automatisch ermittelte aktuelle Moment nicht kleiner sein darf, sonst erscheint der Alarm 20095 "Achse %1 unzulässiges Haltemoment".

Bewertung der Testergebnisse

Analyse über Servotrace

Um den Bremsentest zu bewerten, ist es notwendig, sich die Signalverläufe anzuschauen. Mit Hilfe des Servo Traces und folgenden Einstellungen kann das Verhalten während des Bremsentests aufgezeichnet werden:

Signalauswahl

- Regeldifferenz
- Schleppabstand
- Momentengrenzwert
- Momentenbildender Stromwert i(q)

Meßparameter

- Meßdauer: 4000 ms
- Trigger: kein Trigger

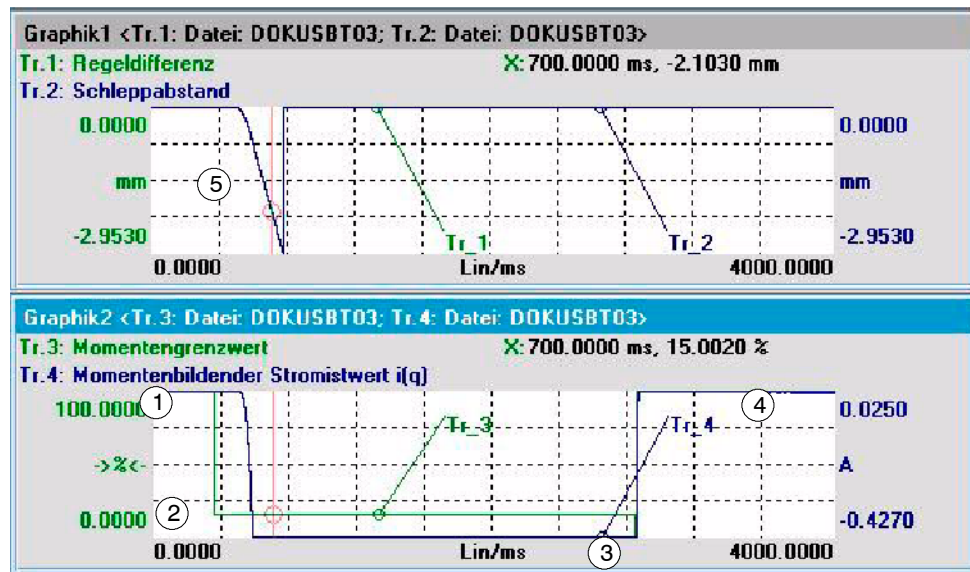


Bild 7-37 Servotrace Bremsentest bei positivem Testergebnis

- ① Stromistwert, der zum Halten der Achse in dieser Position benötigt wird
- ② Beginn des Bremsentests
- ③ Ende des Bremsentests
- ④ Der Haltestrom stellt sich wieder ein
- ⑤ Sollwert wird ausgegeben, Schleppabstand aufgebaut

7.6 Sicherer Bremsentest (SBT)

Analyse mit SinuCom NC ATW

In Verbindung mit dem Abnahmetest ist der SinuCom NC Bestandteil des automatischen Abnahmetests ATW für SBT.

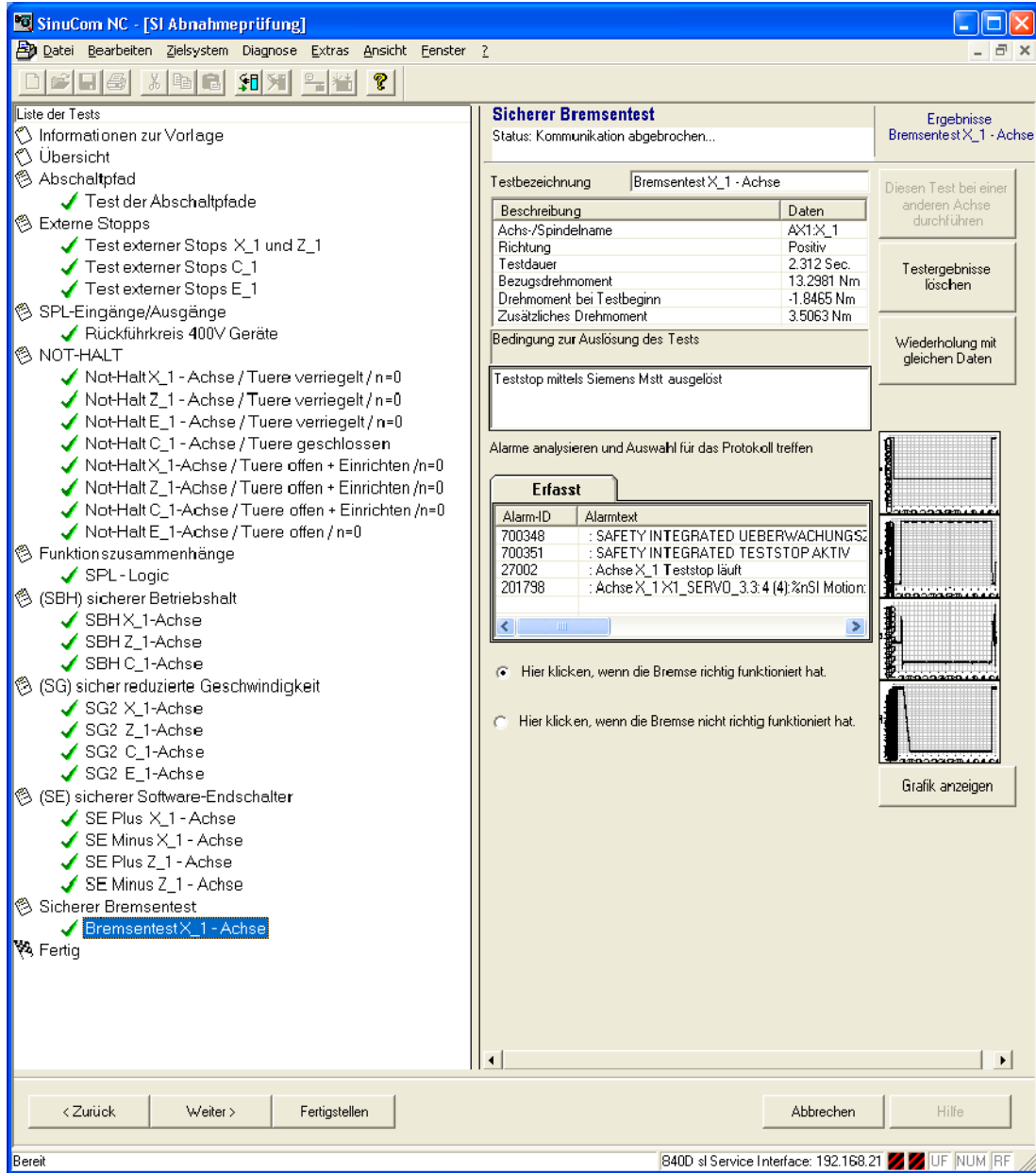
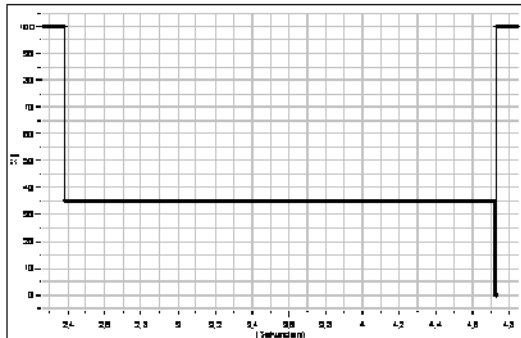
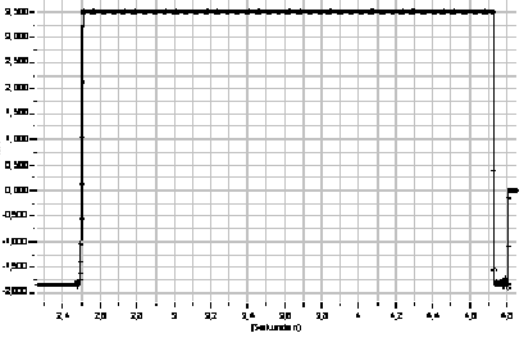
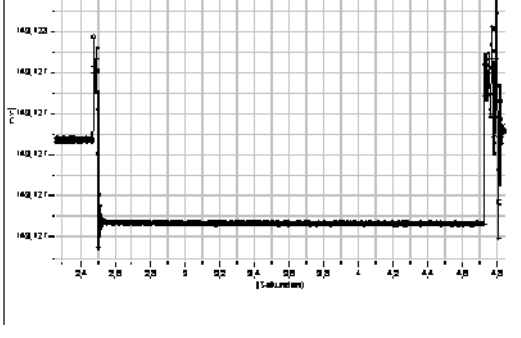



Bild 7-38 Sicherer Bremsentest mit Sinucom NC ATW

	<p>Momentenbegrenzung beim Testen der SBT Reduzierung der Momentenbegrenzung, am Ende des Tests wird die Begrenzung auf 0 gesetzt, um das zusätzlich aufgebrachte Moment wieder abzubauen.</p>
	<p>Gewünschtes Moment beim Testen der SBT Während des Tests wird ein zusätzliches Moment aufgebaut und am Ende wieder zurückgenommen.</p>
	<p>Istposition beim Testen der SBT Bei erfolgreichem Test der Bremse ist die Achsbewegung minimal. Am Ende des SBT und nach Öffnen der Bremse stellt sich der Haltestrom wieder ein. Hier kann ein leichtes Durchsacken zu sehen sein.</p>
	<p>Sollwert des achsspezifischen Vorschubs Sollwert wird ausgegeben und Schleppabstand aufgebaut.</p>

7.6 Sicherer Bremsentest (SBT)

7.6.9 Randbedingungen

- Für die Funktionsprüfung der Bremsenmechanik darf nicht gleichzeitig FXS oder ein Fahren mit begrenztem Moment, FOC, aktiv sein. In diesem Fall wird der Alarm 20092, "Achse %1 Fahren auf Festanschlag noch aktiv" ausgelöst.
- Während der Funktionsprüfung der Bremsenmechanik wirkt keine Konturüberwachung und ab dem Start der Verfahrbewegung von PLC auch keine Stillstandsüberwachung.
- Die Funktionsprüfung der Bremsenmechanik kann nicht bei Gantry-Achsen eingesetzt werden.
- Die Maschinendaten MD 37050 \$MA_FIXED_STOP_ALARM_MASK und MD 37052 \$MA_FIXED_STOP_ALARM_REACTION sollten bei zusätzlichen "Fahren auf Festanschlag" Applikationen angepasst werden.
- Falls FC 18 für die gleiche Achse im weiteren Anwenderprogramm aufgerufen werden, müssen die Aufrufe gegeneinander verriegelt werden. Dies kann z.B. über einen gemeinsamen Aufruf dieser Funktion mit einer verriegelten gemeinsamen Datenschnittstelle für die Parameter des FC 18 erfolgen. Eine weitere Möglichkeit ist der Mehrfachaufruf des FC 18, wobei der inaktive FC 18 übersprungen werden muß. Eine Verriegelung gegen Mehrfachnutzung ist vorzusehen.
- Der Vorschuboverride sollte auf 100% gestellt werden, damit die gewünschte Geschwindigkeit während des Tests erreicht werden kann. Erfolgt dies direkt über die Nahtstelle, ist darauf zu achten, daß beim nicht erfolgreichen Bremsentest der Override nicht statisch auf 100% bleibt. Alternativ zum direkten Schreiben auf der Nahtstelle kann eine Meldung generiert werden.
- Bei Parametersatzumschaltung ändern sich die Momentengrenzen.
- Eine Änderung vom Bezugsmoment p2003 hat zur Folge, daß die Anwendung einer bezogenen Drehmoment-Größe zu einem anderen dynamischen Verhalten führt. Eine Veränderung des p2003 führt somit auch zu einem veränderten Verhalten im Bremsentest. Um dies zu vermeiden, wird von der NCK-Systemsoftware im Hochlauf der Wert aus p2003 ausgelesen und im MD \$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE_NORM hinterlegt. Bei jedem weiteren Steuerungshochlauf wird MD 36969 \$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE_NORM auf Veränderung überprüft und gegebenenfalls der Alarm 27039 "Achse %1 Parametrierung MD %2[%3] geändert, Bestätigung und Abnahmetest erforderlich!" angezeigt. MD 36969 \$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE_NORM wird in die axiale Checksumme \$MA_SAFE_ACT_CHECKSUM[0] eingerechnet.
- Bei gleichzeitiger Verwendung von Erweiteter Bremsensteuerung (r0108.14=1) und Dynamische Steifigkeits-Regelung (MD 32640 \$MA_STIFFNESS_CONTROL_ENABLE=1) muß die Werkseinstellung p1152=r0899.15 aufgetrennt und p1152=1 gesetzt werden.

- **Master-Slave:** Der automatische Test der Bremsenmechanik ist bei Master-Slave Kopplungen nicht freigegeben, da bei der Vielfalt der Kopplungen ein mechanischer Schaden bei defekter Bremse nicht auszuschließen ist. Beim Einsatz von Master-Slave muß unterschieden werden, ob es sich um eine temporäre oder eine permanente Kopplung handelt. Eine temporäre Kopplung kann vor der Prüfung der Bremsenmechanik ausgeschaltet werden, so daß die einzelnen Bremsen getestet werden.
- **Gantry-Verbund:** Der automatische Test der Bremsenmechanik ist bei Gantry Verbänden nicht freigegeben, da bei der Vielfalt der Kopplungen ein mechanischer Schaden bei defekter Bremse nicht auszuschließen ist.

7.6 Sicherer Bremsentest (SBT)

Platz für Notizen

Datenbeschreibungen

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

8.1.1 Übersicht der Maschinendaten

Die Angaben zur Checksumme haben folgende Bedeutung:

Axiale Checksummen

CRC	Funktionalität	Änderung führt zu Alarm
AX[0]	Überwachungsfunktionalität	27032 "Achse %1 Prüfsummenfehler sichere Überwachungen. Bestätigung und Abnahmetest erforderlich!"
AX[1]	SINAMICS HW-abhängige Daten	27035 "Achse %1 neue HW-Komponente, Bestätigung und Funktionstest erforderlich"
AX[2]	SINAMICS-Anbindung	27060 "Achse %1 Prüfsummenfehler Antriebszuordnung. Bestätigung und Abnahmetest erforderlich"

NCK-Checksummen

CRC	Funktionalität	Änderung führt zu Alarm
NCK[0]	Sichere Kommunikation; SPL-Peripherie-Anbindung; SPL-Funktionalität	27070 "Prüfsummenfehler Parametrierung SPL und SPL-Schnittstellen. Bestätigung und Abnahmetest erforderlich!"
NCK[1]	Anwender-SPL-Konfiguration	27071 "Prüfsummenfehler sichere SPL-Parametrierung. Bestätigung und Abnahmetest erforderlich"
NCK[2]	Freigabe Peripherie-Anbindung	27072 "Prüfsummenfehler Freigaben sichere Kommunikation. Bestätigung und Abnahmetest erforderlich"
NCK[3]	PROFIsafe-CRC1	27073 "Prüfsummenfehler S7-PROFIsafe-Projektierung. Bestätigung und Abnahmetest erforderlich."

-- bedeutet: Dieses Datum wird in keine Checksumme eingerechnet.

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

Tabelle 8-1 Maschinendaten-Übersicht bei SINUMERIK 840D sl

Nummer	Bezeichner	Name	Checksummen-MD
allgemein (\$MN_ ...)			
10050	SYSCLOCK_CYCLE_TIME	Systemgrundtakt siehe /FB1/, G2	--
10060	POSCTRL_SYSCLOCK_TIME_RATIO	Faktor Lageregeltakt siehe /FB1/, G2	--
10070	IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO	Faktor Interpolatortakt	--
10071	IPO_CYCLE_TIME	Interpolatortakt	NCK[0]
10089	\$MN_SAFE_PULSE_DIS_TIME_BUSFAIL	Wartezeit Impulslöschung bei Busausfall	AX[0]
10090	SAFETY_SYSCLOCK_TIME_RATIO	Faktor für Überwachungstakt	--
10091	INFO_SAFETY_CYCLE_TIME	Anzeige Überwachungstaktzeit	AX[0]
10092	INFO_CROSSCHECK_CYCLE_TIME	Anzeige Taktzeit für kreuzweisen Vergleich	--
10093	INFO_NUM_SAFE_FILE_ACCESS	Anzahl SPL-Datei-Zugriffe	--
10094	SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL	Alarmunterdrückungsstufe	--
10095	SAFE_MODE_MASK, Bit 1	Safety Integrated-Betriebsmodi	NCK[2] NCK[0]
10096	SAFE_DIAGNOSIS_MASK	Safety Integrated Diagnose-Funktionen	--
10097	SAFE_SPL_STOP_MODE	Stopreaktion bei SPL-Fehlern	NCK[0]
10098	PROFISAFE_IPO_TIME_RATIO	Faktor PROFIsafe-Kommunikations-Taktzeit	NCK[0]
10099	INFO_PROFISAFE_CYCLE_TIME	PROFIsafe-Kommunikations-Taktzeit	--
10200	INT_INCR_PER_MM	Rechenfeinheit für Linearpositionen siehe /FB1/, G2	--
10210	INT_INCR_PER_DEG	Rechenfeinheit für Winkelpositionen siehe /FB1/, G2	--
10385	PROFISAFE_MASTER_ADRESS	PROFIsafe-Adresse der PROFIsafe-Master-Baugruppe	NCK[0]
10386	PROFISAFE_IN_ADRESS	PROFIsafe-Adresse einer Eingangsbaugruppe	NCK[0]
10387	PROFISAFE_OUT_ADRESS	PROFIsafe-Adresse einer PROFIsafeausgangs-Baugruppe	NCK[0]
10388	PROFISAFE_IN_ASSIGN	Eingangszuordnung \$A_INSE zu PROFIsafe-Eingangs-Baugruppe	NCK[0]
10389	PROFISAFE_OUT_ASSIGN	Ausgangszuordnung \$A_OUTSE zu PROFIsafe-Baugruppe	NCK[0]
10393	SAFE_DRIVE_LOGIC_ADDRESS	logische Antriebsadressen SI	AX[2]
11500	PREVENT_SYNACT_LOCK	Geschützte Synchronaktionen	--
11602	ASUP_START_MASK	Stopgründe für ASUP ignorieren	--
11604	ASUP_START_PRIO_LEVEL	Prioritäten ab der ASUP_START_MASK wirksam ist	--
11411	ENABLE_ALARM_MASK	Aktivierung von Warnungen	--
11415	SUPPRESS_ALARM_MASK_2	Maskierung von Alarmausgaben	--
13300	PROFISAFE_IN_FILTER	F-Nutzdaten-Filter IN	NCK[0]
13301	PROFISAFE_OUT_FILTER	F-Nutzdaten-Filter OUT	NCK[0]

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

Tabelle 8-1 Maschinendaten-Übersicht bei SINUMERIK 840D sl

Nummer	Bezeichner	Name	Checksummen-MD
13302	PROFISAFE_IN_ENABLE_MASK	Freigabemaske der Verbindungen zu PROFIsafe-Eingangs-Baugruppen	NCK[2]
13303	PROFISAFE_OUT_ENABLE_MASK	Freigabemaske der Verbindungen zu PROFIsafe-Ausgangsbaugruppen	NCK[2]
13304	PROFISAFE_IN_SUBS_ENAB_MASK	Aktivierung der Ersatzwertausgabe für PROFIsafe-Eingangsbaugruppen	NCK[2]
13305	PROFISAFE_IN_SUBS	Ersatzwerte für passive Verbindungen zu PROFIsafe-Eingangsbaugruppen	NCK[0]
13308	PROFISAFE_IN_NAME	Name der PROFIsafe-Eingangs-Baugruppe	--
13309	PROFISAFE_OUT_NAME	Name der PROFIsafe-Ausgangs-Baugruppe	--
13310	SAFE_SPL_START_TIMEOUT	Verzögerung Anzeige Alarm 27097	--
13312	SAFE_SPL_USER_DATA	Anwender-SPL-Datum wird geändert	NCK[1]
13316	SAFE_GLOB_CONFIG_CHANGE_DATA	Datum/Uhrzeit letzte Änderung SINCK-MD	--
13317	SAFE_GLOB_PREV_CONFIG	Daten vorherige Safety-Konfiguration	--
13318	SAFE_GLOB_ACT_CHECKSUM	Ist-Prüfsumme NCK	--
13319	SAFE_GLOB_DES_CHECKSUM	Soll-Prüfsumme	--
13320	SAFE_SRDP_IPO_TIME_RATIO	Faktor F_DP-Kommunikationstakt	NCK[0]
13322	INFO_SAFE_SRDP_CYCLE_TIME	maximaler F_DP-Kommunikationstakt	--
13330	SAFE_SDP_ENABLE_MASK	Freigabemaske F_SENDDP-Kommunikationsbeziehungen	NCK[2]
13331	SAFE_SDP_ID	Kennung der F_SENDDP-Kommunikationsbeziehung	NCK[0]
13332	SAFE_SDP_NAME	Name der SPL-Verbindung	--
13333	SAFE_SDP_CONNECTION_NR	Nummer der SPL-Verbindung	NCK[0]
13334	SAFE_SDP_LADDR	Basisadresse des Ein-/Ausgangsdatenbereichs F_SENDDP	NCK[0]
13335	SAFE_SDP_TIMEOUT	Überwachungszeit F_SENDDP	NCK[0]
13336	SAFE_SDP_ASSIGN	Ausgangszuordnung \$A_OUTSE zu F_SENDDP-Nutzdaten	NCK[0]
13337	SAFE_SDP_FILTER	F-Nutzdatenfilter zwischen \$A_OUTSE und F_SENDDP	NCK[0]
13338	SAFE_SDP_ERR_REAC	Fehlerreaktion	NCK[0]
13340	SAFE_RDP_ENABLE_MASK	Freigabemaske F_RECVDP-Kommunikationsbeziehungen	NCK[2]
13341	SAFE_RDP_ID	Kennung der F_RECVDP-Kommunikationsbeziehung	NCK[0]
13342	SAFE_RDP_NAME	Name der SPL-Verbindung	--
13343	SAFE_RDP_CONNECTION_NR	Zuordnung SPL-Verbindung zu Systemvariablen	NCK[0]
13344	SAFE_RDP_LADDR	Basisadresse des Ein-/Ausgangsdatenbereichs F_RECVDP	NCK[0]

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

Tabelle 8-1 Maschinendaten-Übersicht bei SINUMERIK 840D sl

Nummer	Bezeichner	Name	Checksummen-MD
13345	SAFE_RDP_TIMEOUT	Überwachungszeit F_RECVDP	NCK[0]
13346	SAFE_RDP_ASSIGN	Eingangszuordng F_RECVDP-Nutzdaten zu \$A_INSE	NCK[0]
13347	SAFE_RDP_FILTER	F-Nutzdatenfilter zwischen F_RECVDP und \$A_INSE	NCK[0]
13348	SAFE_RDP_ERR_REAC	Fehlerreaktion	NCK[0]
13349	SAFE_RDP_SUBS	Ersatzwerte für Fehlerfall	NCK[0]
kanalspezifisch (\$MC_ ...)			
20106	PROG_EVENT_IGN_SINGLEBLOCK	PROG_EVENTS ignorieren den Einzelsatz	--
20107	PROG_EVENT_IGN_INHIBIT	PROG_EVENTS ignorieren die Einlese-sperre	--
20108	PROG_EVENT_MASK	Ereignisgesteuerter Programmaufruf	--
20192	PROG_EVENT_IGN_PROG_STATE	Ausführung des Prog-Events auf BTSS nicht anzeigen	--
20700	REFP_NC_START_LOCK	NC-Startsperre ohne Referenzpunkt	--
28251	MM_NUM_SAFE_SYNC_ELEMENTS	Anzahl Elemente für Ausdrücke in Safety-Synchronaktionen	--
achs-/spindelspezifisch (\$MA_ ...)			
30130	CTRLOUT_TYPE	Ausgabeart des Sollwerts	--
30240	ENC_TYPE	Geber-Typ der Istwerterfassung (Lageistwert) siehe /FB1/, G2	--
30300	IS_ROT_AX	Rundachse/Spindel siehe /FB1/, R2	--
30320	DISPLAY_IS_MODULO	Modulo 360 Grad Anzeige bei Rundachse oder Spindel siehe /FB1/, R2	--
30330	MODULO_RANGE	Größe des Modulobereichs siehe /FB1/, R2	--
32300	MA_AX_ACCEL	Achsbeschleunigung siehe /FB1/, B2	--
35200	GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL	Beschleunigung im Drehzahlsteuerbetrieb siehe /FB1/, S1	--
35210	GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL	Beschleunigung im Lageregelbetrieb siehe /FB1/, S1	--
35410	SPIND_OSCILL_ACCEL	Beschleunigung beim Pendeln siehe /FB1/, S1	--
36060	STANDSTILL_VELO_TOL	Schwellgeschwindigkeit/Drehzahl "Achse/Spindel steht" siehe /FB1/, A2	--
36620	SERVO_DISABLE_DELAY_TIME	Abschaltverzögerung Reglerfreigabe siehe /FB1/, A2	--
36901	SAFE_FUNCTION_ENABLE	Freigabe sicherheitsgerichtete Funktionen	AX[0]
36902	SAFE_IS_ROT_AX	Rundachse	AX[0]
36903	SAFE_CAM_ENABLE	Freigabe sichere Nockenspur	AX[0]
36905	SAFE_MODULO_RANGE	Modulowert Sichere Nocken	AX[0]
36906	SAFE_CTRLOUT_MODULE_NR	SI Antriebszuordnung	AX[2]
36907	SAFE_DRIVE_PS_ADDRESS	PROFIsafe Adresse des Antriebs	AX[2]

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

Tabelle 8-1 Maschinendaten-Übersicht bei SINUMERIK 840D sl

Nummer	Bezeichner	Name	Checksummen-MD
36912	SAFE_ENC_INPUT_NR	Istwertzuordnung: Antriebsgebernnummer	AX[2]
36914	SAFE_SINGLE_ENC	SI Eingebersystem	AX[0]
36916	SAFE_ENC_IS_LINEAR	Linearmaßstab	AX[0]
36917	SAFE_ENC_GRID_POINT_DIST	Teilungsperiode Linearmaßstab	AX[0]
36918	SAFE_ENC_RESOL	Geberstriche pro Umdrehung	AX[0]
36919	SAFE_ENC_PULSE_SHIFT	Schiebefaktor der Geber-Vervielfachung	AX[0]
36920	SAFE_ENC_GEAR_PITCH	Spindelsteigung	AX[0]
36921	SAFE_ENC_GEAR_DENOM[n]	Nenner Getriebe Geber/Last	AX[0]
36922	SAFE_ENC_GEAR_NUMERA[n]	Zähler Getriebe Geber/Last	AX[0]
36923	SAFE_INFO_ENC_RESOL	sichere Geberauflösung	--
36924	SAFE_ENC_NUM_BITS[0] SAFE_ENC_NUM_BITS[1] SAFE_ENC_NUM_BITS[2] SAFE_ENC_NUM_BITS[3]	Bitinformationen des redundanten Istwertes	AX[1] AX[1] AX[0] AX[0]
36925	SAFE_ENC_POLARITY	Richtungsumkehr Istwert	AX[0]
36927	SAFE_ENC_MOD_TYPE	Geberauswertungstyp	AX[1]
36928	SAFE_ENC_IDENT	Geberidentifikation	AX[1]
36929	SAFE_ENC_CONF	Konfiguration des redundanten Istwertes	AX[1]
36930	SAFE_STANDSTILL_TOL	Stillstandstoleranz	AX[0]
36931	SAFE_VELO_LIMIT[n]	Grenzwert für sichere Geschwindigkeit	AX[0]
36932	SAFE_VELO_OVR_FACTOR[n]	SG-Korrekturwerte	AX[0]
36933	SAFE_DES_VELO_LIMIT	SG-Sollgeschwindigkeitsbegrenzung	--
36934	SAFE_POS_LIMIT_PLUS[n]	Oberer Grenzwert für sichere Endlage	AX[0]
36935	SAFE_POS_LIMIT_MINUS[n]	Unterer Grenzwert für sichere Endlage	AX[0]
36936	SAFE_CAM_POS_PLUS[n]	Plusnocken-Position für sichere Nocken	AX[0]
36937	SAFE_CAM_POS_MINUS[n]	Minusnocken-Position für sichere Nocken	AX[0]
36938	SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[n]	Nockenspurzuordnung	AX[0]
36940	SAFE_CAM_TOL	Toleranz für sichere Nocken	AX[0]
36942	SAFE_POS_TOL	Toleranz Istwertvergleich (kreuzweise)	AX[0]
36944	SAFE_REFP_POS_TOL	Toleranz Istwertvergleich (referenzieren)	AX[0]
36945	SAFE_VELO_X_FILTER_TIME	Filterzeit $n < n_x$	AX[0]
36946	SAFE_VELO_X	Geschwindigkeitsgrenze $n < n_x$	AX[0]
36947	SAFE_VELO_X_HYSTERESIS	Geschwindigkeitshysteresis $n < n_x$	AX[0]
36948	SAFE_STOP_VELO_TOL	Geschwindigkeitstoleranz für Sichere Überwachung auf Beschleunigung	AX[0]
36949	SAFE_SLIP_VELO_TOL	Geschwindigkeitstoleranz Schlupf	AX[0]
36950	SAFE_MODE_SWITCH_TIME	Toleranzzeit bei SGE-Umschaltung	AX[0]
36951	SAFE_VELO_SWITCH_DELAY	Verzögerungszeit Geschwindigkeits-Umschaltung	AX[0]

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

Tabelle 8-1 Maschinendaten-Übersicht bei SINUMERIK 840D sl

Nummer	Bezeichner	Name	Checksummen-MD
36952	SAFE_STOP_SWITCH_TIME_C	Übergangszeit STOP C auf sicher. Stillstand	AX[0]
36953	SAFE_STOP_SWITCH_TIME_D	Übergangszeit STOP D auf sicher. Stillstand	AX[0]
36954	SAFE_STOP_SWITCH_TIME_E	Übergangszeit STOP E auf sicher. Stillstand	AX[0]
36955	SAFE_STOP_SWITCH_TIME_F	Übergangszeit STOP F auf STOP B	AX[0]
36956	SAFE_PULSE_DISABLE_DELAY	Verzögerungszeit Impulslöschung	AX[0]
36957	SAFE_PULSE_DIS_CHECK_TIME	Zeit für die Prüfung der Impulslöschung	AX[0]
36958	SAFE_ACCEPTANCE_TST_TIMEOUT	Zeitlimit für Abnahmetestdauer	AX[0]
36960	SAFE_STANDSTILL_VELO_TOL	Abschaltdrehzahl Impulslöschung	AX[0]
36961	SAFE_VELO_STOP_MODE	Stopreaktion sichere Geschwindigkeit	AX[0]
36962	SAFE_POS_STOP_MODE	Stopreaktion sichere Endlage	AX[0]
36963	SAFE_VELO_STOP_REACTION[n]	Stopreaktion sichere Geschwindigkeit	AX[0]
36964	SAFE_IPO_STOP_GROUP	Gruppierung Safety-IPO-Reaktion	--
36965	SAFE_PARK_ALARM_SUPPRESS	Alarmunterdrückung bei Parkenden Achsen	AX[0]
36966	SAFE_BRAKETEST_TORQUE	Haltemoment Bremsentest	AX[0]
36967	SAFE_BRAKETEST_POS_TOL	Positionstoleranz Bremsentest	AX[0]
36968	SAFE_BRAKETEST_CONTROL	Erweiterte Einstellungen für den Bremsentest	AX[0]
36969	SAFE_BRAKETEST_TORQUE_NORM	Bezugsgröße für Haltemoment Bremsentest	AX[0]
36970	SAFE_SVSS_DISABLE_INPUT	Eingangszuordnung SBH/SG-Abwahl	AX[0]
36971	SAFE_SS_DISABLE_INPUT	Eingangszuordnung SBH-Abwahl	AX[0]
36972	SAFE_VELO_SELECT_INPUT[n]	Eingangszuordnung SG-Auswahl	AX[0]
36973	SAFE_POS_SELECT_INPUT	Eingangszuordnung SE-Auswahl	AX[0]
36974	SAFE_GEAR_SELECT_INPUT[n]	Eingangszuordnung Übersetzungsanwahl	AX[0]
36977	SAFE_EXT_STOP_INPUT[n]	Eingangszuordnung externe Bremsanforderung	AX[0]
36978	SAFE_OVR_INPUT[n]	Eingangszuordnung SG-Override	AX[0]
36980	SAFE_SVSS_STATUS_OUTPUT	Ausgangszuordnung SBH/SG aktiv	AX[0]
36981	SAFE_SS_STATUS_OUTPUT	Ausgangszuordnung für SBH aktiv	AX[0]
36982	SAFE_VELO_STATUS_OUTPUT[n]	Ausgangszuordnung aktive SG-Auswahl	AX[0]
36985	SAFE_VELO_X_STATUS_OUTPUT	Ausgangszuordnung für $n < n_x$	AX[0]
36987	SAFE_REFP_STATUS_OUTPUT	Ausgangszuordnung Achse sicher referenziert	AX[0]
36988	SAFE_CAM_PLUS_OUTPUT[n]	Ausgangszuordnung SN1+ bis SN4+	AX[0]
36989	SAFE_CAM_MINUS_OUTPUT[n]	Ausgangszuordnung SN1- bis SN4-	AX[0]
36990	SAFE_ACT_STOP_OUTPUT[n]	Ausgangszuordnung aktiver STOP	AX[0]
36992	SAFE_CROSSCHECK_CYCLE	Anzeige axialer kreuzweiser Vergleichstakt	--
36993	SAFE_CONFIG_CHANGE_DATE[n]	Datum/Uhrzeit letzte Änderung SI-NCK-MD	--
36994	SAFE_PREV_CONFIG[n]	Daten vorherige Safety-Funktion	--

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

Tabelle 8-1 Maschinendaten-Übersicht bei SINUMERIK 840D sl

Nummer	Bezeichner	Name	Checksummen-MD
36995	SAFE_STANDSTILL_POS	Stillstandsposition	--
36997	SAFE_ACKN	Anwenderzustimmung	--
36998	SAFE_ACT_CHECKSUM	Ist-Prüfsumme	--
36999	SAFE_DES_CHECKSUM	Soll-Prüfsumme	--
37000	FIXED_STOP_MODE	Modus fahren auf Festanschlag	--
37900	SAFE_CAM_TRACK_OUTPUT	Ausgangszuordnung Nockenspur 1 bis 4	AX[0]
37901	SAFE_CAM_RANGE_OUTPUT_1	Ausgangszuordnung Nockenbereich für Nockenspur 1	AX[0]
37902	SAFE_CAM_RANGE_OUTPUT_2	Ausgangszuordnung Nockenbereich für Nockenspur 2	AX[0]
37903	SAFE_CAM_RANGE_OUTPUT_3	Ausgangszuordnung Nockenbereich für Nockenspur 3	AX[0]
37904	SAFE_CAM_RANGE_OUTPUT_4	Ausgangszuordnung Nockenbereich für Nockenspur 4	AX[0]
37906	SAFE_CAM_RANGE_BIN_OUTPUT_1	Ausgangszuordnung Nockenbereichsbit für Nockenspur 1	AX[0]
37907	SAFE_CAM_RANGE_BIN_OUTPUT_2	Ausgangszuordnung Nockenbereichsbit für Nockenspur 2	AX[0]
37908	SAFE_CAM_RANGE_BIN_OUTPUT_3	Ausgangszuordnung Nockenbereichsbit für Nockenspur 3	AX[0]
37909	SAFE_CAM_RANGE_BIN_OUTPUT_4	Ausgangszuordnung Nockenbereichsbit für Nockenspur 4	AX[0]

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

8.1.2 Beschreibung der Maschinendaten

Allgemeines

Allgemeine Informationen und Erklärungen zu den Maschinendaten wie z.B. zur Einheit, zum Datentyp, zur Schutzstufe, zur Wirksamkeit usw. sind der folgenden Literatur zu entnehmen:

Literatur: /LIS/, Listen, SINUMERIK 840D/840D sl

10050	\$MN_SYSCLOCK_CYCLE_TIME		
MD-Nummer	Systemgrundtakt		
Standardwert: 0,004	min. Eingabegrenze: 0,000125	max. Eingabegrenze: 0,031	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: s	
Datentyp: Double			
Bedeutung:	<p>Grundtaktzeit der Systemsoftware Die Einstellungen der Taktzeiten zyklischer Tasks (Lageregler/IPO) erfolgt in Vielfachen dieses Grundtaktes. Abgesehen von den Sonderanwendungen, in denen POSCTRL_SYSCLOCK_TIME_RATIO größer als 1 eingestellt wird, entspricht der Grundtakt dem Lagereglertakt. Bei Systemen mit PROFIBUS-DP-Anschluß entspricht dieses MD der PROFIBUS-DP-Zykluszeit. Diese Zeit wird im Hochlauf aus dem Projektierfile (SDP-Typ-2000) gelesen und in das MD geschrieben. Dieses MD ist nur über das Projektierfile änderbar.</p> <p>Hinweis: Eine Verkleinerung dieses MDs kann eine automatische Korrektur von POSCTRL_CYCLE_DELAY nach sich ziehen, die bei einer nachfolgenden Vergrößerung nicht wieder rückgängig gemacht wird!</p> <p>Details: Der Grundtakt ist gerastert in Vielfachen (SYSCLOCK_SAMPL_TIME_RATIO) von Einheiten des Taktes der Meßwertabtastung. Beim Hochlauf des Systems erfolgt automatisch eine Rundung des eingegebenen Wertes auf ein Vielfaches dieser Rasterung.</p> <p>Hinweis: Durch diskrete Teilverhältnisse des Timers, kann sich aus dem eingegebenen Wert nach Power OFF/ON eine nicht ganzzahliger Wert ergeben. Z.B.: Eintrag =0.005s nach Power OFF/ON =0.00499840 oder Eintrag =0.006s nach Power OFF/ON =0.0060032</p>		
Sonderfälle, Fehler,...			
korrespondiert mit..			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

10060	\$MN_POSCTRL_SYSCLOCK_TIME_RATIO		
MD-Nummer	Faktor für Lageregeltakt		
Standardwert: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 31	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Die Angabe des Lageregeltaktes erfolgt in Vielfachen von Zeiteinheiten des Systemgrundtaktes SYSCLOCK_CYCLE_TIME.</p> <p>Die normale Einstellung ist 1. Damit entspricht der Lageregeltakt dem Systemgrundtakt SYSCLOCK_CYCLE_TIME.</p> <p>Die Einstellung von Werten > 1 kostet Rechenzeit für die Bearbeitung der zusätzlichen Timer-Interrupts durch das Betriebssystem und sollte daher nur in den Fällen verwendet werden, in denen eine Task im System existiert, die schneller als der Lageregeltakt laufen soll.</p> <p>Bei Systemen mit PROFIBUS-DP-Anschluß repräsentiert dieses MD das Verhältnis von PROFIBUS-DP-Takt und Lageregeltakt.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...			
korrespondiert mit..			

10070	\$MN_IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO		
MD-Nummer	Faktor für Interpolortakt		
Standardwert: 4	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 100	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Die Angabe des Interpolortaktes erfolgt in Vielfachen von Zeiteinheiten des Systemgrundtaktes SYSCLOCK_CYCLE_TIME.</p> <p>Eingestellt werden dürfen nur ganzzahlige Vielfache des Lageregeltaktes (eingestellt über POSCTRL_SYSCLOCK_TIME_RATIO). Werte, die kein ganzzahliges Vielfaches des Lageregeltaktes darstellen, werden vor dem Wirksamwerden (nächster Hochlauf) automatisch auf das nächste ganzzahlige Vielfache eines Lageregeltaktes erhöht.</p> <p>Dabei wird der Alarm 4102 "IPO-Takt auf [] ms vergrößert" ausgegeben.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...			
korrespondiert mit..	MD 10060: POSCTRL_SYSCLOCK_TIME_RATIO		

10071	\$MN_IPO_CYCLE_TIME		
MD-Nummer	Interpolortakt		
Standardwert: 0.0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Interpolationszeit</p> <p>Anzeige der Interpolator-Taktzeit (nicht modifizierbar!).</p> <p>Wird intern gebildet aus den Maschinendaten SYSCLOCK_CYCLE_TIME und IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...			
korrespondiert mit..	MD 10050: SYSCLOCK_CYCLE_TIME MD 10070: IPOL_SYSCLOCK_TIME_RATIO		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

10089	\$MN_SAFE_PULSE_DIS_TIME_BUSFALL		
MD-Nummer	Wartezeit Impulslöschung bei Busausfall		
Standardwert: 0.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: 0.8	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: s
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	<p>Zeit, nach der bei Kommunikationsausfall zum Antrieb die sichere Impulslöschung durchgeführt wird. Während dieser Zeit ist noch eine antriebsautarke Reaktion möglich (siehe erweitertes Stillsetzen und Rückziehen).</p> <p>In folgenden Fällen wird diese Zeit bis zur Impulslöschung nicht abgewartet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei Anwahl eines externen STOP A, eines Teststop oder eines Teststop externe Abschaltung • Bei aktivem SBH oder Anwahl von SBH • Bei einer aktiven SG-Stufe oder bei Anwahl eine SG-Stufe, für die in \$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE oder \$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION eine sofortige Impulslöschung parametrier ist. <p>Hinweis: \$MN_SAFE_PULSE_DIS_TIME_BUSFALL wird mit der Kopierfunktion der SI-MD auf den Antriebsparameter p9580 übertragen und im kreuzweisen Datenvergleich verglichen. Dieses allgemeine Maschinendatum ist in der axialen Prüfsummenberechnung der sicherheitsrelevanten Maschinendaten enthalten (\$MA_SAFE_ACT_CHECKSUM, \$MA_SAFE_DES_CHECKSUM).</p>		
Sonderfälle, Fehler,...			
korrespondiert mit..			

10090	\$MN_SAFETY_SYSCLOCK_TIME_RATIO		
MD-Nummer	Faktor für Überwachungstakt		
Standardwert: 3	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 50	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/1		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Verhältnis zwischen Überwachungs- und Systemgrundtakt. Der Überwachungstakt ist das Produkt aus diesem Datum und \$MN_SYSCLOCK_CYCLE_TIME.		
Sonderfälle, Fehler,...	<p>Der Überwachungstakt wird beim Hochlauf geprüft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • er muß ein ganzzahliges Vielfaches des Lageregeltaktes sein • er muß < 25 ms sein <p>Wenn die Bedingungen nicht erfüllt sind, wird der Faktor auf den nächstmöglichen Wert abgerundet. Der tatsächlich eingestellte Überwachungstakt wird über \$MN_INFO_SAFETY_CYCLE_TIME angezeigt.</p> <p>Außerdem ergibt sich ein neuer Wert für den kreuzweisen Vergleichstakt, der über Datum \$MN_INFO_CROSSCHECK_CYCLE_TIME angezeigt wird</p> <p>Hinweis: Mit dem Überwachungstakt wird die Reaktionszeit der Überwachung festgelegt. Bei einem kleinen Überwachungstakt ist die zunehmende CPU-Belastung zu beachten.</p>		
korrespondiert mit..	<p>MD 10050: \$MN_SYSCLOCK_CYCLE_TIME MD 10091: \$MN_INFO_SAFETY_CYCLE_TIME MD 10092: \$MN_INFO_CROSSCHECK_CYCLE_TIME</p>		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

10091	\$MN_INFO_SAFETY_CYCLE_TIME		
MD-Nummer	Anzeige der Überwachungstaktzeit		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/0		Einheit: s
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Anzeigedatum: zeigt den tatsächlich wirksamen Überwachungstakt. Das Datum ist nicht schreibbar. Neuberechnung des Datenwerts erfolgt, sobald eines der folgenden Daten verändert wird: SAFETY_SYSCLOCK_TIME_RATIO POSCTRL_SYSCLOCK_TIME_RATIO SYSCLOCK_CYCLE_TIME Der neue Wert wird erst nach Power-On wirksam.		
korrespondiert mit:	MD 10090: \$MN_SAFETY_SYSCLOCK_TIME_RATIO		
weiterführende Literatur	/FBSI/ siehe Kapitel 5.1, "Überwachungstakt", Kapitel 5.2 "Kreuzweiser Datenvergleich"		

10092	\$MN_INFO_CROSSCHECK_CYCLE_TIME		
MD-Nummer	Anzeige der Taktzeit für kreuzweisen Vergleich		
Standardwert: 0.0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/0		Einheit: s
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Anzeigedatum: Maximaler Kreuzvergleichstakt in Sekunden. Ergibt sich aus INFO_SAFETY_CYCLE_TIME und der Anzahl der kreuzweise zu vergleichenden Daten (diese kann in Abhängigkeit vom verwendeten Antriebstyp für die einzelnen Achsen unterschiedlich sein). Neuberechnung des Datenwerts erfolgt, sobald eines der folgenden Daten verändert wird: SAFETY_SYSCLOCK_TIME_RATIO POSCTRL_SYSCLOCK_TIME_RATIO SYSCLOCK_CYCLE_TIME Der neue Wert wird aber erst nach PowerOn wirksam.		
korrespondiert mit ...	MD 10090: \$MN_SAFETY_SYSCLOCK_TIME_RATIO MD 36992: \$MA_SAFE_CROSSCHECK_CYCLE		
weiterführende Literatur	/FBSI/ siehe Kapitel 5.1, "Überwachungstakt", Kapitel 5.2 "Kreuzweiser Datenvergleich"		

10093	\$MN_INFO_NUM_SAFE_FILE_ACCESS		
MD-Nummer	Anzahl SPL-File-Zugriffe		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 0/0		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Anzeigedatum: auf SPL-File /_N_CST_DIR/_N_SAFE_SPF wurde im geschützten Zustand n-malig zugegriffen. Dieses MD ist nur zu Service-Zwecken bestimmt. Der Wert des MD kann nur 0 und 1 annehmen. Der Wert kann nicht verändert werden.		
Sonderfälle, Fehler,...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

10094	\$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL		
MD-Nummer	Alarmunterdrückungsstufe		
Standardwert: 2	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 113	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: BYTE			
Bedeutung:	<p>Die Überwachungskanäle NCK und Antrieb bzw. NCK und PLC zeigen in mehreren Situationen Alarme gleicher Bedeutung an. Um das Alarmbild in seinem Umfang zu reduzieren, wird über dieses MD eingestellt, ob gleichbedeutende Safety-Alarme ausgeblendet werden. Die zweikanalige Stopreaktion ist davon nicht beeinflusst. 0 = zweikanalig ausgelöste Alarme werden in vollem Umfang angezeigt - zweikanalige Anzeige aller axialen Safety-Alarme - Alarm 27001, Fehlercode 0 wird angezeigt - Die Alarme 27090, 27091, 27092, 27093 und 27095 werden zweikanalig und mehrmals angezeigt. 1 = gleichbedeutende Alarme werden nur einmalig angezeigt. Dies umfaßt folgende Alarme bzw. Meldungen: 27010 = C01707 27011 = C01714 27012 = C01715 27013 = C01706 27020 = C01710 27021 = C01709 27022 = C01708 27023 = C01701 27024 = C01700 Bei diesen Alarmen wird nur einer der genannten Alarme (270xx oder C01xxx) ausgelöst. Der Alarm des Überwachungskanals, der den gleichbedeutenden Alarm zeitlich später auslöst, wird nicht mehr zur Anzeige gebracht. Darüberhinaus wird der Alarm 27001 mit Fehlercode 0 unterdrückt. Dieser Alarm tritt in Folge des Antriebsalarms C01711 auf. Weiteren Aufschluß über die Fehlerursache zeigen in diesem Fall die Antriebsparameter r9710[0,1], r9711[0,1], r9735[0,1], r9736[0,1], r9737[0,1], r9738[0,1], r9739[0,1] an. 2 = Voreinstellung Über die Funktionalität mit MD-Wert=1 hinaus werden die Alarme aus der SPL-Verarbeitung (27090, 27091, 27092, 27093 und 27095) einkanalig und nur einmal angezeigt. Dies gilt auch für die Alarme der PROFIsafe-Kommunikation (27250 und folgende). 3 = axiale Alarme 27000 und A01797 werden durch die Alarmmeldung 27100 für alle Achsen/Antriebe ersetzt. Der Alarm 27040 wird durch den Alarm 27140 für alle Achsen/Antriebe ersetzt. 12 = Über die Funktionalität mit MD-Wert = 2 hinaus wird eine Priorisierung der Alarme durchgeführt. Offensichtliche Folgealarme werden nicht mehr angezeigt oder automatisch wieder aus der Anzeige gelöscht. Folgende Alarme können davon betroffen sein: 27001, 27004, 27020, 27021, 27022, 27023, 27024, 27091, 27101, 27102, 27103, 27104, 27105, 27106, 27107 13 = Über die Funktionalität mit MD-Wert = 3 hinaus wird eine Priorisierung der Alarme wie beim MD-Wert 12 durchgeführt. Für die Erstellung eines Abnahmeprotokolls muß dieses Maschinendatum auf 0 gesetzt werden, damit die Auflösung aller Alarme dokumentiert werden kann. xx (100-Stelle gesetzt) = axiale Abnahmetest-Alarme des NCK (27032, 27035, 27060) werden im SPL-Inbetriebnahme-Modus durch Alarm 27135 für alle Achsen ersetzt. Für die Erstellung eines Abnahmeprotokolls muß dieses Maschinendatum auf 0 gesetzt werden, damit die Auslösung aller Alarme dokumentiert werden kann.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

10095	\$MN_SAFE_MODE_MASK		
MD-Nummer	'Safety Integrated'-Betriebsmodi		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x0001	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Bit 1=0: die Funktion "Modulare PROFIsafe-Peripherieanschaltung" ist nicht aktiv Bit 1=1: die Funktion "Modulare PROFIsafe-Peripherieanschaltung" ist aktiv Bit 2=0: der reduzierte Sprachumfang für SAFE.SPF wird nur beim automatischen Start im Hochlauf aktiviert (\$MC_PROG_EVENT_MASK Bit 5) Bit 2=1: der reduzierte Sprachumfang für SAFE.SPF wird auch aktiviert, wenn SAFE.SPF über den CALL-Befehl aufgerufen wird		

10096	\$MN_SAFE_DIAGNOSIS_MASK		
MD-Nummer	'Safety Integrated' Diagnose-Funktionen		
Standardwert: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x0007	
Änderung gültig nach: NewConf	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Bit 0=0 keine Anzeige von SGE-Unterschieden zwischen NCK- und Antrieb-Überwachungskanal Bit 0=1 Voreinstellung: Anzeige von SGE-Unterschieden zwischen NCK- und Antrieb-Überwachungskanal Aufgedeckt werden Unterschiede zwischen den folgenden SGEs (die genannten Bitnummern beziehen sich auf das axiale Abbild der SGEs, diese entsprechen der Belegung der axialen VDI-Nahtstelle: Bit 0: SBH/SG-Abwahl = DB3<x>.DBX22.0 Bit 1: SBH-Abwahl = DB3<x>.DBX22.1 Bit 3: SG-Auswahl, Bit 0 = DB3<x>.DBX22.3 Bit 4: SG-Auswahl, Bit 1 = DB3<x>.DBX22.4 Bit 12: SE-Auswahl = DB3<x>.DBX23.4 Bit 28: SG-Korrektur, Bit 0 = DB3<x>.DBX33.4 Bit 29: SG-Korrektur, Bit 1 = DB3<x>.DBX33.5 Bit 30: SG-Korrektur, Bit 2 = DB3<x>.DBX33.6 Bit 31: SG-Korrektur, Bit 3 = DB3<x>.DBX33.7 Die Unterschiede werden über den Melde-Alarm 27004 angezeigt. Bit 1 = 0: Voreinstellung: Anzeige eines nicht erfolgten SPL-Starts nach Ablauf der im MD SAFE_SPL_START_TIMEOUT definierten Zeitstufe mit Alarm 27097 Bit 1 = 1: Anzeige von Alarm 27097 wird unterdrückt. Alarm 27097 zeigt an, daß trotz SPL-Konfiguration ein SPL-Start nach der im MD SAFE_SPL_START_TIMEOUT abgelaufenen Zeit nicht erfolgt ist. Ursache hierfür s. Alarmsbeschreibung 27097. Bit 2 = 0: Voreinstellung: Anzeige von Kommunikationsfehlern mit SFC-Fehlercodes über Alarm 27354 Bit 2 = 1: Anzeige von Alarm 27354 wird unterdrückt		
Sonderfälle, Fehler,...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

10097	\$MN_SAFE_SPL_STOP_MODE		
MD-Nummer	Stopreaktion bei SPL-Fehlern		
Standardwert: 3	min. Eingabegrenze: 3	max. Eingabegrenze: 4	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: BYTE			
Bedeutung:	<p>Auswahl der Stop-Reaktion bei der Erkennung von Fehlern im Kreuzvergleich von NCK- und PLC-SPL</p> <p>3: Stop D 4 Stop E</p> <p>Der Eintrag des Wertes 4 in diesem MD (Stop E), ohne daß in allen Achsen mit SI-Funktionsfreigaben (\$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE ungleich 0) der externe Stop E freigegeben ist, führt zu dem Alarm 27033, "Achse %1 Parametrierung des MD MN_SAFE_SPL_STOP_MODE ungültig".</p> <p>Als Abhilfe muß entweder wieder der Stop D parametrieret werden, oder in allen betroffenen Achsen Bit 4 und Bit 6 in \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE gesetzt werden. Wird dieses MD auf 4 gesetzt, muß auch im DB18.DBX36.1 (Stop E) auf 1 gesetzt werden, um diese Parametrierung der PLC bekannt zu machen. Eine unterschiedliche Parametrierung führt zu dem Alarm 27090, "Fehler bei kreuzweisen Datenvergleich NCK-PLC".</p>		
Sonderfälle, Fehler,...			

10098	\$MN_PROFISAFE_IPO_TIME_RATIO		
MD-Nummer	Faktor PROFIsafe-Kommunikations-Taktzeit		
Standardwert: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 25	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/1	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Verhältnis zwischen PROFIsafe- Kommunikations- und Interpolatortakt. Der tatsächliche PROFIsafe-Kommunikations-Takt ist das Produkt aus diesem Datum und IPO_CYCLE_TIME und wird in MD INFO_PROFISAFE_CYCLE_TIME angezeigt. In diesem Takt wird von NCK-Seite der OB40 auf PLC-Seite angestoßen, um die Kommunikation zwischen F-Master und F-Slaves zu betreiben.</p> <p>Der PROFIsafe-Kommunikations-Takt darf nicht größer werden als 25 ms.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...			

10099	\$MN_INFO_PROFISAFE_CYCLE_TIME		
MD-Nummer	PROFIsafe-Kommunikations-Taktzeit		
Standardwert: 0.0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: Power On		Schutzstufe: 7/0	Einheit: s
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	<p>Anzeigedatum: Zeitraster, in dem zwischen F-Master und F-Slave kommuniziert wird. Der Wert ergibt sich aus Interpolatortakt und MD \$MN_PROFISAFE_IPO_TIME_RATIO. Der Wert kann nicht verändert werden. In diesem Zeitraster wird die PROFIsafe-Kommunikation über den OB40 auf der PLC betrieben.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

10385	\$MN_PROFISAFE_MASTER_ADDRESS[n]: 0 ... 15		
MD-Nummer	PROFIsafe-Adresse der PROFIsafe-Master-Baugruppe		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x0500FA7DH	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Festlegung der PROFIsafe-Adresse des F-Masters NCK/PLC. Dient der eindeutigen Zuordnung zwischen F-Master und F-Slave. Dieser Parameter muß entsprechend dem in S7-ES für die F-Slaves eingestellten Parameter "F_Quell_Adresse" eingetragen werden. Nur mit F-Slaves, die diese Adresse eingetragen haben, wird versucht eine Kommunikation aufzubauen. Format: 0s 00 aaaa s: Bussegment (5 = PLC-seitiger Peripherie-Anschluß) aaaa: hexadezimale PROFIsafe-Adresse des F-Masters		
Sonderfälle, Fehler,...			

10386	\$MN_PROFISAFE_IN_ADDRESS[n]: 0 ... 15		
MD-Nummer	PROFIsafe-Adresse einer Eingangs-Baugruppe		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x0501FFFF	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Festlegung PROFIsafe-Ziel-Adresse einer PROFIsafe-Eingangs-Baugruppe Format: 0s 0x aaaa s: Bussegment (5 = PLC-seitiger Peripherie-Anschluß) x: Sub-Slot-Adresse Wertebereich: 0...1 x = 0 adressiert die F-Nutzdatensignale 1 ...32 x = 1 adressiert die F-Nutzdatensignale 33 ...64 aaaa: hexadezimale PROFIsafe-Adresse des F-Moduls		
Sonderfälle, Fehler,...			

10387	\$MN_PROFISAFE_OUT_ADDRESS[n]: 0 ... 15		
MD-Nummer	PROFIsafe-Adresse einer PROFIsafe-Ausgangs-Baugruppe		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x0501FFFFH	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	PROFIsafe-Ziel-Adresse einer PROFIsafe-Ausgangs-Baugruppe Format: 0s 0x aaaa s: Bussegment (5 = PLC-seitiger Peripherie-Anschluß) x: Sub-Slot-Adresse Wertebereich: 0...1 x = 0 adressiert die F-Nutzdatensignale 1 ...32 x = 1 adressiert die F-Nutzdatensignale 33 ...64 aaaa: hexadezimale PROFIsafe-Adresse des F-Moduls		
Sonderfälle, Fehler,...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

10388	\$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN[n]: 0 ... 15		
MD-Nummer	Eingangszuordnung \$A_INSE zu PROFIsafe-Baugruppe		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 64064	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe:7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Die Angabe des SPL-Bereichs erfolgt dezimal im Format: aaa bbb mit aaa = Bereichsgrenze 1, SPL-Signal \$A_INSE[aaa] bbb = Bereichsgrenze 2, SPL-Signal \$A_INSE[bbb] Beispiel: PROFISAFE_IN_ASSIGN[0] = 4001 oder alternativ 1004: Der Systemvariablenbereich \$A_INSE[1] bis \$A_INSE[4] wird mit dem Zustand der Eingangsklemmen der PROFIsafe-Baugruppe versorgt, die über das MD PROFISAFE_IN_ADDRESS[0] parametrisiert und per MD PROFISAFE_IN_FILTER[0] ausgewählt wurden.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...			

10389	\$MN_PROFISAFE_OUT_ASSIGN[n]: 0 ... 15		
MD-Nummer	Ausgangszuordnung \$A_OUTSE zu PROFIsafe-Baugruppe		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 64064	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe:7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Die Angabe des SPL-Bereichs erfolgt dezimal im Format: aaa bbb mit aaa = Bereichsgrenze 1, SPL-Signal \$A_OUTSE[aaa] bbb = Bereichsgrenze 2, SPL-Signal \$A_OUTSE[bbb] Beispiel: PROFISAFE_OUT_ASSIGN[0] = 4001 oder alternativ 1004: Die per MD PROFISAFE_IN_FILTER[0] ausgewählten Ausgangsklemmen der PROFIsafe-Baugruppe werden mit den Zuständen der Systemvariablen \$A_OUTSE[1] bis \$A_OUTSE[4] versorgt.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...			

10393	\$MN_SAFE_DRIVE_LOGIC_ADDRESS		
MD-Nummer	logische Antriebsadressen SI		
Standardwert: 6700, 6724, 6748, 6772, 6796, 6820, 6844, 6868, 6892, 6916, 6940, 6964, 6988, 7012, 7036, 7060, 7084, 7108, 7132, 7156, 7180, 7204, 7228, 7252, 7276, 7300, 7324, 7348, 7372, 7396, 7420, 7444, 7468, 7492, 7516, 7540, 7564	min. Eingabegrenze: 258	max. Eingabegrenze: 8191	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Logische E/A-Adressen des SI-Telegramms der Antriebe am PROFIBUS. Eine Adresse wird einem Antrieb zugeordnet.		
Sonderfälle, Fehler,...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

11411	\$MN_ENABLE_ALARM_MASK		
MD-Nummer	Aktivierung von Warnungen		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Maske zum Erzeugen von Alarmen, die normalerweise unterdrückt werden. Bit gesetzt: Alarme dieser Alarmgruppe werden ausgegeben. Bit nicht gesetzt: Alarme dieser Alarmgruppe werden nicht ausgegeben.</p> <p>Bit Hex. Wert Bedeutung =====</p> <p>0: 0x1 Alarme, die als Alarmreaktion SHOWALARMAUTO haben, werden ausgegeben. 1: 0x2 Alarme, die als Alarmreaktion SHOWWARNING haben, werden ausgegeben. 2: 0x4 Alarm 22280 "Gewindehochlaufweg zu kurz" wird ausgegeben. 3: 0x8 Alarme, die durch das NCU-LINK-MODUL getriggert sind, werden eingeschaltet. 4: 0x10 Alarm 10883 "Fase oder Rundung muss verkürzt werden" erlaubt. 5: 0x20 Alarm 20096 "Bremsentest abgebrochen" wird ausgegeben. 6: 0x40 Alarm 16956 "Programm kann wg. globaler Startsperrung nicht gestartet werden" wird ausgegeben. Alarm 14005 "Programm kann wg. programmspezifischer Startsperrung nicht gestartet werden" wird ausgegeben. Alarm ist nur im Kanalzustand RESET einschaltbar, in allen anderen Kanalzuständen wird er bedingungslos ausgegeben. 7: 0x80 Alarm 16957 "Stop-Delay-Bereich wird unterdrückt" wird ausgegeben. 8: 0x100 Alarm 1011 Feincodierung 150019 bzw. 150020 "falsche Achsnummer im LINK" 9: 0x200 Alarm 22033 Diagnose 1 bis 6 für "Synchronlauf nachführen" (Kopplungen) 10: 0x400 Alarm 15122 "PowerOn nach Powerfail: %1 Daten wurden restauriert, davon %2 Maschinendaten, %3 Fehler" wird ausgegeben. 11: 0x800 Es werden die Alarme 10722, 10723, 10732 bzw. 10733 statt der Alarme 10720, 10721, 10730 bzw. 10731 ausgegeben. 12: 0x1000 Alarm 22033 Diagnose größergleich 7 für "Synchronlauf nachführen" (Kopplungen)</p>		
Sonderfälle, Fehler,...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

11415	\$MN_SUPPRESS_ALARM_MASK_2		
MD-Nummer	Maskierung von Alarmausgaben		
Standardwert: 0x8	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: Power On		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Maske zur Unterdrückung spezieller Alarmausgaben. Bit gesetzt: entsprechender Alarm (Warnung) wird nicht ausgelöst.</p> <p>Bit Hex. Bedeutung Wert =====</p> <p>0: 0x1 16773 "Kanal %1 Achse %3 ist Folgeachse. Die Achs-/Spindelsperren der Leitachsen sind unterschiedlich" 1: 0x2 2100 "NCK-Batterie Warnschwelle erreicht" 2101 "NCK-Batteriealarm" 2102 "NCK-Batteriealarm" 2: 0x4 2120 "NCK-Lüfteralarm" (unwirksam auf Baugruppen, die aufgrund ihrer Konstruktion einen Lüfter brauchen) 3: 0x8 15120 "PowerFail: Pufferüberlauf anzeigen" 4: 0x10 15187 "Fehler beim Abarbeiten der PROGEVENT-Datei" 5: 0x20 15188 "Fehler beim Abarbeiten der Asup-Datei" 6: 0x40 26120 "\$AA_ESR_ENABLE = 1 und Achse soll neutral werden" 26121 "Achse ist neutral und \$AA_ESR_ENABLE =1 soll gesetzt werden" 26123 "\$AA_ESR_ENABLE = 1 soll gesetzt werden, aber \$MA_ESR_REACTION ist nicht gesetzt" 26124 "\$AC_TRIGGER ausgelöst, aber Achse ist neutral, ESR ignoriert diese Achse" 7: 0x80 10724 "Software-Limit am Satzanfang verletzt" 10734 "Arbeitsfeldbegrenzung am Satzanfang verletzt" 10737 "WKS-Arbeitsfeldbegrenzung am Satzanfang verletzt" 8: 0x100 14008 "WRITE-Befehl in /_N_EXT_DIR" 10734 "Arbeitsfeldbegrenzung am Satzanfang verletzt" 10737 "WKS-Arbeitsfeldbegrenzung am Satzanfang verletzt" 9: 0x200 14006 "unzulässiger Programmname" 10: 0x400 4006 "Maximale Anzahl der aktivierbaren Achsen ist überschritten" 11: 0x800 16017 "LIFTFAST ignoriert diese Achse, da für aktuellen Achstyp nicht anwendbar" 12: 0x1000 22025 "Kanal %1 Satz %2 Folgeachse/-spindel %3 Synchronlauf(2): Toleranz fein überschritten" - Ausnahme: Alarm wird generiert wenn für die betreffende Folgeachse/-spindel CPMALARM[Fax] Bit8 = 0 programmiert ist. 22026 "Kanal %1 Satz %2 Folgeachse/-spindel %3 Synchronlauf(2): Toleranz grob überschritten" - Ausnahme: Alarm wird generiert wenn für die betreffende Folgeachse/-spindel CPMALARM[Fax] Bit9 = 0 programmiert ist. 13: 0x2000 22001 "Bremsrampe länger als Stop D -Zeit." 22002 "Bremsrampe länger als Stop D -Zeit bei Getriebestufe %3 Grund %4." 14: 0x4000 16963 "Asup-Start wurde abgelehnt." 15: 0x8000 21751, "Grenzgeschwindigkeit %2 grad/min auf der Modulo-Achse %1 überschritten (fehlerhafte Nockenausgabe)" 21752, "Achse %1 minimale Nockenbreite Nocken %3 unterschritten bei akt. Geschwindigkeit %2" 16: 0x10000 17212 "Kanal %1 Werkzeugverwaltung: Handwerkzeug %3, Duplonr. %2 einwechseln auf Spindel/Werkzeughalter" 17214 "Kanal %1 Werkzeugverwaltung: Handwerkzeug %3 von Spindel/Werkzeughalter %2 entnehmen" 17215 "Kanal %1 Werkzeugverwaltung: Handwerkzeug %3 von Zwischenspeicherplatz %2 entnehmen" 17216 "Kanal %1 Hand-WZ aus WZ-Halter %4 entnehmen und Hand-WZ %3 %2 einwechseln" 17: 0x20000 16771 "Kanal %1 Satz %3 Folge-Achse %2 Überlagerte Bewegung nicht freigegeben"</p>		
Sonderfälle, Fehler,...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

11500	\$MN_PREVENT_SYNACT_LOCK		
MD-Nummer	Geschützte Synchronaktionen		
Standardwert: 0,0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 255	
Änderung gültig nach: Power On	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Erste und letzte ID eines geschützten Synchronaktions-Bereichs. Synchronaktionen mit ID-Nummern, die im geschützten Bereich liegen, können nicht mehr:</p> <ul style="list-style-type: none"> - überschrieben - gelöscht (CANCEL) - gesperrt (Lock) <p>werden, wenn sie einmal definiert sind. Geschützte Synchronaktionen können auch durch PLC nicht gesperrt werden. Sie werden der PLC an der Nahtstelle als nicht sperrbar angezeigt.</p> <p>Hinweis: Während der Erstellung der zu schützenden Synchronaktionen sollte der Schutz aufgehoben werden, da sonst bei jeder Änderung Power On notwendig ist, um die Logik neu definieren zu können. Mit 0,0 gibt es keinen Bereich von geschützten Synchronaktionen. Die Funktion ist ausgeschaltet. Die Werte werden als Absolutwerte gelesen und Ober- und Unterwert können in beliebiger Reihenfolge angegeben werden.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

11602		\$MN_ASUP_START_MASK	
MD-Nummer		Stopgründe für ASUP ignorieren	
Standardwert: 0		min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xf
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Das Maschinendatum legt fest, welche Stop-Gründe bei einem ASUP-Start ignoriert werden. Das ASUP wird gestartet bzw. es werden folgende Stop-Gründe ignoriert:</p> <p>Bit 0: Stop-Grund: Stop-Taste, M0 oder M01 Falls NCK im Reset-Zustand (bzw. JOG Mode) ist, wird ein ASUP sofort gestartet (ohne dieses Bit kann in RESET/JOG kein ASUP gestartet werden). ACHTUNG Dieses Bit wird implizit gesetzt, wenn in \$MN_PROG_EVENT_MASK in einem Kanal von Null abweicht! Dieses Bit wird implizit gesetzt, wenn in \$MN_SEARCH_RUN_MODE das Bit 1 gesetzt ist!</p> <p>Bit 1: Starten auch erlaubt, wenn noch nicht alle Achsen referenziert sind.</p> <p>Bit 2: Starten auch erlaubt, wenn Einlesesperre aktiv ist, d.h. die Sätze des ASUP-Programmes werden sofort eingewechselt und abgearbeitet. Damit wird das Maschinendatum IGNORE_INHIBIT_ASUP unwirksam. Das NCK Verhalten entspricht dem der Maschinendatenbelegung IGNORE_INHIBIT_ASUP= FFFFFFFF. Bei nicht gesetztem Bit: Das ASUP wird intern angewählt, aber erst dann verarbeitet, wenn die Einlesesperre aufgehoben wird. Die Belegung des Maschinendatum IGNORE_INHIBIT_ASUP wird ausgewertet. Falls zusätzlich gilt: IGNORE_INHIBIT_ASUP = 0, dann wird ein ASUP zwar intern sofort ausgelöst, die Sätze des ASUP-Programms werden erst mit dem Aufheben der Einlesesperre eingewechselt. Mit dem Auslösen des Asups wird die Bahn sofort gebremst (außer mit Option BLSYNC). Im Asup-Programm wirkt ein erneutes Setzen der Einlesesperre.</p> <p>Bit 3: Achtung: Folgende Funktion ist in einkanaligen Systemen immer aktivierbar. Mehrkanalige Systeme benötigen zusätzlich das Bit1 im Maschinendatum \$MN_BAG_MASK. Die Funktion wirkt <u>nur</u> bei ASUPs, die aus dem Programmzustand abgebrochen (Kanalzustand Reset) heraus aktiviert worden waren. In mehrkanaligen Systemen ohne \$MN_BAG_MASK Bit 1 wirkt die Funktion nicht. Wird ein ASUP aus der Betriebsart JOG heraus automatisch gestartet, so darf der Benutzer mitten im Asup-Programm stoppen. Dem Benutzer wird ständig die Betriebsart JOG angezeigt. Durch das gesetzte BIT 3 kann der Benutzer in dieser Situation joggen. Das ist ohne das Bit 3 nicht möglich. Der BA-Wechsel bleibt in dieser Situation mit dem Alarm 16927 verriegelt. Mit der Taste "Start" kann der Benutzer das ASUP-Programm fortsetzen. Solange das ASUP-Programm läuft, kann der Anwender natürlich nicht joggen. Mit dem ASUP-Programm-Ende darf der Anwender wieder joggen. Bit 4...15:reserviert</p>		
korrespondiert mit ...	MD 11604: ASUP_START_PRIO_LEVEL		
Sonderfälle, Fehler,...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

11604	\$MN_ASUP_START_PRIO_LEVEL		
MD-Nummer	Prioritäten ab der ASUP_START_MASK wirksam ist		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 128	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Das Maschinendatum legt fest, ab welcher ASUP-Priorität das Maschinendatum ASUP_START_MASK verwendet wird. MD ASUP_START_MASK wird von der hier angegebenen bis zur höchsten ASUP-Prioritätsebene 1 berücksichtigt.		
korrespondiert mit ...	MD 11602 ASUP_START_MASK		
weiterführende Literatur			

13300	\$MN_PROFISAFE_IN_FILTER																											
MD-Nummer	F-Nutzdaten-Filter IN																											
Standardwert: 0xFFFFFFFF	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -																										
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -																									
Datentyp: DWORD																												
Bedeutung:	<p>Filter zwischen F-Nutzdaten und \$A_INSE-Variablen</p> <p>Über das Maschinendatum: \$MN_PROFISAFE_IN_FILTER wird festgelegt, welche F-Nutzdatenbits der PROFIsafe-Baugruppe zur weiteren Verarbeitung aus der F-Nutzdaten-Schnittstelle der PROFIsafe-Baugruppe in die NCK übernommen werden.</p> <p>Die gefilterten F-Nutzdatenbits werden NCK-intern zu einem lückenlosen Bitfeld dicht geschoben.</p> <p>Über das Maschinendatum: \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN wird dann weiter festgelegt, in welche \$INSE-Variablen die gefilterten F-Nutzdatenbits übertragen werden.</p> <p>Beispiel: Hinweis: Der Einfachheit halber werden nur 16 Bits betrachtet.</p> <p>Parametrierung: PROFISAFE_IN_FILTER = 1010100101000100 PROFISAFE_IN_ASSIGN = 011006</p> <table style="border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">n = 16</td> <td style="padding-right: 10px;">11</td> <td style="padding-right: 10px;">6</td> <td style="padding-right: 10px;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">1010</td> <td style="padding-right: 10px;">1000</td> <td style="padding-right: 10px;">0000</td> <td style="padding-right: 10px;">0100</td> <td>Wert an F-Nutzdaten-Schnittstelle der PROFIsafe-Baugruppe</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">1010</td> <td style="padding-right: 10px;">1001</td> <td style="padding-right: 10px;">0100</td> <td style="padding-right: 10px;">0100</td> <td>\$MN_PROFISAFE_IN_FILTER</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">0000</td> <td style="padding-right: 10px;">0000</td> <td style="padding-right: 10px;">0011</td> <td style="padding-right: 10px;">1001</td> <td>NCK-internes F-Nutzdaten-Abbild</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">xxxx</td> <td style="padding-right: 10px;">x111</td> <td style="padding-right: 10px;">001x</td> <td style="padding-right: 10px;">xxxx</td> <td>\$INSE[n], x = nicht relevant</td> </tr> </table>			n = 16	11	6	1		1010	1000	0000	0100	Wert an F-Nutzdaten-Schnittstelle der PROFIsafe-Baugruppe	1010	1001	0100	0100	\$MN_PROFISAFE_IN_FILTER	0000	0000	0011	1001	NCK-internes F-Nutzdaten-Abbild	xxxx	x111	001x	xxxx	\$INSE[n], x = nicht relevant
n = 16	11	6	1																									
1010	1000	0000	0100	Wert an F-Nutzdaten-Schnittstelle der PROFIsafe-Baugruppe																								
1010	1001	0100	0100	\$MN_PROFISAFE_IN_FILTER																								
0000	0000	0011	1001	NCK-internes F-Nutzdaten-Abbild																								
xxxx	x111	001x	xxxx	\$INSE[n], x = nicht relevant																								
korrespondiert mit ...																												
weiterführende Literatur																												

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

13301	\$MN_PROFISAFE_OUT_FILTER		
MD-Nummer	F-Nutzdaten-Filter OUT		
Standardwert 0xFFFFFFFF	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Filter zwischen \$A_OUTSE-Variablen und F-Nutzdaten</p> <p>Über das Maschinendatum: PROFISAFE_OUT_ASSIGN wird festgelegt, welche \$A_OUTSE[n]-Variablen in die F-Nutzdatenbits der PROFIsafe-Baugruppe übertragen werden.</p> <p>Über das Maschinendatum: PROFISAFE_OUT_FILTER wird festgelegt, in welches F-Nutzdatenbit die jeweilige \$A_OUTSE[n]-Variable übertragen werden.</p> <p>Beispiel: Hinweis: Der Einfachheit halber werden nur 16 Bits betrachtet. Parametrierung: \$MN_PROFISAFE_OUT_FILTER = 1010100101000100 \$MN_PROFISAFE_OUT_ASSIGN = 011006</p> <p>n = 16 11 6 1 xxxx x111 111x xxxx Beispielwert in den \$OUTSE-Variablen, x nicht relevant 0000 0000 0011 1111 NCK-internes F-Nutzdaten-Abbild 1010 1001 0100 0100 \$MN_PROFISAFE_OUT_FILTER 1010 1001 0100 0100 F-Nutzdaten der PROFIsafe-Baugruppe</p>		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13302	\$MN_PROFISAFE_IN_ENABLE_MASK		
MD-Nummer	Freigabemaske der Verbindungen zu PROFIsafe-Eingangsbaugruppen		
Standardwert 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: FFFFH	
Änderung gültig nach: Restart	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Über die Freigabemaske werden die Maschinendatensätze der PROFIsafe-Verbindungen zu PROFIsafe-Eingangsbaugruppen freigegeben.</p> <p>Ein Maschinendatensatz umfasst die folgenden Daten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - \$MN_PROFISAFE_IN_ADDRESS[n] - \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN[n] - \$MN_PROFISAFE_IN_FILTER[n] - \$MN_PROFISAFE_IN_SUBS[n] <p>Bit n = 0 Der Maschinendatensatz [n] wird auf Konsistenz geprüft, wird aber nicht aktiv. Die PROFIsafe-Verbindung [n] bzw. der Slot [n] ist inaktiv.</p> <p>Bit n = 1 Der Maschinendatensatz [n] ist aktiv. Die PROFIsafe-Verbindung [n] bzw. der Slot [n] ist aktiv.</p>		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

13303	\$MN_PROFISAFE_OUT_ENABLE_MASK		
MD-Nummer	Freigabemaske der Verbindungen zu PROFIsafe-Ausgangsbaugruppen		
Standardwert 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: FFFFH	
Änderung gültig nach: Restart	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Über die Freigabemaske werden die Maschinendatensätze der PROFIsafe-Verbindungen zu PROFIsafe-Ausgangsbaugruppen freigegeben.</p> <p>Ein Maschinendatensatz umfasst die folgenden Daten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - \$MN_PROFISAFE_OUT_ADDRESS[n] - \$MN_PROFISAFE_OUT_ASSIGN[n] - \$MN_PROFISAFE_OUT_FILTER[n] <p>Bit n = 0 Der Maschinendatensatz [n] wird auf Konsistenz geprüft, wird aber nicht aktiv. Die PROFIsafe-Verbindung [n] bzw. der Slot [n] ist inaktiv.</p> <p>Bit n = 1 Der Maschinendatensatz [n] ist aktiv. Die PROFIsafe-Verbindung [n] bzw. der Slot [n] ist aktiv.</p>		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13304	\$MN_PROFISAFE_IN_SUBS_ENAB_MASK		
MD-Nummer	Aktivierung der Ersatzwertausgabe für PROFIsafe-Eingangsbaugruppen		
Standardwert 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: FFFFH	
Änderung gültig nach: Restart	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Über die Freigabemaske wird die Ersatzwertausgabe für Verbindungen zu PROFIsafe-Eingangsbaugruppen freigegeben.</p> <p>Bit n = 0 Für die in Maschinendatensatz [n] parametrisierte Verbindung werden die Prozeßdaten der PROFIsafe-Eingangsbaugruppe in die SPL-Eingangsdaten übertragen. Die PROFIsafe-Verbindung [n] bzw. der Slot [n] ist aktiv.</p> <p>Bit n = 1 Für die in Maschinendatensatz [n] parametrisierte Verbindung werden die Ersatzwerte aus \$MN_PROFISAFE_IN_SUBS[n] in die SPL-Eingangsdaten übertragen. Die PROFIsafe-Verbindung [n] bzw. der Slot [n] ist passiv.</p>		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

13305	\$MN_PROFISAFE_IN_SUBS		
MD-Nummer	Ersatzwerte für passive Verbindungen zu PROFIsafe-Eingangsbaugruppen		
Standardwert 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: FFFFFFFFH	
Änderung gültig nach: Restart		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Für passive Verbindungen zu PROFIsafe-Eingangsbaugruppen werden die im Maschinendatum parametrisierten Ersatzwerte an die über \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN[n] parametrisierten SPL-Eingänge (\$A_INSE) übertragen. Überschneiden sich die über \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN[n] parametrisierten SPL-Eingänge mit den SPL-Eingängen eines aktiven Slots, werden die Ersatzwerte des passiven Slots von der Steuerung so angepasst, daß es zu keiner Doppelbelegung der SPL-Eingänge kommt. Die Zustände der Signale aus den aktiven Slots haben dabei Vorrang.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13308	\$MN_PROFISAFE_IN_NAME		
MD-Nummer	Name der PROFIsafe-Eingangs-Baugruppe		
Standardwert -	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: Restart		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: STRING			
Bedeutung:	Jeder PROFIsafe-Eingangs-Baugruppe kann ein symbolischer Name zugewiesen werden. Wurde ein Name vergeben, wird dieser im Alarmtext anstelle der PROFIsafe-Adresse angezeigt.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13309	\$MN_PROFISAFE_OUT_NAME		
MD-Nummer	Name der PROFIsafe-Ausgangs-Baugruppe		
Standardwert -	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: Restart		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: STRING			
Bedeutung:	Jeder PROFIsafe-Ausgangs-Baugruppe kann ein symbolischer Name zugewiesen werden. Wurde ein Name vergeben, wird dieser im Alarmtext anstelle der PROFIsafe-Adresse angezeigt.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

13310	\$MN_SAFE_SPL_START_TIMEOUT		
MD-Nummer	Verzögerung Anzeige Alarm 27097		
Standardwert 20.	min. Eingabegrenze: 1.	max. Eingabegrenze: 60.	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: s
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Nach Hochlauf der Steuerung wird nach Ablauf der Zeit der Alarm 27097 zur Anzeige gebracht, wenn der SPL-Start nicht erfolgt.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13312	\$MN_SAFE_SPL_USER_DATA[0...3]		
MD-Nummer	Anwenderdatum		
Standardwert 0	min. Eingabegrenze: 0x0	max. Eingabegrenze: 0xFFFFFFFF	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Anwenderdatum, dient zur Ablage anwenderspezifischer Informationen. Diese Daten werden über den kreuzweisen Datenvergleich zwischen NCK und PLC auf Veränderung überwacht. Änderungen dieser Daten werden über Checksummeneinrechnung festgestellt und mit Alarm 27070 gemeldet. Die Daten müssen mit den entsprechenden PLC-Daten (DB18, DBD 256 - 268) übereinstimmen. Abweichungen zwischen NCK und PLC führen zum Auslösen des parametrisierten Stops (STOP D oder STOP E) und werden über Alarm 27090 angezeigt.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13316	\$MN_SAFE_GLOB_CONFIG_CHANGE_DATA[0..6]		
MD-Nummer	Datum/Uhrzeit letzte Änderung SI-NCK-MD		
Standardwert -	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/-	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Sicherheitstechnik-Anzeigedatum: Datum und Uhrzeit der letzten Konfigurationsänderung sicherheitsrelevanter NCK-Maschinendaten. Aufgezeichnet werden Änderungen der Maschinendaten, die in die Checksummen SAFE_GLOB_ACT_CHECKSUM eingerechnet werden.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

13317	\$MN_SAFE_GLOB_PREV_CONFIG[0...10]		
MD-Nummer	Daten vorherige Safety-Konfiguration		
Standardwert 0H	min. Eingabegrenze: 0H	max. Eingabegrenze: FFFFFFFFH	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: Siemens	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Sicherheitstechnik-Anzeigedatum: Zwischenspeicher zur Ablage vorheriger Safety-Konfigurationsdaten Index 0: Zustandsmerker der Änderungshistorie Index 1: vorheriger Wert Optionsdaten Index 2: vorheriger Wert Soll-Prüfsumme SAFE_GLOB_DES_CHECKSUM[0] Index 3: letzter Wert Optionsdaten vor Laden von Standarddaten Index 4: letzter Wert Soll-Prüfsumme SAFE_GLOB_DES_CHECKSUM[0] vor Laden von Standarddaten Index 5: vorheriger Wert Soll-Prüfsumme SAFE_GLOB_DES_CHECKSUM[1] Index 6: letzter Wert Soll-Prüfsumme SAFE_GLOB_DES_CHECKSUM[1] vor Laden von Standarddaten Index 7: vorheriger Wert Soll-Prüfsumme SAFE_GLOB_DES_CHECKSUM[2] Index 8: letzter Wert Soll-Prüfsumme SAFE_GLOB_DES_CHECKSUM[2] vor Laden von Standarddaten Index 9: vorheriger Wert Soll-Prüfsumme SAFE_GLOB_DES_CHECKSUM[3] Index 10: letzter Wert Soll-Prüfsumme SAFE_GLOB_DES_CHECKSUM[3] vor Laden von Standarddaten.</p>		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13318	\$MN_SAFE_GLOB_ACT_CHECKSUM[0...3]		
MD-Nummer	Ist-Prüfsumme NCK		
Standardwert 0H	min. Eingabegrenze: 0H	max. Eingabegrenze: FFFFFFFFH	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/-	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Sicherheitstechnik-Anzeigedatum: Hier wird die nach POWER ON oder bei RESET berechnete Ist-Prüfsumme über die aktuellen Werte der sicherheitsrelevanten Maschinendaten eingetragen. Zuordnung der Feldindizes: Index 0: allgemeine Safety-Parametrierung, Parametrierung SPL-Peripherie-Anbindung Index 1: SPL-Anwenderdaten Index 2: Freigabe Peripherie-Anbindung (PROFIsafe und F_SEND/F_RECV) Index 3: PROFIsafe-Parameter aus S7-Projektierung</p>		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

13319	\$MN_SAFE_GLOB_DES_CHECKSUM[0...3]		
MD-Nummer	Soll-Prüfsumme		
Standardwert 0H	min. Eingabegrenze: 0H	max. Eingabegrenze: FFFFFFFFH	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/-	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	In diesem Datum steht die bei der letzten Maschinenabnahme gespeicherte Soll-Prüfsumme über die aktuellen Werte der sicherheitsrelevanten Maschinendaten. Zuordnung der Indizes: Index 0: allgemeine Safety-Parametrierung, Parametrierung SPL-Peripherie-Anbindung Index 1: SPL-Anwenderdaten Index 2: Freigabe Peripherie-Anbindung (PROFIsafe und F_SEND/F_RECV) Index 3: PROFIsafe-Parameter aus S7-Projektierung		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13320	\$MN_SAFE_SRD_P_IPO_TIME_RATIO		
MD-Nummer	Faktor F_DP-Kommunikationstakt		
Standardwert 10	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 65535	
Änderung gültig nach: Restart	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Verhältnis zwischen Interpolatortakt und F_DP-Takt, in dem die F_DP-Kommunikation stattfindet. In dem sich ergebenden Zeitraster wird von NCK-Seite der OB40 auf PLC-Seite angestoßen, um die F_DP-Kommunikation zu betreiben. Der sich aus diesem MD und dem eingestellten IPO-Takt ergebende Wert für den Kommunikationszyklus darf nicht größer als 250 ms werden.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13322	\$MN_INFO_SAFE_SRD_P_CYCLE_TIME		
MD-Nummer	maximaler F_DP-Kommunikationstakt		
Standardwert 0.0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: Restart	Schutzstufe: 7/0	Einheit: s	
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Zeigt das maximale Zeitraster an, in dem die F_DP-Kommunikation zur Anlagenkopplung stattfindet. Der Wert ergibt sich aus dem Interpolatortakt und MD \$MN_SAFE_SRD_P_IPO_TIME_RATIO. Überschreitungen des eingestellten Kommunikationstaktes werden hier ebenfalls angezeigt. Es handelt sich um ein reines Anzeigedatum. Der Wert kann nicht verändert werden.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

13330	\$MN_SAFE_SDP_ENABLE_MASK		
MD-Nummer	Freigabemaske der SPL-Verbindungen		
Standardwert 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFF	
Änderung gültig nach: Restart	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Über die einzelnen Bits der Freigabemaske wird die jeweilige SPL-Verbindung aktiviert.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13331	\$MN_SAFE_SDP_ID[0...11]		
MD-Nummer	Kennung der F_DP-Kommunikationsbeziehung		
Standardwert 0	min. Eingabegrenze: -32768	max. Eingabegrenze: +32767	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Beliebiger, netzweit eindeutiger Wert als Kennung der F_DP-Kommunikationsbeziehung. SIMATIC-Baustein-Parameter: DP_DP_ID		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13332	\$MN_SAFE_SDP_NAME[0...11]		
MD-Nummer	Name der SPL-Verbindung		
Standardwert -	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: STRING			
Bedeutung:	Jeder SPL-Verbindung kann ein Name zugeordnet werden. Wurde ein Name vergeben, wird dieser im Alarmtext anstelle der DP_DP_ID angezeigt.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

13333	\$MN_SAFE_SDP_CONNECTION_NR[0...11]		
MD-Nummer	Nummer der SPL-Verbindung		
Standardwert 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: BYTE			
Bedeutung:	<p>Über das Maschinendatum wird die Nummer der SPL-Verbindung eingestellt die mit diesem Datensatz parametrierung wird. Die Nummer der SPL-Verbindung ist gleichzeitig auch der Index für den Zugriff auf die Systemvariablen der Anwenderschnittstelle dieser SPL-Verbindung.</p> <p>Dies gilt für die folgenden Systemvariablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - \$A_FSDP_ERR_REAC - \$A_FSDP_ERROR - \$A_FSDP_SUBS_ON - \$A_FSDP_DIAG <p>Beispiel: \$MN_SAFE_SDP_CONNECTION_NR[2] = 3 bedeutet, daß die Steuer- und Statusinformationen der SPL-Verbindung die über Datensatz 2 parametrierung wird, in den Systemvariablen mit dem Feldindex 3 zu finden sind.</p>		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13334	\$MN_SAFE_SDP_LADDR[0...11]		
MD-Nummer	Anfangsadresse des Ein- und Ausgangsdatenbereichs dieser F_DP-Kommunikationsbeziehung		
Standardwert 288	min. Eingabegrenze: 288	max. Eingabegrenze: 32767	
Änderung gültig nach: Restart	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Die in SIMATIC STEP 7 parametrierung Anfangsadresse des Ein- und Ausgangsdatenbereichs, über den F_SENDDP dieser SPL-Verbindung kommunizieren.</p> <p>SIMATIC-Baustein-Parameter: LADDR</p>		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13335	\$MN_SAFE_SDP_TIMEOUT[0...11]		
MD-Nummer	Überwachungszeit der F_SENDDP		
Standardwert 0.5	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: 60	
Änderung gültig nach: Restart	Schutzstufe: 7/2		Einheit: s
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	<p>Die Überwachungszeit ist die Zeit innerhalb der F_SENDDP ein neues F-Telegramm an F_RECVDP gesendet, bzw. F_RECVDP ein neues F-Telegramm quittiert haben muß. Bei Überschreitung der Überwachungszeit werden von F_RECVDP Ersatzwerte an die SPL ausgegeben.</p> <p>SIMATIC-Baustein-Parameter: TIMEOUT</p>		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

13336	\$MN_SAFE_SDP_ASSIGN[0...11]		
MD-Nummer	Auswahl der SPL-Signale \$A_OUTSE zur Übertragung in die F_SENDDP-Nutzdaten		
Standardwert 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 64064	
Änderung gültig nach: Restart		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Die Auswahl der zu übertragenden SPL-Signale \$A_OUTSE kann nur bereichsweise vorgenommen werden. Format: 00 aaa bbb (dezimal) mit aaa = Bereichsgrenze 1, SPL-Signal \$A_OUTSE[aaa] bbb = Bereichsgrenze 2, SPL-Signal \$A_OUTSE[bbb] Beispiel: \$MN_SAFE_SDP_ASSIGN[0] = 001 004 oder alternativ 004 001 Die SPL-Signale \$A_OUTSE[1] bis \$A_OUTSE[4] werden in die über MD ...F_SENDDP_FILTER[0] ausgewählten F_SENDDP-Nutzdaten übertragen.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13337	\$MN_SAFE_SDP_FILTER[0...11]		
MD-Nummer	F-Nutzdatenfilter zwischen SPL-Schnittstelle \$A_OUTSE und F_SENDDP		
Standardwert 0xFFFF	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFFFF	
Änderung gültig nach: Restart		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Die über MD \$MN_SAFE_SDP_ASSIGN ausgewählten SPL-Signale werden in der Reihenfolge der auf 1 gesetzten FILTER-Bits in die F_SENDDP-Nutzdatensignale übertragen. Das niederwertigste SPL-Signal an die niederwertigsten auf 1 gesetzten Filter-Bit der F_SENDDP usw. für alle ausgewählten SPL-Signale. Bit x = 1 An die Bit-Stelle x der F_SENDDP-Nutzdaten wird ein SPL-Signal übertragen. Bit x = 0 An die Bit-Stelle x der F_SENDDP-Nutzdaten wird kein SPL-Signal übertragen.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13338	\$MN_SAFE_SDP_ERR_REAC[0...11]		
MD-Nummer	Fehlerreaktion		
Standardwert 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach: Restart		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Im Falle eines Kommunikationsfehlers wird die hier definierte Fehlerreaktion ausgelöst. Dieser Wert ist gültig, solange kein anderer Wert aus der SPL über die Systemvariable \$A_FSDP_ERR_REAC vorgegeben wird. Bedeutung der Werte: 0 = Alarm 27350 + Stop D/E 1 = Alarm 27350 2 = Alarm 27351 (nur Anzeige, selbstlöschend) 3 = es erfolgt keine Systemreaktion		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

13340	\$MN_SAFE_RDP_ENABLE_MASK		
MD-Nummer	Freigabemaske der SPL-Verbindungen		
Standardwert 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFF	
Änderung gültig nach: Restart	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Über die einzelnen Bits der Freigabemaske wird die jeweilige SPL-Verbindung aktiviert.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13341	\$MN_SAFE_RDP_ID[0...11]		
MD-Nummer	Kennung der F_RECVDP-Kommunikationsbeziehung		
Standardwert 0	min. Eingabegrenze: -32768	max. Eingabegrenze: +32767	
Änderung gültig nach: Restart	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Beliebiger, netzweit eindeutiger Wert als Kennung der F_DP-Kommunikationsbeziehung. SIMATIC-Baustein-Parameter: DP_DP_ID		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13342	\$MN_SAFE_RDP_NAME[0...11]		
MD-Nummer	Name der SPL-Verbindung		
Standardwert -	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: Restart	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: STRING			
Bedeutung:	Jeder SPL-Verbindung kann ein Name zugeordnet werden. Wurde ein Name vergeben, wird dieser im Alarmtext anstelle der DP_DP_ID angezeigt.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

13343	\$MN_SAFE_RDP_CONNECTION_NR[0...11]		
MD-Nummer	Nummer der SPL-Verbindung		
Standardwert 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: BYTE			
Bedeutung:	<p>Über das Maschinendatum wird die Nummer der SPL-Verbindung eingestellt die mit diesem Datensatz parametrierung wird. Die Nummer der SPL-Verbindung ist gleichzeitig auch der Index für den Zugriff auf die Systemvariablen der Anwenderschnittstelle dieser SPL-Verbindung.</p> <p>Dies gilt für die folgenden Systemvariablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - \$A_FRDP_SUBS - \$A_FRDP_ERR_REAC - \$A_FRDP_ERROR - \$A_FRDP_SUBS_ON - \$A_FRDP_ACK_REQ - \$A_FRDP_DIAG - \$A_FRDP_SENDDP <p>Beispiel: \$MN_SAFE_SDP_CONNECTION_NR[2] = 3 bedeutet, daß die Steuer- und Statusinformationen der SPL-Verbindung die über Datensatz 2 parametrierung wird, in den Systemvariablen mit dem Feldindex 3 zu finden sind.</p>		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13344	\$MN_SAFE_RDP_LADDR[0..11]		
MD-Nummer	Basisadresse des Ein-/Ausgangsdatenbereichs F_RECVDP		
Standardwert 288	min. Eingabegrenze: 288	max. Eingabegrenze: 32767	
Änderung gültig nach: Restart	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Die in SIMATIC STEP 7 parametrierung Anfangsadresse des Ein- und Ausgangsdatenbereichs über den F_SENDDP und F_RECVDP dieser SPL-Verbindung kommunizieren.</p> <p>SIMATIC-Baustein-Parameter: LADDR</p>		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13345	\$MN_SAFE_RDP_TIMEOUT[0...11]		
MD-Nummer	Überwachungszeit der F_DP-Kommunikationsbeziehung		
Standardwert 0.5	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: 60	
Änderung gültig nach: Restart	Schutzstufe: 7/2		Einheit: s
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	<p>Die Überwachungszeit ist die Zeit innerhalb der F_SENDDP ein neues F-Telegramm an F_RECVDP gesendet, bzw. F_RECVDP ein neues F-Telegramm quittiert haben muß. Bei Überschreitung der Überwachungszeit werden von F_RECVDP Ersatzwerte an die SPL ausgegeben.</p> <p>SIMATIC-Baustein-Parameter: TIMEOUT</p>		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

13346	\$MN_SAFE_RDP_ASSIGN[0...11]		
MD-Nummer	Eingangszuordnung F_RECVDP-Nutzdaten zu \$A_INSE		
Standardwert 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 64064	
Änderung gültig nach: Restart	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Die Auswahl der zu versorgenden SPL-Signale \$A_INSE kann nur bereichsweise vorgenommen werden. Format: 00 aaa bbb (dezimal) mit aaa = Bereichsgrenze 1, SPL-Signal \$A_INSE[aaa] bbb = Bereichsgrenze 2, SPL-Signal \$A_INSE[bbb] Beispiel: \$MN_SAFE_RDP_ASSIGN[0] = 001 004 oder alternativ 004 001 Die über MD F_RDP_FILTER[0] ausgewählten F_RECVDP-Nutzdaten werden in die SPL-Signale \$A_INSE[1] bis \$A_INSE[4] übertragen.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13347	\$MN_SAFE_RDP_FILTER[0...11]		
MD-Nummer	F-Nutzdatenfilter zwischen F_RECVDP und SPL-Schnittstelle \$A_INSE		
Standardwert 0xFFFF	min. Eingabegrenze: 0x0	max. Eingabegrenze: 0xFFFF	
Änderung gültig nach: Restart	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Die F_RECVDP-Nutzdatensignale deren Filter-Bit auf 1 gesetzt ist, werden in die über MD \$MN_SAFE_RDP_ASSIGN ausgewählten SPL-Signale übertragen. Das niederwertigste F_RECVDP-Nutzdatensignal in das niederwertigste SPL-Signal, usw. für alle ausgewählten F_RECVDP-Nutzdatensignal. Bit x = 1 Das F_RECVDP-Nutzdatensignal der Bit-Stelle x wird als SPL-Signal übertragen. Bit x = 0 Das F_RECVDP-Nutzdatensignal der Bit-Stelle x wird nicht als SPL-Signal übertragen.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

13348	\$MN_SAFE_RDP_ERR_REAC[0...11]		
MD-Nummer	Fehlerreaktion		
Standardwert 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach: Restart	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Im Falle eines Kommunikationsfehlers wird die hier definierte Fehlerreaktion ausgelöst. Dieser Wert ist gültig, solange kein anderer Wert aus der SPL über die Systemvariable \$A_FRDP_ERR_REAC vorgegeben wird. Bedeutung der Werte: - 0 = Alarm 27350 + Stop D/E - 1 = Alarm 27350 - 2 = Alarm 27351 (nur Anzeige, selbstlöschend) - 3 = es erfolgt keine Systemreaktion		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

13349	\$MN_SAFE_RDP_SUBS[0...11]		
MD-Nummer	Ersatzwerte für Fehlerfall		
Standardwert 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFFFF	
Änderung gültig nach: Restart	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Im Falle eines Kommunikationsfehlers werden die hier definierten Ersatzwerte in den dieser SPL-Verbindung zugewiesenen Systemvariablen \$A_INSE aktiviert. Dieser Wert ist gültig, solange kein anderer Wert aus der SPL über die Systemvariable \$A_FRDP_SUBS vorgegeben wird.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

20106	\$MC_PROG_EVENT_IGN_SINGLEBLOCK		
MD-Nummer	Prog-Events ignorieren den Einzelsatz		
Standardwert (0x0, 0x0,...)	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x3F	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Ereignisgesteuerte Programmaufrufe (Prog-Events) können bezüglich ihres Verhaltens bei Einlesesperre eingestellt werden Bit 0 = 1: Prog-Event nach Teileprogramm-Start macht Satzwechsel ohne weiteren Start Bit 1 = 1: Prog-Event nach Teileprogramm-Ende macht Satzwechsel ohne weiteren Start Bit 2 = 1: Prog-Event nach Bedientafel-Reset macht Satzwechsel ohne weiteren Start Bit 3 = 1: Prog-Event nach Hochlauf macht Satzwechsel ohne weiteren Start Bit 4 = 1: Prog-Event nach 1. Start nach Suchlauf macht Satzwechsel ohne weiteren Start Bit 5 = 1: Safety-Prog-Event im Hochlauf macht Satzwechsel ohne weiteren Start.		
korrespondiert mit ...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

20107	\$MC_PROG_EVENT_IGN_INHIBIT		
MD-Nummer	Prog-Events ignorieren die Einlesesperre		
Standardwert (0x0, 0x0,...)	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x3F	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Ereignisgesteuerte Programmaufrufe (Prog-Events) können bezüglich ihres Verhaltens bei Einlesesperre eingestellt werden</p> <p>Bit 0 = 1: Prog-Event nach Teileprogramm-Start macht Satzwechsel trotz Einlesesperre</p> <p>Bit 1 = 1: Prog-Event nach Teileprogramm-Ende macht Satzwechsel trotz Einlesesperre</p> <p>Bit 2 = 1: Prog-Event nach Bedientafel-Reset macht Satzwechsel trotz Einlesesperre</p> <p>Bit 3 = 1: Prog-Event nach Hochlauf macht Satzwechsel trotz Einlesesperre</p> <p>Bit 4 = 1: Prog-Event nach 1. Start nach Suchlauf macht Satzwechsel trotz Einlesesperre</p> <p>Bit 5 = 1: Safety-Prog-Event im Hochlauf macht Satzwechsel trotz Einlesesperre</p>		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

20108	\$MC_PROG_EVENT_MASK		
MD-Nummer	Ereignisgesteuerter Programmaufruf		
Standardwert (0x0, 0x0,...)	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x3F	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Parametrierung der Ereignisse, bei denen das mit \$MN_PROG_EVENT_NAME eingestellte Anwenderprogramm (Voreinstellung: <code>_N_PROG_EVENT_SPF</code>) implizit aufgerufen wird:</p> <p>Bit 0 = 1: Teileprogramm-Start</p> <p>Bit 1 = 1: Teileprogramm-Ende</p> <p>Bit 2 = 1: Bedientafel-Reset</p> <p>Bit 3 = 1: Hochlauf</p> <p>Bit 4 = 1: reserviert</p> <p>Bit 5 = 1: Safety-Programm im Hochlauf</p> <p>Das Anwenderprogramm wird mit folgendem Suchpfad aufgerufen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <code>/_N_CUS_DIR/_NPROG_EVENT_SPF</code> <code>/_N_CMA_DIR/_NPROG_EVENT_SPF</code> <code>/_N_CST_DIR/_NPROG_EVENT_SPF</code> <p>Das Safety-Programm muß an der folgenden Stelle vorhanden sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <code>_N_CST_DIR/_N_SAFE_SPF</code> <p>Daneben wird auch über MD11450 \$MN_SEARCH_RUN_MODE Bit 1 nach den Aktionsätzen das mit MD11620 \$MN_PROG_EVENT_NAME eingestellte Anwenderprogramm automatisch gestartet, unabhängig von den Einstellungen in diesem Maschinendatum.</p>		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

20192	\$MC_PROG_EVENT_IGN_PROG_STATE		
MD-Nummer	Ausführung des Prog-Events auf BTSS nicht anzeigen		
Standardwert (0x0, 0x0,...)	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x3F	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Ereignisgesteuerte Programmaufrufe (Prog-Events) können bezüglich ihres Verhaltens an der BTSS-Schnittstelle beeinflusst werden.</p> <p>Die Variablen progStatus und chanStatus bleiben dann trotz aktiver Prog-Event-Bearbeitung unbeeinflusst und verharren auf dem alten Wert. Damit kann man dem HMI die Prog-Event-Bearbeitung verheimlichen.</p> <p>Bit 0 = 1: Reserviertes Bit ohne Wirkung</p> <p>Bit 1 = 1: Prog-Event nach Teileprogramm-Ende verändert progStatus und chanStatus nicht</p> <p>Bit 2 = 1: Prog-Event nach Bedientafel-Reset verändert progStatus und chanStatus nicht</p> <p>Bit 3 = 1: Prog-Event nach Hochlauf verändert progStatus und chanStatus nicht</p> <p>Bit 4 = 1: reserviert</p> <p>Bit 5 = 1: Safety-Prog-Event im Hochlauf verändert progStatus und chanStatus nicht</p>		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

20700	\$MC_REFP_NC_START_LOCK		
MD-Nummer	NC Startsperr ohne Referenzpunkt		
Standardwert TRUE	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: Reset	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: BOOLEAN			
Bedeutung:	<p>0: Das NC/PLC-Nahtstellensignal (NC-Start) zum Starten von Teileprogrammen oder Teileprogrammabsätzen (MDA und Überspeichern) ist wirksam, auch wenn eine oder alle Achsen des Kanals noch nicht referiert sind.</p> <p>Damit die Achsen nach NC-Start trotzdem die richtige Position erreichen, muß das Werkstückkoordinatensystem (WKS) durch andere Methoden auf einen richtigen Wert gesetzt werden (Ankratzmethode, automatische Nullpunktverschiebungsermittlung, etc.).</p> <p>1: Diejenigen Achsen, die im achsialen MD \$MA_REFP_CYCLE_NR als referenzpunktspflichtig appliziert wurden (Wert > -1), müssen referiert sein, bevor NC-Start erlaubt.</p>		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

28251	\$MC_MM_NUM_SAFE_SYNC_ELEMENTS		
MD-Nummer	Anzahl Elemente für Ausdrücke in Safety-Synchronaktionen		
Standardwert 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 32000	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Die Ausdrücke der Bewegungssynchronaktionen werden für die Abspeicherung in der Steuerung in Speicherelementen abgelegt. Eine Bewegungssynchronaktion belegt minimal 4 Elemente.</p> <p>Es belegen:</p> <p>jeder Operand in der Bedingung: 1 Element</p> <p>jede Aktion: >= 1 Element</p> <p>jede Zuweisung: 2 Elemente</p> <p>jeder weitere Operand in komplexen Ausdrücken: 1 Element</p> <p>Siehe auch: MD 28250: \$MC_MM_NUM_SYNC_ELEMENTS</p>		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36901	\$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE		
MD-Nummer	Freigabe sicherer Funktionen		
Standardwert: 0H	min. Eingabegrenze: 0H	max. Eingabegrenze: 0x1FFFB	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Mit diesem Datum können für eine Achse/Spindel die Funktionen des sicheren Betriebes freigegeben werden. Es können achsspezifisch nur so viele Achsen/Spindeln für den sicheren Betrieb freigegeben werden, wie durch die globale Option freigegeben sind. Je mehr Teilfunktionen gesetzt sind, umso mehr Rechenzeit benötigen die sicheren Funktionen.</p> <p>Bit 0: Freigabe sichere Geschwindigkeit, sicherer Betriebshalt Bit 1: Freigabe sichere Endschalter Bit 2: reserviert für Funktionen mit Absolutbezug (wie SE/SN) Bit 3: Freigabe Istwertsynchronisation 2-Geber-System Bit 4: Freigabe externe ESR-Aktivierung (STOP E) Bit 5: Freigabe der SG-Korrektur Bit 6: Freigabe der externen Stillsetzanforderungen / externe STOPs Bit 7: Freigabe der Nockensynchronisation Bit 8: Freigabe sichere Nocken, Paar 1, Nocke+ Bit 9: Freigabe sichere Nocken, Paar 1, Nocke- Bit 10: Freigabe sichere Nocken, Paar 2, Nocke+ Bit 11: Freigabe sichere Nocken, Paar 2, Nocke- Bit 12: Freigabe sichere Nocken, Paar 3, Nocke+ Bit 13: Freigabe sichere Nocken, Paar 3, Nocke- Bit 14: Freigabe sichere Nocken, Paar 4, Nocke+ Bit 15: Freigabe sichere Nocken, Paar 4, Nocke- Bit 16: Freigabe Synchronisation, Hysterese und Filterung "n<n_x"</p>		
Sonderfälle, Fehler,...	<ul style="list-style-type: none"> - Wenn eines der Bits ab Bit 1 gesetzt ist, dann muß auch Bit 0 gesetzt werden, da die Steuerung bei STOP C, D, E in den sicheren Betriebs halt schaltet (bei Fehler wird ein Parametrieralarm 27033 angezeigt). - Wenn durch die globale Option nicht genügend Achsen/Spindeln für den sicheren Betrieb freigegeben sind, dann kann beim Hochlauf dieses Datum mit dem Wert 0000 überschrieben werden. 		
korrespondiert mit ...	Globaler Option		
weiterführende Literatur	/FBSI/ siehe Kap: 5.5, "Freigabe der sicherheitsgerichteten Funktionen"		

36902	\$MA_SAFE_IS_ROT_AX		
MD-Nummer	Rundachse		
Standardwert: FALSE	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: BOOLEAN			
Bedeutung:	<p>Angabe, ob Achse für sicheren Betrieb eine Rundachse/Spindel oder Linearachse ist. = 0: Linearachse = 1: Rundachse/Spindel Der Wert in diesem MD muß gleich sein wie im MD \$MA_IS_ROT_AX. Bei einer Abweichung wird ein Parametrierfehler angezeigt.</p>		
korrespondiert mit ...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36903	\$MA_SAFE_CAM_ENABLE		
MD-Nummer	Freigabe sichere Nockenspur		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x3FFFFFFF	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Mit diesem Datum können für eine Achse/Spindel 30 sichere Nocken für die Funktion "Sichere Nockenspur" freigegeben werden. Die Freigaben dürfen nur erteilt werden, wenn die Nockenfreigabe in \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE nicht genutzt wird. Ist die Funktion "Sichere Nockenspur" freigegeben, so wird die Nockensynchronisation automatisch mit aktiviert.</p> <p>Bit 0: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 1 Bit 1: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 2 Bit 2: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 3 Bit 3: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 4 Bit 4: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 5 Bit 5: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 6 Bit 6: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 7 Bit 7: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 8 Bit 8: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 9 Bit 9: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 10 Bit 10: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 11 Bit 11: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 12 Bit 12: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 13 Bit 13: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 14 Bit 14: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 15 Bit 15: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 16 Bit 16: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 17 Bit 17: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 18 Bit 18: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 19 Bit 19: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 20 Bit 20: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 21 Bit 21: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 22 Bit 22: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 23 Bit 23: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 24 Bit 24: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 25 Bit 25: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 26 Bit 26: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 27 Bit 27: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 28 Bit 28: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 29 Bit 29: Freigabe sichere Nockenspur, Nocke 30</p>		
korrespondiert mit ...	/FBSI/ siehe Kap. 6.8 "Sichere Software-Nocken, Sichere Nockenspur (SN)		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36905	\$MA_SAFE_MODULO_RANGE		
MD-Nummer	Modulowert Sichere Nocken		
Standardwert: 0.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: 737280.0	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: Grad
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Istwertbereich, in dem die sicheren Nocken bei Rundachsen gerechnet werden. Die Achse muß eine Rundachse sein (\$MA_SAFE_IS_ROT_AX = 1). 0: Modulokorrektur nach +/- 2048 Umdrehungen (d. h. nach 737 280 Grad) > 0 und Vielfaches von 360 Grad: Modulokorrektur nach diesem Wert z.B. Wert = 360 Grad -> der Istwertbereich liegt zwischen 0 und 359,999 Grad, d.h. nach jeder Umdrehung wird eine Modulokorrektur durchgeführt.		
Sonderfälle, Fehler,...	<ul style="list-style-type: none"> - Wenn der Wert dieses Datums nicht 0 bzw. ein Vielfaches von 360 Grad ist, dann kommt es beim Hochlauf zu einem entsprechenden Alarm. - Die Nockenpositionen werden ebenfalls im Hochlauf bezüglich des parametrisierten Istwertbereiches überprüft. Bei einer fehlerhaften Parametrierung kommt es zu einem entsprechenden Alarm. - Die durch \$MA_SAFE_MODULO_RANGE und \$MA_MODULO_RANGE eingestellten Istwertbereiche müssen ganzzahlig ohne Rest teilbar sein. 		
korrespondiert mit ...	MD 30330: \$MA_MODULO_RANGE MD 36935: \$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[n] MD 36937: \$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[n]		
weiterführende Literatur	/FBSI/ siehe Kap. 6.8: "Sichere Software-Nocken, Sichere Nockenspur (SN)"		

36906	\$MA_SAFE_CTRLOUT_MODULE_NR		
MD-Nummer	SI Antriebszuordnung		
Standardwert: 1, 2, 3..	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 31	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: BYTE			
Bedeutung:	Index in das Datenfeld \$MN_SAFE_DRIVE_LOGIC_ADDRESS zur Zuordnung des Antriebs für die SI Bewegungsüberwachungen. Es muß der gleiche Antrieb zugeordnet werden, der auch über CTRLOUT_MODULE_NR und DRIVE_LOGIC_ADDRESS ausgewählt wurde.		
Sonderfälle, Fehler,...			
korrespondiert mit ...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36907	\$MA_SAFE_DRIVE_PS_ADDRESS		
MD-Nummer	PROFIsafe Adresse des Antriebs		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 65534	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/0	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Dieses NCK-MD enthält die PROFIsafe-Adresse des dieser Achse zugeordneten Antriebs. Dieses MD wird im Hochlauf vom Antrieb ausgelesen (über Antriebsparameter p9810). Die Adresse muß über alle Achsen eindeutig sein. Dieses MD ist nicht schreibbar, die PROFIsafe Adresse muß im Antrieb parametrier werden.		
Sonderfälle, Fehler,...			
korrespondiert mit ...			

36912	\$MA_SAFE_ENC_INPUT_NR		
MD-Nummer	Istwertzuordnung: Eingang auf Antriebsmodul/Meßkreiskarte		
Standardwert: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: BYTE			
Bedeutung:	Nummer des Istwerteingangs eines Moduls, über den der SI-Geber angesprochen wird. 1: SI-Geber ist am oberen Eingang angeschlossen (Motorgeber) 2: SI-Geber ist am unteren Eingang angeschlossen (2. Geber)		
Sonderfälle, Fehler,...			
korrespondiert mit ...	p9526, p0189,		

36914	\$MA_SAFE_SINGLE_ENC		
MD-Nummer	SI Eingebersystem		
Standardwert: TRUE	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: BOOLEAN			
Bedeutung:	Kennung, daß SI mit einem Geber durchgeführt wird. Werden für die Safety Integrated Überwachungsfunktionen im NCK und im Antrieb verschiedene Geber verwendet, muß dieses MD auf 0 parametrier werden.		
Sonderfälle, Fehler,...			
korrespondiert mit ...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36916	\$MA_SAFE_ENC_IS_LINEAR		
MD-Nummer	Linearmaßstab		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: BOOLEAN			
Bedeutung:	<p>Angabe ob ein linearer oder ein rotatorischer Geber angeschlossen ist.</p> <p>= 0: rotatorischer Geber ist angeschlossen, seine Auflösung wird mit \$MA_SAFE_ENC_RESOL angegeben und mit \$MA_SAFE_ENC_GEAR_PITCH, \$MA_SAFE_ENC_GEAR_DENOM[n] und \$MA_SAFE_ENC_GEAR_NUMERA[n] auf die Lastseite umgerechnet. Das MD: \$MA_SAFE_ENC_GRID_POINT_DIST ist ohne Bedeutung.</p> <p>= 1: linearer Geber ist angeschlossen, seine Auflösung wird mit \$MA_SAFE_ENC_GRID_POINT_DIST angegeben. Die MDs: \$MA_SAFE_ENC_RESOL, \$MA_SAFE_ENC_GEAR_PITCH, \$MA_SAFE_ENC_GEAR_DENOM[n] und \$MA_SAFE_ENC_GEAR_NUMERA[n] sind ohne Bedeutung. Dieses MD ist nicht schreibbar, der Gebertyp muß im Antrieb parametrieren werden. Ändert sich der Wert, wird der Alarm 27036 ausgelöst.</p>		
korrespondiert mit ...	<p>bei 0: \$MA_SAFE_ENC_RESOL \$MA_SAFE_ENC_GEAR_PITCH \$MA_SAFE_ENC_GEAR_DENOM[n] \$MA_SAFE_ENC_GEAR_NUMERA[n]</p> <p>bei 1: \$MA_SAFE_ENC_GRID_POINT_DIST</p>		

36917	\$MA_SAFE_ENC_GRID_POINT_DIST		
MD-Nummer	Teilungsperiode Linearmaßstab		
Standardwert: 0.01	min. Eingabegrenze: 0.000 01	max. Eingabegrenze: 250	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: mm
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Angabe der Gitterteilung des verwendeten Linearmaßstabes. Nicht relevant bei einem rotatorischen Geber.		
korrespondiert mit ...			

36918	\$MA_SAFE_ENC_RESOL		
MD-Nummer	Geberstriche pro Umdrehung		
Standardwert: 2 048	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 100 000 000	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Angabe der Striche pro Umdrehung bei einem rotatorischen Geber. Nicht relevant bei einem linearen Geber.		
korrespondiert mit ...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36919	\$MA_SAFE_ENC_PULSE_SHIFT		
MD-Nummer	Schiebefaktor der Geber-Vervielfachung		
Standardwert: 11	min. Eingabegrenze: 2	max. Eingabegrenze: 18	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: BYTE			
Bedeutung:	Schiebefaktor der Vervielfachung (Hochauflösung) des Gebers, der für die Safety Integrated Überwachungsfunktionen im NCK verwendet wird. So oft muß der Geberwert durch 2 dividiert werden, um die Anzahl der Geberstriche zu erhalten. Ein Schiebefaktor von 11 entspricht einer Gebervervielfachung um den Faktor 2048. Stellt der Antrieb diese Information zur Verfügung (r0979[3,13,23]), wird dieses MD automatisch nach dem Hochlauf des Antriebs intern belegt. Ändert sich dabei der Wert wird der Alarm 27036 ausgelöst.		
korrespondiert mit ...			

36920	\$MA_SAFE_ENC_GEAR_PITCH		
MD-Nummer	Spindelsteigung		
Standardwert: 10.0	min. Eingabegrenze: 0.1	max. Eingabegrenze: 10000.	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: mm
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Übersetzung des Getriebes zwischen Geber und Last bei einer Linearachse mit rotatorischem Geber.		
korrespondiert mit ...			

36921	\$MA_SAFE_ENC_GEAR_DENOM[n]: 0 ... 7		
MD-Nummer	Nenner Getriebe Geber/Last		
Standardwert: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 2 147 000 000	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Nenner des Getriebes zwischen Geber und Last, d.h. der Nenner des Bruches Anzahl Geberumdrehungen / Anzahl Lastumdrehungen n = 0, 1, ..., 7 steht für Getriebestufe 1, 2, ..., 8 Der aktuelle Wert wird über sicherheitsgerichtete Eingangssignale (SGE) angewählt.		
korrespondiert mit ...	MD 36922: \$MA_SAFE_ENC_GEAR_NUMERA[n]		

36922	\$MA_SAFE_ENC_GEAR_NUMERA[n]: 0 ... 7		
MD-Nummer	Zähler Getriebe Geber/Last		
Standardwert: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 2 147 000 000	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Zähler des Getriebes zwischen Geber und Last, d.h. der Zähler des Bruches Anzahl Geberumdrehungen / Anzahl Lastumdrehungen n = 0, 1, ..., 7 steht für Getriebestufe 1, 2, ..., 8 Der aktuelle Wert wird über sicherheitsgerichtete Eingangssignale (SGE) angewählt.		
korrespondiert mit ...	MD 36921: \$MA_SAFE_ENC_GEAR_DENOM[n]		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36923	\$MA_SAFE_INFO_ENC_RESOL		
MD-Nummer	Sichere Geberauflösung		
Standardwert: 0.0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/0	Einheit: mm, Grad	
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Anzeigedatum: Auflösung des verwendeten Gebers in der jeweiligen Getriebestufe für die Safety Integrated Überwachungsfunktionen. Mit dieser Genauigkeit können bei einem Eingebersystem sichere Positionen überwacht werden. Werden im Antrieb und im NCK unterschiedliche Geber für die Safety Integrated Überwachungsfunktionen verwendet, ist dieses MD 0.		
korrespondiert mit ...			

36924	\$MA_SAFE_ENC_NUM_BITS[0...3]		
MD-Nummer	Bitinformationen des redundanten Istwerts		
Standardwert: 16,2,16,16	min. Eingabegrenze: -16	max. Eingabegrenze: 32	
Änderung gültig nach: Restart	Schutzstufe: 7/-	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Informationen über den redundanten Istwert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Feldindex 0: Anzahl der gültigen Bits des redundanten Istwertes - Feldindex 1: Anzahl der Bits der Feinauflösung des redundanten Istwertes - Feldindex 2: Anzahl der relevanten Bits des redundanten Istwertes - Feldindex 3: Höchstwertigstes Bit der redundanten Groblage <p>Diese Informationen werden im Hochlauf ausgelesen (für DRIVE-CLiQ Geber aus den Antriebsparametern r0470, r0471, r0472 und r0475, für SMI/SMC/SME-Geber gelten die Standardwerte) und mit den letzten gespeicherten Werten verglichen. Danach wird dieses MD überschrieben. Bei Ungleichheit wird Alarm 27035 bzw. 27036 ausgegeben. Die Werte dieses MD fließen in die Checksummenberechnung ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Index 0, 1 -> MD \$MA_SAFE_ACT_CHECKSUM[1] - Index 2, 3 -> MD \$MA_SAFE_ACT_CHECKSUM[0] 		
korrespondiert mit ...			

36925	\$MA_SAFE_ENC_POLARITY		
MD-Nummer	Richtungsumkehr Istwert		
Standardwert: 1	min. Eingabegrenze: -1	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Mit diesem Datum kann eine Richtungsumkehr des Istwertes eingestellt werden. = -1: Richtungsumkehr = 0 oder = 1: keine Richtungsumkehr		
korrespondiert mit ...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36927	\$MA_SAFE_ENC_MOD_TYPE		
MD-Nummer	Geberauswertungstyp		
Standardwert: 1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 255	
Änderung gültig nach: Restart	Schutzstufe: 7/-		Einheit: -
Datentyp: BYTE			
Bedeutung:	<p>Typ der für Safety Integrated benutzten Geberauswertung dieser Achse. Dieser Typ wird im Hochlauf aus Antriebsparameter r9527 ausgelesen. Ist kein gültiger Wert eingetragen, so wird Alarm 27038 ausgegeben. Enthält der Antriebsparameter einen gültigen Wert, so wird dieser mit dem letzten in diesem MD gespeicherten Wert verglichen. Danach wird dieses MD überschrieben. Bei Ungleichheit wird Alarm 27035 ausgegeben. Der Wert dieses MD fließt in die Berechnung von MD36998 \$MA_SAFE_ACT_CHECKSUM[1] ein.</p> <p>Gültige Werte im Antriebsparameter r9527: = 1: Sensor Module (SMI, SMC, SME) = 2: DRIVE-CLiQ Geber</p> <p>Alle anderen Werte führen zu Alarm 27038. In diesem Fall wird der Wert aus r9527 nicht in das MD übernommen.</p>		
korrespondiert mit ...			

36928	\$MA_SAFE_ENC_IDENT[n]		
MD-Nummer	Geberidentifikation		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/0		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Identifikation des für Safety Integrated benutzten Geberauswertung dieser Achse. Diese Identifikation wird im Hochlauf von der Geberauswertung ausgelesen und mit dem letzten hier gespeicherten Wert verglichen. Danach wird dieses MD überschrieben. Der Wert dieses MD fließt in die Berechnung von MD \$MA_SAFE_ACT_CHECKSUM[1] ein.</p>		
korrespondiert mit ...	r9881: SI Motion Sensor Module Node Identifier Steuerung		

36929	\$MA_SAFE_ENC_CONF		
MD-Nummer	Konfiguration des redundanten Istwertes		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: Restart	Schutzstufe: 7/-		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Konfiguration des redundanten Istwertes: Bit 0: Vorwärts-/Rückwärtszähler Bit 1: Geber-CRC: LSB/MSB der redundanten Groblage first Bit 2: redundante Groblage MSB/LSB-bündig</p> <p>Diese Information wird für DRIVE-CLiQ Geber im Hochlauf aus Antriebsparameter r0474 ausgelesen (für SMI/SMC/SME-Geber gelten die Standardwerte) und mit dem letzten hier gespeicherten Wert verglichen. Danach wird dieses MD überschrieben. Bei Ungleichheit wird Alarm 27035 ausgegeben. Der Wert dieses MD fließt in die Berechnung von MD \$MA_SAFE_ACT_CHECKSUM[1] ein.</p>		
korrespondiert mit ...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36930	\$MA_SAFE_STANDSTILL_TOL		
MD-Nummer	Stillstandstoleranz		
Standardwert: 1.	min. Eingabegrenze: 0.	max. Eingabegrenze: 100.	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: mm, Grad
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Angabe der Toleranz für den sicheren Betriebs halt. Wenn bei angewähltem sicheren Betriebs halt die Differenz zwischen Lagegrenzwert und Lageistwert größer als diese Toleranz wird, dann löst die Steuerung den Alarm 27010 mit STOP B aus. Der Lagegrenzwert ist der Lageistwert zum Zeitpunkt der Anwahl des sicheren Betriebs halts.		
korrespondiert mit ...	MD 36956: \$MA_SAFE_PULSE_DISABLE_DELAY		

36931	\$MA_SAFE_VELO_LIMIT[n]: 0 ... 3		
MD-Nummer	Grenzwert für sichere Geschwindigkeit		
Standardwert: 2000.	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: mm/min, Umdr./min
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Festlegung der Grenzwerte für die sicheren Geschwindigkeiten 1, 2, 3 und 4. Wenn SG1, SG2, SG3 oder SG4 angewählt ist und die aktuelle Geschwindigkeit diesen Grenzwert überschreitet, dann löst die Steuerung den Alarm 27011 mit der in \$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE oder \$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION projektierten Stopreaktion aus. n = 0, 1, 2, 3 steht für Grenzwert von SG1, SG2, SG3, SG4		
Sonderfälle, Fehler,...	Bei aktivem SBH/SG und einem 1-Geber-System wird die Geschwindigkeit entsprechend der in MD \$MA_SAFE_ENC_FREQ_LIMIT eingestellten Geber-Grenzfrequenz überwacht. Beim Überschreiten wird ein entsprechender Alarm ausgegeben.		
korrespondiert mit ...	MD 36961: \$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE MD 36963: \$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION		

36932	\$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[n]: 0 ... 15		
MD-Nummer	SG-Korrekturwerte		
Standardwert: 100.0	min. Eingabegrenze: 1.0	max. Eingabegrenze: 100.0	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: %
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Für den Grenzwert der sicheren Geschwindigkeit 2 und 4 können über SGEs Korrekturen ausgewählt und der zugehörige Korrekturwert (Prozentwert) über dieses MD eingestellt werden. n = 0, 1, ..., 15 steht für Korrektur 0, 1, ..., 15		
Sonderfälle, Fehler,...	<ul style="list-style-type: none"> Die Funktion "Korrektur sichere Geschwindigkeit" wird über MD 36901 \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE freigegeben Für die Grenzwerte der sicheren Geschwindigkeit 1 und 3 ist diese Korrektur wirkungslos. 		
weiterführende Literatur	MD 36978: \$MA_SAFE_OVR_INPUT[n] MD 36931: \$MA_SAFE_VELO_LIMIT[n]		
weiterführende Literatur	siehe Kap. 6.5.4: "Override für sicher reduzierte Geschwindigkeit"		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36933	\$MA_SAFE_DES_VELO_LIMIT		
MD-Nummer	SG-Sollgeschwindigkeitsbegrenzung		
Standardwert: 0.0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 100	
Änderung gültig nach: RESET		Schutzstufe: 7/2	Einheit: %
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Bewertungsfaktor zur Bestimmung der Sollwertgrenze aus der aktuellen Istgeschwindigkeitsgrenze. Der aktive SG-Grenzwert wird mit diesem Faktor bewertet und als Sollwertgrenze dem Interpolator vorgegeben. Bei SBH-Anwahl wird Sollwert 0 vorgegeben. Bei Eingabe von 100% wird der Sollwert auf die aktive SG-Stufe begrenzt. Bei Eingabe von 0% ist die Sollgeschwindigkeitsbegrenzung inaktiv.		
Sonderfälle, Fehler,...	<ul style="list-style-type: none"> - Zur optimalen Einstellung dieses MD ist ggf. ein mehrmaliges Ändern notwendig, um die Dynamik der Antriebe zu berücksichtigen. Um diesen Vorgang nicht unnötig umständlich zu machen, ist als Wirksamkeitskriterium "Reset" festgelegt worden. - Dieses Datum wird nicht in den Kreuzvergleich mit dem Antrieb einbezogen. - Dieses Datum wird nicht in die achsiale Checksumme \$MA_SAFE_ACT_CHECKSUM eingerechnet, da es sich um eine 1-kanalige Funktion handelt. 		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur	siehe Kap. : 11.1 "Begrenzung der Sollgeschwindigkeit"		

36934	\$MA_SAFE_POS_LIMIT_PLUS[n]: 0 ... 1		
MD-Nummer	Oberer Grenzwert für sichere Endlage		
Standardwert: 100 000	min. Eingabegrenze: -2 147 000	max. Eingabegrenze: 2 147 000	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: Grad, mm
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Angabe des oberen Grenzwertes für die sichere Endlage 1 und 2. Wenn SE1 oder SE2 angewählt ist und die aktuelle Istposition größer wird als dieser Grenzwert, dann löst die Steuerung den Alarm 27012 mit der in \$MA_SAFE_POS_STOP_MODE projektierten Stopreaktion aus und geht in SBH über. Bei Verletzung von SBH folgt die Stopreaktion STOP B und A. n = 0, 1 steht für oberer Grenzwert von SE1, SE2		
Sonderfälle, Fehler,...	Wenn im MD \$MD_SAFE_POS_LIMIT_PLUS[n] ein kleinerer oder gleicher Wert eingetragen wird wie im MD \$MA_SAFE_POS_LIMIT_MINUS[n], dann wird ein Parametrierfehler angezeigt.		
korrespondiert mit ...	MD 36962: \$MA_SAFE_POS_STOP_MODE MD 36935: \$MA_SAFE_POS_LIMIT_MINUS[n] MD 36901: \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE		
weiterführende Literatur	/FBSI/ siehe Kap. 6.7: "Sichere Software-Endschalter (SE)"		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36935	\$MA_SAFE_POS_LIMIT_MINUS[n]: 0 ... 1		
MD-Nummer	Unterer Grenzwert für sichere Endlage		
Standardwert: -100 000	min. Eingabegrenze: -2 147 000	max. Eingabegrenze: 2 147 000	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: Grad, mm
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Angabe des unteren Grenzwertes für die sichere Endlage 1 und 2. Wenn SE1 oder SE2 angewählt ist und die aktuelle Istposition kleiner wird als dieser Grenzwert, dann löst die Steuerung den Alarm 27012 mit der in \$MA_SAFE_POS_STOP_MODE projektierten Stopreaktion aus und geht in SBH über. Bei Verletzung von SBH folgt die Stopreaktion STOP B und A. n = 0, 1 steht für unterer Grenzwert von SE1, SE2		
Sonderfälle, Fehler,...	Wenn im MD \$MD_SAFE_POS_LIMIT_PLUS[n] ein kleinerer oder gleicher Wert eingetragen wird wie im MD \$MA_SAFE_POS_LIMIT_MINUS[n], dann wird ein Parametrierfehler angezeigt.		
korrespondiert mit ...	MD 36962: \$MA_SAFE_POS_STOP_MODE MD 36934: \$MA_SAFE_POS_LIMIT_PLUS[n]		
weiterführende Literatur	/FBSI/ siehe Kap. 6.7: "Sichere Software-Endschalter (SE)"		

36936	\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[n]: 0 ... 29		
MD-Nummer	Plusnocken-Position für sichere Nocken		
Standardwert: 10	min. Eingabegrenze: -2 147 000	max. Eingabegrenze: 2 147 000	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: mm, inch, Grad
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Angabe der Plusnocken-Position für die sicheren Nocken SN1+, SN2+, SN3+, ... Für die Funktion "Sichere Nocken" gilt: Wenn bei aktiviertem sicheren Nocken (\$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE) die Istposition größer als dieser Wert ist, wird das entsprechende sicherheitsgerichtete Ausgangssignal (SGA) auf 1 gesetzt. Unterschreitet die Istposition diesen Wert, wird der SGA auf 0 gesetzt. n = 0, 1, 2, 3 steht für Plusnocken-Position von SN1+, SN2+, SN3+, SN4+		
	Für die Funktion "Sichere Nockenspur" gilt: Ist die Funktion "Sichere Nockenspur" freigegeben (\$MA_SAFE_CAM_ENABLE), so werden die sichergerichteten Ausgangssignale "Nockenspur" und "Nockenbereich" entsprechend der Parametrierung in MD \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[n] gesetzt. n = 0 ... 29 steht für Plusnocken-Position von SN1+, ..., SN30+		
korrespondiert mit ...	MD 36901: \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE MD 36903: \$MA_SAFE_CAM_ENABLE MD 36937: \$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[n] MD 36938: \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[n] MD 36988: \$MA_SAFE_CAM_PLUS_OUTPUT[n] MD 37900: \$MA_SAFE_CAM_TRACK_OUTPUT[n] MD 37901/37902/37903/37904: \$MA_SAFE_CAM_RANGE_OUTPUT_1/2/3/4[n] MD 37906/37907/37908/37909: \$MA_SAFE_CAM_RANGE_BIN_OUTPUT_1/2/3/4[m]		
weiterführende Literatur	/FBSI/ siehe Kap. 6.8: "Sichere Software-Nocken, Sichere Nockenspur (SN)"		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36937	\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[n]: 0 ... 29		
MD-Nummer	Minusnocken-Position für sichere Nocken		
Standardwert: -10	min. Eingabegrenze: -2 147 000	max. Eingabegrenze: 2 147 000	
Änderung gültig nach: Power On		Schutzstufe: 7/2	Einheit: mm, Grad
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	<p>Angabe der Minusnocken-Position für die sicheren Nocken SN1-, SN2-, SN3-, ... Für die Funktion "Sichere Nocken" gilt: Wenn bei aktiviertem sicheren Nocken (\$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE) die Istposition größer als dieser Wert ist, wird das entsprechende sicherheitsgerichtete Ausgangssignal (SGA) auf 1 gesetzt. Unterschreitet die Istposition diesen Wert, wird der SGA auf 0 gesetzt. n = 0, 1, 2, 3 steht für Minusnocken-Position von SN1-, SN2-, SN3-, SN4-</p>		
	<p>Für die Funktion "Sichere Nockenspur" gilt: Ist die Funktion "Sichere Nockenspur" freigegeben (\$MA_SAFE_CAM_ENABLE), so werden die sichergerichteten Ausgangssignale "Nockenspur" und "Nockenbereich" entsprechend der Parametrierung in MD \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[n] gesetzt. n = 0 ... 29 steht für Plusnocken-Position von SN1-, ..., SN30-</p>		
korrespondiert mit ...	<p>MD 36901: \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE MD 36903: \$MA_SAFE_CAM_ENABLE MD 36937: \$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[n] MD 36938: \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[n] MD 36988: \$MA_SAFE_CAM_PLUS_OUTPUT[n] MD 37900: \$MA_SAFE_CAM_TRACK_OUTPUT[n] MD 37901/37902/37903/37904: \$MA_SAFE_CAM_RANGE_OUTPUT_1/2/3/4[n] MD 37906/37907/37908/37909: \$MA_SAFE_CAM_RANGE_BIN_OUTPUT_1/2/3/4[m]</p>		
weiterführende Literatur	siehe Kap. 6.8: "Sichere Software-Nocken, Sichere Nockenspur (SN)"		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36938	\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[n]: 0 ... 29		
MD-Nummer	Nockenspurzuordnung		
Standardwert: 100, 101, ... , 114; 200, 201, ..., 214	min. Eingabegrenze: 100	max. Eingabegrenze: 414	
Änderung gültig nach: Power On		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Zuordnung der einzelnen Nocken zu den maximal 4 Nockenspuren inklusive Festlegung des Zahlenwertes für den SGA "Nockenbereich". Die "Hunderter"-Stelle legt fest, welcher Nockenspur der Nocken zugewiesen ist. Gültige Werte sind 1, 2, 3 oder 4. Die "Zehner"- und "Einer"-Stelle enthält den Zahlenwert, der als SGA "Nockenbereich" an die sichere Logik gemeldet werden soll und dort verarbeitet wird. Gültige Werte sind 0 bis 14, wobei jeder Zahlenwert pro Nocke nur einmal verwendet werden darf. Der gültige Wertebereich dieses Maschinendatums ist daher: 100...114, 200...214, 300...314, 400...414 Beispiele: MD 36938[0] = 207: Der Nocken 1 (Index 0) wird der Nockenspur 2 zugewiesen. Ist die Position im Bereich dieses Nocken, wird im SGA "Nockenbereich" der 2. Nockenspur die 7 eingetragen. MD 36938[5] = 100: Der Nocken 6 (Index 5) wird der Nockenspur 1 zugewiesen. Ist die Position im Bereich dieses Nocken, wird im SGA "Nockenbereich" der 1. Nockenspur die 0 eingetragen.</p>		
korrespondiert mit ...	MD 36903: \$MA_SAFE_CAM_ENABLE MD 36936: \$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[n] MD 36937: \$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[n] MD 37900: \$MA_SAFE_CAM_TRACK_OUTPUT[n] MD 37901/37902/37903/37904: \$MA_SAFE_CAM_RANGE_OUTPUT_1/2/3/4[n] MD 37906/37907/37908/37909: \$MA_SAFE_CAM_RANGE_BIN_OUTPUT_1/2/3/4[m]		
weiterführende Literatur	siehe Kap. 6.8: "Sichere Software-Nocken, Sichere Nockenspur (SN)"		

36940	\$MA_SAFE_CAM_TOL		
MD-Nummer	Toleranz für sichere Nocken		
Standardwert: 0.1	min. Eingabegrenze: 0.001	max. Eingabegrenze: 10	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: mm, Grad
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	<p>Durch unterschiedlichen Einbauort der Geber und unterschiedliche Takt- und Laufzeiten schalten die Nockensignale der beiden Überwachungskanäle niemals genau auf der gleichen Position und niemals genau gleichzeitig. Dieses Datum gibt die Toleranz als lastseitigen Weg und für alle Nocken an, innerhalb dessen die Überwachungskanäle unterschiedliche Signalzustände des gleichen Nockens haben können, ohne daß der Alarm 27001 bzw. 27104/27105 ausgelöst wird. Empfehlung: Gleichen Wert wie in MD 36942 eingeben oder geringfügig größer.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...			
weiterführende Literatur	siehe Kap. 6.8: "Sichere Software-Nocken, Sichere Nockenspur (SN)"		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36942	\$MA_SAFE_POS_TOL		
MD-Nummer	Toleranz Istwertvergleich (kreuzweise)		
Standardwert: 0.1	min. Eingabegrenze: 0.001	max. Eingabegrenze: 360	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: mm, Grad
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Durch unterschiedlichen Einbauort der Geber, Lose, Torsion, Spindelsteigungsfehler usw. können die beiden von NCK und Antrieb zum gleichen Zeitpunkt erfaßten Istpositionen voneinander abweichen. In diesem Datum wird die Toleranz für den kreuzweisen Vergleich der Istpositionen in den beiden Überwachungskanälen eingegeben.		
Sonderfälle, Fehler,...	<ul style="list-style-type: none"> Für die Festlegung dieses Toleranzwertes sind in erster Linie die Werte aus der maschinenspezifischen Risikoanalyse zu berücksichtigen. Beim Überschreiten dieser Toleranz erfolgt die Stopreaktion STOP F. 		

36944	\$MA_SAFE_REFP_POS_TOL		
MD-Nummer	Toleranz Istwertvergleich (referenzieren)		
Standardwert: 0.01	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 36	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: mm, Grad
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Mit diesem Datum wird die Toleranz für die Überprüfung der Istwerte nach dem Referenzieren (bei einem inkrementellen Geber) bzw. beim Einschalten (bei einem Absolutgeber) angegeben. Durch das Referenzieren wird eine absolute Istposition der Achse ermittelt. Aus der letzten abgespeicherten Stillstandsposition vor dem Ausschalten der Steuerung und dem seit dem Einschalten zurückgelegten Weg, ergibt sich eine zweite absolute Istposition. Aus den beiden Istpositionen, dem gefahrenen Weg und diesem Datum überprüft die Steuerung die Istwerte nach dem Referenzieren. Bei der Ermittlung der Toleranzwerte müssen folgende Beeinflussungen berücksichtigt werden: Lose, Spindelsteigungsfehler, Kompensationen (max. Kompensationswerte bei SSFK, Durchhang- und Temperaturkompensation), Temperaturfehler, Torsion (2-Geber-System), Getriebetoleranz bei Schaltgetrieben, gröbere Auflösung (2-Geber-System), Pendelweg bei Schaltgetrieben		
Sonderfälle, Fehler,...	Wenn sich diese beiden absoluten Istpositionen bei gegebener Anwenderzustimmung um mehr als den Wert in diesem Datum unterscheiden, wird der Alarm 27001 mit Fehlercode 1003 angezeigt und es ist eine erneute Anwenderzustimmung für das Referenzieren erforderlich.		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36945	\$MA_SAFE_VELO_X_FILTER_TIME		
MD-Nummer	Filterzeit $n < n_x$		
Standardwert: 0.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: 100.	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: ms
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Einstellung der Filterzeit zur Bildung des SGA $n < n_x$ der Sicheren Bewegungsüberwachungsfunktionen. Die Filterung muß durch das Setzen von Bit 16 in \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE auf 1 aktiviert werden. Mit dem Defaultwert 0 ist keine Filterung wirksam. Durch die Parametrierung einer Filterzeit ungleich 0 vergrößert sich die Reaktionszeit des SGA $n < n_x$.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur	/FBSIs/ siehe Kapitel 6.6: "SGA "n < n _x " und "SG aktiv"		

36946	\$MA_SAFE_VELO_X		
MD-Nummer	Geschwindigkeitsgrenze $n < n_x$		
Standardwert: 20.	min. Eingabegrenze: 0.	max. Eingabegrenze: 6 000.	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: mm/min, Umdr./min
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Mit diesem Datum wird die Grenzggeschwindigkeit n_x für den SGA "n < n _x " festgelegt. Bei Unterschreiten dieser Geschwindigkeitsgrenze wird der SGA "n < n _x " gesetzt. Ist die Funktion "Synchronisation, Hysterese und Filterung n < n _x " in \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE, Bit 16 freigegeben, muß hier ein Wert größer 0 parametrieren werden, sonst wird ein Parametrieralarm abgesetzt.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur	/FBSIs/ siehe Kapitel 6.6: "SGA "n < n _x " und "SG aktiv"		

36947	\$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS		
MD-Nummer	Geschwindigkeitshysterese $n < n_x$		
Standardwert: 10.	min. Eingabegrenze: 0.001	max. Eingabegrenze: 500.	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: mm/min, inch/min, U/ min
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Einstellung der Hystereseschwelle zur Bildung des SGA $n < n_x$ der sicheren Bewegungsüberwachungsfunktionen. Dieses MD ist nur wirksam, wenn die Funktion "Synchronisation, Hysterese und Filterung n < n _x " in \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE, Bit 16 freigegeben ist. Neben der Hysterese wird dieses Maschinendatum auch verwendet, um die Geschwindigkeiten in den beiden Überwachungskanälen an der Schwelle zu überprüfen. Sie dürfen maximal um den Wert dieses Maschinendatums unterschiedlich sein, sonst wird ein Stop F ausgelöst. Es muß gelten: $\$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS \leq 1/2 \$MA_SAFE_VELO_X$		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur	/FBSIs/ siehe Kapitel 6.6: "SGA "n < n _x " und "SG aktiv"		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36948	\$MA_SAFE_STOP_VELO_TOL		
MD-Nummer	Geschwindigkeitstoleranz für Sichere Überwachung auf Beschleunigung		
Standardwert: 300.	min. Eingabegrenze: 0.	max. Eingabegrenze: 120000.	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: mm/min, U/min, inch/min
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Toleranz Istgeschwindigkeit für Sichere Überwachung auf Beschleunigung (SBR). Nach Aktivierung der sicheren Überwachung auf Beschleunigung (durch Auslösen eines Stop B oder C) wird die Istgeschwindigkeit mit dieser Toleranz beaufschlagt. Die Istgeschwindigkeit darf nicht größer werden als die dadurch vorgegebene Grenze. Andernfalls wird ein Stop A ausgelöst. Dadurch wird ein Beschleunigen des Antriebs schnellstmöglich aufgedeckt.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur	/FBSIs/ siehe Kap. 6.4: "Sichere Überwachung auf Beschleunigung (SBR)" (in diesem Kapitel ist eine Empfehlung und eine Formel für die Einstellung angegeben).		

36949	\$MA_SAFE_SLIP_VELO_TOL		
MD-Nummer	Geschwindigkeitstoleranz Schlupf		
Standardwert: 6.	min. Eingabegrenze: 0.	max. Eingabegrenze: 6000.	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: mm/min, Umdr./min
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Geschwindigkeitsdifferenz, die bei einem 2-Gebersystem zwischen Motor- und Lastseite toleriert wird, ohne daß der kreuzweise Datenvergleich zwischen Antrieb und NCK einen Fehler meldet. MD 36949 wird nur ausgewertet, wenn MD \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE, Bit 3 gesetzt ist.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur,...	siehe Kap. 5.4.6: Istwertsynchronisation		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36950	\$MA_SAFE_MODE_SWITCH_TIME		
MD-Nummer	Toleranzzeit bei SGE-Umschaltung		
Standardwert: 0.5	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 10.	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: s
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	<p>Aufgrund von unterschiedlichen Laufzeiten bei der Datenübertragung der SGEs in den beiden Überwachungskanälen werden SGE-Umschaltungen nicht gleichzeitig wirksam. Der kreuzweise Datenvergleich würde in diesem Fall einen Fehler melden. Mit diesem Datum wird angegeben, wie lange nach SGE-Umschaltungen kein kreuzweiser Datenvergleich von Istwerten und Überwachungsergebnissen durchgeführt wird (die Maschinendaten werden weiter verglichen!). Die angewählten Überwachungen laufen in beiden Überwachungskanälen ungestört weiter.</p> <p>Eine sichere Funktion wird in einem Überwachungskanal sofort aktiv, wenn die Anwahl oder Umschaltung in diesem Kanal erkannt wird.</p> <p>Die unterschiedliche Laufzeit wird hauptsächlich von der PLC-Zykluszeit bestimmt.</p> <p>Systembedingte Mindest-Toleranzzeit: 2 x PLC-Zykluszeit (maximaler Zyklus) + 1 x IPO-Taktzeit.</p> <p>Zusätzlich müssen die Laufzeitunterschiede in der externen Beschaltung (z.B. Relais-Schaltzeiten) berücksichtigt werden.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...			
weiterführende Literatur	siehe Kap. 7.1: "Sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgangssignale (SGE/SGA)"		

36951	\$MA_SAFE_VELO_SWITCH_DELAY		
MD-Nummer	Verzögerungszeit Geschwindigkeits-Umschaltung		
Standardwert: 0.1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 600.	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: s
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	<p>Beim Übergang von einer größeren auf eine kleinere sichere Geschwindigkeit oder bei der Anwahl des sicheren Betriebshalt bei aktiver sicherer Geschwindigkeit wird ein Timer mit diesem Wert gestartet.</p> <p>Der parametrisierte Wert muß so klein wie möglich gewählt werden.</p> <p>Während der Timer läuft, wird auf den zuletzt angewählten Geschwindigkeits-Grenzwert weiterhin überwacht. In dieser Zeit kann die Achse/Spindel z.B. über das PLC-Anwenderprogramm abgebremst werden, ohne daß die Überwachung einen Fehler meldet und eine Stopreaktion auslöst.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Der Timer wird sofort abgebrochen, wenn auf eine höhere oder gleichgroße (wie die bisher aktive) SG-Grenze umgeschaltet wird. 2. Der Timer wird sofort abgebrochen, wenn auf "nicht sicheren Betrieb" (SGE "Abwahl SBH/SG=1) umgeschaltet wird. 3. Der Timer wird nachgetriggert (erneut gestartet), wenn während des Timerlaufs auf eine kleinere, als die bisher aktive SG-Grenze, oder auf SBH umgeschaltet wird. 		
korrespondiert mit ...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36952	\$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_C		
MD-Nummer	Übergangszeit STOP C auf sicheren Stillstand		
Standardwert: 0.1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 600.	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: s	
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	In diesem Datum wird die Zeit angegeben, nach der auf sicheren Betriebs halt geschaltet wird, wenn ein STOP C ausgelöst wurde. Der parametrisierte Wert muß so klein wie möglich gewählt werden. Nachdem die Zeit abgelaufen ist, wird auf sicheren Betriebs halt überwacht. Konnte die Achse/Spindel noch nicht stillgesetzt werden, wird STOP B ausgelöst.		
korrespondiert mit ...			

36953	\$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_D		
MD-Nummer	Übergangszeit STOP D auf sicheren Stillstand		
Standardwert: 0.1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 600.	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: s	
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	In diesem Datum wird die Zeit angegeben, nach der auf sicheren Betriebs halt geschaltet wird, wenn ein STOP D ausgelöst wurde. Der parametrisierte Wert muß so klein wie möglich gewählt werden. Nachdem die Zeit abgelaufen ist, wird auf sicheren Betriebs halt überwacht. Konnte die Achse/Spindel noch nicht stillgesetzt werden, wird STOP B ausgelöst.		
korrespondiert mit ...			

36954	\$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_E		
MD-Nummer	Übergangszeit STOP E auf sicheren Stillstand		
Standardwert: 0.1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 600.	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: s	
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Zeit, nach der von STOP E auf sicheren Betriebs halt geschaltet wird. Der parametrisierte Wert muß so klein wie möglich gewählt werden.		
Sonderfälle, Fehler,...			
korrespondiert mit ...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36955	\$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_F		
MD-Nummer	Übergangszeit STOP F auf STOP B		
Standardwert: 0.0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 600.	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: s
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Zeit, nach der bei STOP F mit aktiven Überwachungsfunktionen auf STOP B weitergeschaltet wird. Der parametrierte Wert muß so klein wie möglich gewählt werden. Während dieser Zeit kann z.B. über Synchronaktionen eine andere Bremsreaktion aktiviert werden. Die Umschaltung erfolgt auch dann, wenn während dieser Zeit ein STOP C/D/E auftritt.		
Sonderfälle, Fehler,...			
korrespondiert mit ...			

36956	\$MA_SAFE_PULSE_DISABLE_DELAY		
MD-Nummer	Verzögerungszeit Impulslöschung		
Standardwert: 0.1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 600	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: s
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Bei STOP B wird an der Stromgrenze mit Drehzahlsollwert 0 gebremst und nach der mit diesem Datum definierten Verzögerungszeit in STOP A zur Impulslöschung übergegangen. Der parametrierte Wert muß so klein wie möglich gewählt werden.		
Sonderfälle, Fehler,...	Die Impulslöschung wird früher als in diesem Datum definiert durchgeführt, wenn über MD 36960: \$MA_SAFE_STANDSTILL_VELO_TOL oder über MD 36620: \$MA_SERVO_DISABLE_DELAY_TIME die Bedingung für die Impulslöschung vorliegt. Wenn die Zeitstufe in diesem Datum auf Null eingestellt wird, so wird bei STOP B sofort auf STOP A (sofortige Impulslöschung) übergegangen.		
korrespondiert mit ...	MD 36960: \$MA_SAFE_STANDSTILL_VELO_TOL MD 36620: \$MA_SERVO_DISABLE_DELAY_TIME MD 36060: \$MA_STANDSTILL_VELO_TOL		

36957	\$MA_SAFE_PULSE_DIS_CHECK_TIME		
MD-Nummer	Zeit für Prüfung der Impulslöschung		
Standardwert: 0.1	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 10	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: s
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Angabe der Zeit, nach der bei einer Anforderung zur Impulslöschung die Impulse gelöscht sein müssen. Die Zeit zwischen dem Setzen des SGA "Impulse freigeben" und dem Erkennen der Impulslöschung über den SGE "Status Impulse gelöscht" darf den Wert dieses Datums nicht überschreiten.		
Sonderfälle, Fehler,...	Bei Überschreitung dieser Zeit wird STOP A ausgelöst.		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36958	\$MA_SAFE_ACCEPTANCE_TST_TIMEOUT		
MD-Nummer	Zeitlimit für Abnahmetestdauer		
Standardwert: 40.0	min. Eingabegrenze: 5	max. Eingabegrenze: 100	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: s	
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	<p>Es kann NCK-seitig ein Zeitlimit für die Dauer eines Abnahmetests vorgegeben werden. Dauert ein Abnahmetest länger als die in MD 36958 vorgegebene Zeit, wird der Test vom NCK beendet.</p> <p>Der Abnahmeteststatus wird NCK-seitig auf Null gesetzt. Ist der Abnahmetest zurückgesetzt, werden NCK- und antriebsseitig SI-PowerOn-Alarme wieder von Reset-quittierbar auf PowerOn-quittierbar umgesetzt.</p> <p>Vom NCK wird der Alarm 27007 und vom Antrieb der Alarm 300952 gelöscht.</p> <p>Dieses MD wird auch verwendet, um die Zeitdauer eines Abnahmetests SE (Sichere Endlagen) zu begrenzen. Nach Ablauf der programmierten Zeit wird der Abnahmetest SE abgebrochen und der Alarm 27008 gelöscht. Die Software-Endlagen wirken dann wieder so, wie es in den Maschinendaten vorgegeben ist.</p>		
korrespondiert mit ...			

36960	\$MA_SAFE_STANDSTILL_VELO_TOL		
MD-Nummer	Abschaltdrehzahl Impulslöschung		
Standardwert: 0.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: 6 000.	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: mm/min, Umdr./min	
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Geschwindigkeit, unterhalb der eine Achse/Spindel als "stillstehend" betrachtet wird und bei STOP B die Impulse gelöscht werden (durch Übergang zu STOP A).		
korrespondiert mit ...	MD 36956: \$MA_SAFE_PULSE_DISABLE_DELAY		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36961	\$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE		
MD-Nummer	Stopreaktion sichere Geschwindigkeit		
Standardwert: 5	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 14	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: BYTE			
Bedeutung:	<p>Beim Überschreiten eines Grenzwertes für die sichere Geschwindigkeit 1, 2, 3 oder 4 wird die in diesem Datum angegebene Stopreaktion ausgelöst. = 0, 1, 2, 3 entspricht STOP A, B, C, D gemeinsam für jede SG-Stufe = 5 bedeutet, daß die Stopreaktion SG-spezifisch im MD 36963 projektiert werden kann. Die Einerstelle legt die Auswahl der Stop-Reaktion bei Überschreiten der sicheren Geschwindigkeit fest. Die Zehnerstelle definiert das Verhalten beim Kommunikationsausfall, wenn in \$MN_SAFE_PULSE_DIS_TIME_BUSFAIL eine Zeit größer als 0 parametrier wurde.</p> <p>0: Stop A 1: Stop B 2: Stop C 3: Stop D 4: Stop E 5: SAFE_VELO_STOP_MODE ungültig, Stop-Reaktion wird über MD SAFE_VELO_STOP_REACTION parametrier</p> <p>10: Stop A, zusätzlich wird beim Kommunikationsausfall zum Antrieb und aktivem SG die Impulslöschung nicht sofort durchgeführt 11: Stop B, zusätzlich wird beim Kommunikationsausfall zum Antrieb und aktivem SG die Impulslöschung nicht sofort durchgeführt 12: Stop C, zusätzlich wird beim Kommunikationsausfall zum Antrieb und aktivem SG die Impulslöschung nicht sofort durchgeführt 13: Stop D, zusätzlich wird beim Kommunikationsausfall zum Antrieb und aktivem SG die Impulslöschung nicht sofort durchgeführt 14: Stop E, zusätzlich wird beim Kommunikationsausfall zum Antrieb und aktivem SG die Impulslöschung nicht sofort durchgeführt</p>		
Sonderfälle, Fehler,...	Beim Wert 5 in diesem MD wird die Stopreaktion für jede SG-Stufe selektiv in \$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION festgelegt.		
korrespondiert mit ...	MD 36931: \$MA_SAFE_VELO_LIMIT[n] MD 36963: \$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[n]		

36962	\$MA_SAFE_POS_STOP_MODE		
MD-Nummer	Stopreaktion sichere Endlage		
Standardwert: 2	min. Eingabegrenze: 2	max. Eingabegrenze: 4	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: BYTE			
Bedeutung:	<p>Beim Überfahren einer sicheren Endlage 1 oder 2 wird die in diesem Datum angegebene Stopreaktion ausgelöst. 2: STOP C 3 STOP D 4 STOP E</p>		
korrespondiert mit ...	MD 36934: \$MA_SAFE_POS_LIMIT_PLUS[n] MD 36935: \$MA_SAFE_POS_LIMIT_MINUS[n]		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36963	\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[n]: 0 ... 3		
MD-Nummer	Stopreaktion sichere Geschwindigkeit		
Standardwert: 2	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 14	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: BYTE			
Bedeutung:	<p>Beim Überschreiten eines Grenzwertes bei der sicheren Geschwindigkeit 1, 2, 3 oder 4 wird die in diesem Datum angegebene Stopreaktion ausgelöst. n = 0, 1, 2, 3 steht für SG1, SG2, SG3, SG4 Die Einerstelle legt die SG-spezifische Auswahl der Stop-Reaktion beim Überschreiten der sicheren Geschwindigkeit fest. Die Zehnerstelle definiert das Verhalten beim Kommunikationsausfall zum Antrieb SG-spezifisch, wenn in \$MN_SAFE_PULSE_DIS_TIME_BUSFAIL eine Zeit größer als 0 parametrisiert wurde. Wert bedeutet: 0: Stop A 1: Stop B 2: Stop C 3: Stop D 4: Stop E 10: Stop A, zusätzlich wird beim Kommunikationsausfall zum Antrieb die Impulslöschung nicht sofort durchgeführt, wenn diese SG-Stufe aktiv ist. 11: Stop B, zusätzlich wird beim Kommunikationsausfall zum Antrieb die Impulslöschung nicht sofort durchgeführt, wenn diese SG-Stufe aktiv ist. 12: Stop C, zusätzlich wird beim Kommunikationsausfall zum Antrieb die Impulslöschung nicht sofort durchgeführt, wenn diese SG-Stufe aktiv ist. 13: Stop D, zusätzlich wird beim Kommunikationsausfall zum Antrieb die Impulslöschung nicht sofort durchgeführt, wenn diese SG-Stufe aktiv ist. 14: Stop E, zusätzlich wird beim Kommunikationsausfall zum Antrieb die Impulslöschung nicht sofort durchgeführt, wenn diese SG-Stufe aktiv ist.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...	Diese Funktion ist nur dann aktiv, wenn MD 36961 den Wert 5 hat.		
korrespondiert mit ...	MD 10089: \$MA_SAFE_PULSE_DIS_TIME_BUSFAIL MD 36961: \$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36964	\$MA_SAFE_IPO_STOP_GROUP		
MD-Nummer	Gruppierung Safety-IPO-Reaktion		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: BYTE			
Bedeutung:	<p>Dieses MD ist nur wirksam bei Safety-Integrated-Achsen/Spindeln. Es beeinflusst die kanalweite IPO-Reaktions-Verteilung von Safety Integrated. 0 = Voreinstellung: Alle anderen Achsen/Spindeln im Kanal bekommen die IPO-Stop-Reaktion dieser Achse mitgeteilt. 1 = Bei internen Stops werden die mit der betroffenen Achse interpolierenden Achsen bzw. Bearbeitungs-Spindeln zusätzlich über die ausgelösten Safety-Alarme beeinflusst. Andere Achsen/Spindeln im Kanal dagegen laufen ungestört weiter. Bei externen Stops (ohne Alarm) bleiben alle anderen Achsen/Spindeln vom Stop der Safety-Achse/Spindel unbeeinflusst. Dies erlaubt es z.B., die Impulse einer Spindel sicher zu löschen (mittels externem Stop A), um diese Spindel von Hand drehen zu können, und die Achsen trotzdem sicher überwacht zu bewegen. Sollen die anderen Achsen/Spindeln in manchen Bearbeitungssituationen trotzdem zusammen mit der Safety-Achse/Spindel anhalten, so muß der Anwender dies in eigener Verantwortung mittels PLC- oder Synchronaktions-Verknüpfungen realisieren.</p>		
korrespondiert mit ...			

36965	\$MA_SAFE_PARK_ALARM_SUPPRESS		
MD-Nummer	Alarmunterdrückung bei Parkende Achse		
Standardwert: FALSE	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: BOOLEAN			
Bedeutung:	<p>Dieses MD ist nur wirksam bei Safety-Integrated-Achsen/Spindeln. 0: Voreinstellung: Die Alarmer 27000/A01797 werden bei Anwahl Parken angezeigt. 1: Die Alarmer 27000/A01797 werden bei Anwahl Parken nicht angezeigt. Dies ist bei Achsen notwendig, die während des Bearbeitungsprozesses geberseitig abgetrennt sind (z.B. Ab-richt-Achsen). Bei anschließender Abwahl des Parkbetriebs werden die Alarmer angezeigt.</p>		
korrespondiert mit ...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36966	\$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE		
MD-Nummer	Haltemoment Bremsentest		
Standardwert: 5.0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: 100.0	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: %
Datentyp: REAL			
Bedeutung:	<p>Vorgabe des Moments bzw. der Kraft für die Funktionsprüfung der Bremsenmechanik. Dieses Moment bzw. diese Kraft wird während des Tests gegen die geschlossene Bremse aufgebracht, ohne daß sich die Achse bewegen darf. Der hier eingetragene prozentuale Wert bezieht sich auf den Antriebsparameter p2003 der Achse.</p> <p>Beträgt das aktuelle Moment bei Anwahl des Bremsentests (also mit geöffneter Bremse) mehr als 85% des Testmoments, wird der Bremsentest mit Alarm 20095 abgebrochen. Damit wird sichergestellt, daß der Motor auch bei defekter Bremse die Achse halten kann. Wird der Bremsentest unter Verwendung des Antriebsparameters p1532 (MD 36968 \$MA_SAFE_BRAKETEST_CONTROL Bit0=0) durchgeführt, erhöht sich die benötigte Sicherheitsreserve um das Doppelte der Differenz zwischen dem aktuellen Haltemoment und dem Wert in Parameter p1532.</p> <p>Freigabe der entsprechenden Testfunktion über MD \$MA_FIXED_STOP_MODE Bit 1.</p>		
korrespondiert mit ...	MD 36969: \$MN_SAFE_BRAKETEST_TORQUE_NORM		
weiterführende Literatur	siehe Kap. 7.6: "Sicherer Bremsentest (SBT)"		

36967	\$MA_SAFE_BRAKETEST_POS_TOL		
MD-Nummer	Positionstoleranz Bremsentest		
Standardwert: 1.0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: mm/Grad
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	<p>Maximale Positionstoleranz für die Funktionsprüfung der Bremsenmechanik. Weicht die Achsposition um mehr als diese Toleranz von der Position bei Anwahl des Bremsentests ab, so wird die Funktionsprüfung der Bremsenprüfung abgebrochen. Freigabe der entsprechenden Testfunktion über MD \$MA_FIXED_STOP_MODE Bit 1.</p>		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur	siehe Kap. 7.6: "Sicherer Bremsentest (SBT)"		

36968	\$MA_SAFE_BRAKETEST_CONTROL		
MD-Nummer	Erweiterte Einstellungen für den Bremsentest		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Bit 0: Auswahl des Mittelwertes für die Momentenbegrenzung</p> <p>0: Als Mittelwert der Momentenbegrenzung wird der Antriebsparameter p1532 verwendet</p> <p>1: Als Mittelwert der Momentenbegrenzung wird das gemessene Moment zum Zeitpunkt der Anwahl des Bremsentests verwendet.</p>		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur	siehe Kap. 7.6: "Sicherer Bremsentest (SBT)"		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36969	\$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE_NORM		
MD-Nummer	Bezugsgröße für Haltemoment Bremsentest		
Standardwert: 0.0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/0	Einheit: Nm
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Einstellung der Bezugsgröße für Drehmomente. Alle relativ angegebenen Drehmomente beziehen sich auf diese Bezugsgröße. Bei diesem MD handelt es sich um ein Abbild des Antriebsparameters p2003.		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur			

Beschreibung der Parametrierung der SGE-Maschinendaten MD 36970 bis MD 36978

Bei diesen Maschinendaten handelt es sich um achtstellige Hexadezimalzahlen, in denen jede Ziffer eine unterschiedliche Bedeutung hat, die im weiteren erklärt wird:

Codierung der Eingangszuordnung

is	mm	xx	nn	zul. Werte	Erläuterung
i	Invertierung			0, 8	0: keine Invertierung 8: Invertierung vor der Verarbeitung
s	Segment-Nr.			0, 4	4: internes Abbild im Systemspeicher (Systemvariable)
mm	Modul-Nr.			01-02	01: Adressierung der internen SPL-Nahtstelle \$A_OUTSI 02: Adressierung der externen SPL-Nahtstelle (nur bei Eingangssignalen, \$A_INSE)
xx	Submodul-Nr.			01-02	Index des Systemvariablen-Worts (je 32 Bit)
nn	E/A-Nr.			01-20	Bitnummer im Systemvariablen-Wort \$A_OUTSID[xx], \$A_INSED[xx]

Werden mehrere Ausgangssignale gesetzt, so wird das betreffende Signal zunächst invertiert. Die (ggf. invertierten) Ausgangssignale werden dann UND-verknüpft, das Ergebnis wird auf der Klemme ausgegeben.

Hinweis

Der maximale Eingabewert für alle axialen NCK_SGE-Projektierungs-Maschinendaten ist 84020220

Eine Falscheingabe wird beim nächsten Hochlauf erkannt und über Alarm 27033 angezeigt.

36970	\$MA_SAFE_SVSS_DISABLE_INPUT		
MD-Nummer	Eingangszuordnung SBH/SG-Abwahl		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Mit diesem Datum wird der NCK-Eingang zur An-/Abwahl der Funktionen SBH und SG definiert		
Aufbau:	Signal bedeutet = 0 SG oder SBH ist angewählt = 1 SG und SBH sind abgewählt Aufbau: siehe Codierung der Eingangszuordnung		
Sonderfälle, Fehler,...	<ul style="list-style-type: none"> Eingabe von 0 bedeutet: es ist keine Zuordnung vorhanden, der Eingang bleibt fest auf 0, SG und SBH sind nicht abwählbar Eingabe von 80 00 00 00 bedeutet: es ist keine Zuordnung vorhanden, der Eingang bleibt fest auf 1 Ist das MD-Bit 31 gesetzt, so wird das Signal invertiert verarbeitet (i = 8). 		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur:			

36971	\$MA_SAFE_SS_DISABLE_INPUT		
MD-Nummer	Eingangszuordnung SBH-Abwahl		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Zuordnung des NCK-Eingangs für die Abwahl der Funktion sicherer Betriebs halt. Aufbau: siehe Codierung der Eingangszuordnung Zuordnung des Klemmenpegels zu den sicheren Funktionen, wenn entweder sichere Geschwindigkeit oder sicherer Betriebs halt aktiviert wurde. Signal bedeutet = 0 sicherer Betriebs halt wird angewählt = 1 sicherer Betriebs halt wird abgewählt (nur wenn von anderen Funktionen kein STOP C, D oder E ausgelöst wurde)		
Sonderfälle, Fehler,...	<ul style="list-style-type: none"> Ist das MD-Bit 31 gesetzt, so wird das Signal invertiert verarbeitet (i = 8). Wenn SG und SBH abgewählt wurden (siehe \$MA_SAFE_SVSS_DISABLE_INPUT), dann ist dieser Eingang ohne Bedeutung. 		
korrespondiert mit ...	MD 36970: \$MA_SAFE_SVSS_DISABLE_INPUT		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36972	\$MA_SAFE_VELO_SELECT_INPUT[n]: 0 ... 1		
MD-Nummer	Eingangszuordnung SG-Auswahl		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Mit diesem Datum werden die beiden Eingänge zur Auswahl von SG1, SG2, SG3 oder SG4 definiert. Aufbau: siehe Codierung der Eingangszuordnung n = 1, 0 steht für Bit 1, 0 zur Auswahl von SG1 bis SG4 Zuordnung der Eingangsbits zu den sicheren Geschwindigkeiten: Bit 1 Bit 0 ausgewählte SG 0 0 SG1 0 1 SG2 1 0 SG3 1 1 SG4		
Sonderfälle, Fehler,...	Sind die MD-Bits 31 gesetzt, so werden die Signale invertiert verarbeitet (i = 8).		
korrespondiert mit ...	MD 36970: \$MA_SAFE_SVSS_DISABLE_INPUT		

36973	\$MA_SAFE_POS_SELECT_INPUT		
MD-Nummer	Eingangszuordnung SE-Auswahl		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Mit diesem Datum wird der Eingang für die Auswahl der sicheren Endlage 1 oder 2 definiert. Aufbau: siehe Codierung der Eingangszuordnung Signal bedeutet = 0 SE1 ist aktiv = 1 SE2 ist aktiv		
Sonderfälle, Fehler,...	Ist das MD-Bit 31 gesetzt, so wird das Signal invertiert verarbeitet (i = 8).		
korrespondiert mit ...	MD 36970: \$MA_SAFE_SVSS_DISABLE_INPUT		

36974	\$MA_SAFE_GEAR_SELECT_INPUT[n]: 0 ... 2		
MD-Nummer	Eingangszuordnung Übersetzungsanwahl		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Zuordnung der Eingangsklemmen für die Auswahl der Übersetzung (Getriebestufe). Aufbau: siehe Codierung der Eingangszuordnung n = 2, 1, 0 steht für Bit 2, 1, 0 zur Auswahl der Getriebestufe 1 bis 8 Bit 2 Bit 1 Bit 0 aktive Getriebestufe 0 0 0 Stufe 1 0 0 1 Stufe 2 0 1 0 Stufe 3 1 1 1 Stufe 8		
Sonderfälle, Fehler,...	Sind die MD-Bits 31 gesetzt, so werden die Signale invertiert verarbeitet (i = 8).		
korrespondiert mit ...	MD 36970: \$MA_SAFE_SVSS_DISABLE_INPUT		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36977	\$MA_SAFE_EXT_STOP_INPUT[n]: 0 ... 3		
MD-Nummer	Eingangszuordnung externe Bremsanforderung		
Standardwert: 0, 0, 0, 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Mit diesem Datum werden die NCK-Eingänge zur An-/Abwahl der externen Bremsanforderungen definiert. n = 0, 1, 2, 3 steht für die verschiedenen Bremsarten n = 0: Zuordnung für "Abwahl externer STOP A" (SH, Impulslöschung) n = 1: Zuordnung für "Abwahl externer STOP C" (Bremsen an der Stromgrenze) n = 2: Zuordnung für "Abwahl externer STOP D" (Bahnbremsen) n = 3: Zuordnung für "Abwahl externer STOP E" (ESR+Bahnbremsen)		
Sonderfälle, Fehler,...	Sind die MD-Bits 31 gesetzt, so werden die Signale invertiert verarbeitet (i = 8). Das Signal "Abwahl externer STOP A" kann nicht invertiert parametrierbar werden. Im Fehlerfall wird ein Parametrierfehler gemeldet		
korrespondiert mit ...	MD 36970: \$MA_SAFE_SVSS_DISABLE_INPUT		
weiterführende Literatur			

36978	\$MA_SAFE_OVR_INPUT[n]: 0 ... 3																											
MD-Nummer	Eingangszuordnung SG-Override																											
Standardwert: 0, 0, 0, 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -																										
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -																									
Datentyp: DWORD																												
Bedeutung:	Zuordnung der NCK-Eingänge für die Korrektur des Grenzwertes der sicheren Geschwindigkeit 2 und 4. Aufbau: siehe Codierung der Eingangszuordnung n = 3, 2, 1, 0 steht für Korrektur-Auswahl Bit 3, 2, 1, 0 Zuordnung der Eingangsbits zu den SG-Korrekturwerten: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit 3</td> <td style="text-align: center;">Bit 2</td> <td style="text-align: center;">Bit 1</td> <td style="text-align: center;">Bit 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td>Korrektur 0 ist angewählt</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Korrektur 1 ist angewählt</td> </tr> <tr> <td colspan="5">bis</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Korrektur 15 ist angewählt</td> </tr> </table> Der Korrekturfaktor selbst (Prozentwert) wird über folgende Maschinendaten festgelegt: MD 36932: \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[n]			Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0		0	0	0	0	Korrektur 0 ist angewählt	0	0	0	1	Korrektur 1 ist angewählt	bis					1	1	1	1	Korrektur 15 ist angewählt
Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0																									
0	0	0	0	Korrektur 0 ist angewählt																								
0	0	0	1	Korrektur 1 ist angewählt																								
bis																												
1	1	1	1	Korrektur 15 ist angewählt																								
Sonderfälle, Fehler,...	<ul style="list-style-type: none"> - Die Funktion "Korrektur sichere Geschwindigkeit" wird über MD 36901: \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE, Bit 5 freigegeben. - Sind die MD-Bits 31 gesetzt, so werden die Signale invertiert verarbeitet (i = 8). 																											
korrespondiert mit ...	MD 36932: \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[n]																											
weiterführende Literatur	siehe Kap. 6.5.4: "Override für sicher reduzierte Geschwindigkeit", siehe MD 36970: \$MA_SAFE_SVSS_DISABLE_INPUT																											

Beschreibung der Parametrierung der SGA-Maschinendaten MD 36980 bis MD 36990

Codierung der Ausgangszuordnung

is	mm	xx	nn	zul. Werte	Erläuterung
i	Invertierung			0, 8	0: keine Invertierung 8: Invertierung vor der Verarbeitung
s	Segment-Nr.			0, 4	4: internes Abbild im Systemspeicher (Systemvariable)
mm	Modul-Nr.			01	01: Adressierung der internen SPL-Nahtstelle \$A_INSI
xx	Submodul-Nr.			01-02	Index des Systemvariablen-Worts (je 32 Bit)
nn	E/A-Nr.			01-20	Bitnummer im Systemvariablen-Wort \$A_INSID[xx]

Hinweis

Der maximale Eingabewert für alle axialen NCK_SGA-Projektierungs-Maschinendaten ist 84010220
Eine Falscheingabe wird beim nächsten Hochlauf erkannt und über Alarm 27033 angezeigt.

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36980	\$MA_SAFE_SVSS_STATUS_OUTPUT		
MD-Nummer	Ausgangszuordnung SBH/SG aktiv		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Zuordnung des Ausgangs für die Meldung des Zustands der Funktion sichere Geschwindigkeit und sicherer Betriebs halt. Signal bedeutet: = 0 SG und SBH sind nicht aktiv = 1 SG oder SBH ist aktiv		
Sonderfälle, Fehler,...	<ul style="list-style-type: none"> - Eingabe von 0 bedeutet: es ist keine Zuordnung vorhanden, der Ausgang wird nicht beeinflusst - Eingabe von 80 00 00 00 bedeutet: es ist keine Zuordnung vorhanden, der Ausgang bleibt fest auf 1 - Wird ein einzelnes Ausgangssignal auf eine Klemme gelegt, so gilt: Ist das MD-Bit 31 gesetzt, so wird das Signal invertiert verarbeitet (i = 8). - Werden mehrere Ausgangssignale auf die gleiche Klemme gelegt, so gilt: Ist das MD-Bit 31 gesetzt (i = 8), so wird das betreffende Signal zunächst invertiert. Die (ggf. invertierten) Ausgangssignale werden dann UND-verknüpft, das Ergebnis wird auf der Klemme ausgegeben. 		
korrespondiert mit ...			
weiterführende Literatur	siehe MD 36970: \$MA_SAFE_SVSS_DISABLE_INPUT		

36981	\$MA_SAFE_SS_STATUS_OUTPUT		
MD-Nummer	Ausgangszuordnung für SBH aktiv		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Mit diesem Datum wird der Ausgang oder die Systemvariable für die Meldung "SBH aktiv" bestimmt. Aufbau: siehe Codierung der Ausgangszuordnung Signal bedeutet = 0 SBH ist nicht aktiv = 1 SBH ist aktiv		
Sonderfälle, Fehler,...	Ist das MD-Bit 31 gesetzt, so wird das Signal invertiert verarbeitet.		
weiterführende Literatur	siehe MD 36980: \$MA_SAFE_SVSS_DISABLE_OUTPUT		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36982	\$MA_SAFE_VELO_STATUS_OUTPUT[n]: 0 ... 1																				
MD-Nummer	Ausgangszuordnung aktive SG-Auswahl																				
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -																			
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -																		
Datentyp: DWORD																					
Bedeutung:	<p>Mit diesem Datum werden die Ausgänge oder die Systemvariablen für die Meldungen "SG aktiv Bit 0" und "SG aktiv Bit 1" bestimmt.</p> <p>Aufbau: siehe Codierung der Ausgangszuordnung n = 1, 0 steht für SG aktiv Bit 1, 0</p> <p>SG aktiv</p> <table> <tr> <td>Bit 1</td> <td>Bit 0</td> <td>bedeutet</td> </tr> <tr> <td>= 0</td> <td>= 0</td> <td>SG1 aktiv, wenn SBH/SG aktiv und SBH nicht aktiv ist</td> </tr> <tr> <td>= 1</td> <td>= 0</td> <td>SBH aktiv, wenn SBH/SG aktiv und SBH aktiv ist</td> </tr> <tr> <td>= 0</td> <td>= 1</td> <td>SG2 aktiv</td> </tr> <tr> <td>= 1</td> <td>= 1</td> <td>SG3 aktiv</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>SG4 aktiv</td> </tr> </table>			Bit 1	Bit 0	bedeutet	= 0	= 0	SG1 aktiv, wenn SBH/SG aktiv und SBH nicht aktiv ist	= 1	= 0	SBH aktiv, wenn SBH/SG aktiv und SBH aktiv ist	= 0	= 1	SG2 aktiv	= 1	= 1	SG3 aktiv			SG4 aktiv
Bit 1	Bit 0	bedeutet																			
= 0	= 0	SG1 aktiv, wenn SBH/SG aktiv und SBH nicht aktiv ist																			
= 1	= 0	SBH aktiv, wenn SBH/SG aktiv und SBH aktiv ist																			
= 0	= 1	SG2 aktiv																			
= 1	= 1	SG3 aktiv																			
		SG4 aktiv																			
Sonderfälle, Fehler,...	Ist das MD-Bit 31 gesetzt, so wird das Signal invertiert verarbeitet.																				
weiterführende Literatur	siehe MD 36980: \$MA_SAFE_SVSS_DISABLE_OUTPUT																				

36985	\$MA_SAFE_VELO_X_STATUS_OUTPUT		
MD-Nummer	Ausgangszuordnung für n < n _x		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze:	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit:
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Mit diesem Datum wird der Ausgang oder die Systemvariable für die Meldung "n < n_x" bestimmt.</p> <p>Aufbau: siehe Codierung der Ausgangszuordnung</p> <p>Signal bedeutet</p> <p>= 0 Istdrehzahl größer als Grenzgeschwindigkeit in \$MA_SAFE_VELO_X</p> <p>= 1 Istdrehzahl kleiner oder gleich als Grenzgeschwindigkeit</p>		
Sonderfälle, Fehler,...	Ist das MD-Bit 31 gesetzt, so wird das Signal invertiert verarbeitet.		
korrespondiert mit...	MD 36946: \$MA_SAFE_VELO_X		
weiterführende Literatur	siehe MD 36980: \$MA_SAFE_SVSS_DISABLE_OUTPUT		

36987	\$MA_SAFE_REFP_STATUS_OUTPUT		
MD-Nummer	Ausgangszuordnung Achse sicher referenziert		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Mit diesem Datum wird der Ausgang für die Meldung "Achse sicher referenziert" angegeben.</p> <p>Signal</p> <p>= 0</p> <p>Achse ist nicht sicher referenziert (d.h. die sichere Endlagenüberwachung ist inaktiv!)</p> <p>= 1</p> <p>Achse ist sicher referenziert</p>		
Sonderfälle, Fehler,...	Ist das MD-Bit 31 gesetzt, so wird das Signal invertiert verarbeitet.		
weiterführende Literatur	siehe MD 36980: \$MA_SAFE_SVSS_DISABLE_OUTPUT		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36988	\$MA_SAFE_CAM_PLUS_OUTPUT[n]: 0 ... 3		
MD-Nummer	Ausgangszuordnung SN1+ bis SN4+		
Standardwert: 0, 0, 0, 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Mit diesem Datum werden die Ausgänge für die Nockensignale SN1+ bis SN4+ angegeben. n = 0, 1, 2, 3 entspricht der Zuordnung für Plusnocken SN1+, SN2+, SN3+, SN4+ Signal bedeutet = 0 Achse steht links vom Nocken (Istwert < Nockenposition) = 1 Achse steht rechts vom Nocken (Istwert > Nockenposition)		
Sonderfälle, Fehler,...	Ist das MD-Bit 31 gesetzt, so wird das Signal invertiert verarbeitet.		
weiterführende Literatur	siehe MD 36980: \$MA_SAFE_SVSS_DISABLE_OUTPUT siehe auch Kap. 6.8: Sichere Software-Nocken, Ausgangszuordnung		

36989	\$MA_SAFE_CAM_MINUS_OUTPUT[n]: 0 ... 3		
MD-Nummer	Ausgangszuordnung SN1 - bis SN4 -		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit:
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Mit diesem Datum werden die Ausgänge für die Minusnocken SN1- bis SN4- definiert. = 0, 1, 2, 3 entspricht der Zuordnung für Minusnocken SN1-, SN2-, SN3-, SN4- Signal bedeutet = 0 Achse steht links vom Nocken (Istwert < Nockenposition) = 1 Achse steht rechts vom Nocken (Istwert > Nockenposition)		
Sonderfälle, Fehler,...	- Zur Erzeugung eines Nockensignals zur Bereichserkennung muß ein Nocken negiert und mit einem weiteren Nocken auf den gleichen Ausgang parametrierbar werden.		
weiterführende Literatur	siehe MD 36980: \$MA_SAFE_SVSS_DISABLE_OUTPUT siehe auch Kap. 6.8: Sichere Software-Nocken, Ausgangszuordnung		

36990	\$MA_SAFE_ACT_STOP_OUTPUT[n]: 0...3		
MD-Nummer	Ausgangszuordnung des aktiven Stop		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Zuordnung der Ausgangsklemmen für die Anzeige des momentan aktiven Stops. Index = 0: Zuordnung für "STOP A/B ist aktiv" Index = 1: Zuordnung für "STOP C ist aktiv" Index = 2: Zuordnung für "STOP D ist aktiv" Index = 3: Zuordnung für "STOP E ist aktiv"		
Sonderfälle, Fehler,...			
korrespondiert mit...			
weiterführende Literatur	siehe MD 36980: \$MA_SAFE_SVSS_DISABLE_OUTPUT		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36992	\$MA_SAFE_CROSSCHECK_CYCLE		
MD-Nummer	Anzeige axialer kreuzweiser Vergleichstakt		
Standardwert: 0.0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/0	Einheit: s
Datentyp: DOUBLE			
Bedeutung:	Sicherheitstechnik-Anzeigedatum: Effektiver axialer Vergleichstakt in Sekunden. Der Takt ergibt sich aus INFO_SAFETY_CYCLE_TIME und der Anzahl der kreuzweise zu vergleichenden Daten. Der angezeigte achsiale Wert ist abhängig vom zugehörigen Antriebsmodul, da sich die Länge der Kreuzvergleichslisten zwischen Performance-1-/Standard-2- und Performance-2-Baugruppen unterscheidet.		
Sonderfälle, Fehler,...			

36993	\$MA_SAFE_CONFIG_CHANGE_DATE[n]: n = 0...6		
MD-Nummer	Datum/Uhrzeit letzte Änderung SI-Achs-MD		
Standardwert: -	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: 7/-	Einheit: -
Datentyp: STRING			
Bedeutung:	Sicherheitstechnik-Anzeigedatum: Datum und Uhrzeit der letzten Konfigurationsänderung sicherheitsrelevanter NCK-Achs-Maschinendaten. Aufgezeichnet werden Änderungen der Maschinendaten, die in die axialen Checksummen SAFE_ACT_CHECKSUM eingerechnet werden.		
Sonderfälle, Fehler,...			

36994	\$MA_SAFE_PREV_CONFIG[n]: n = 0...8		
MD-Nummer	Daten vorherige Safety-Achs-Konfiguration		
Standardwert: 0H	min. Eingabegrenze: 0H	max. Eingabegrenze: FFFFFFFFH	
Änderung gültig nach: PowerOn		Schutzstufe: Siemens	Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Zwischenspeicher zur Ablage vorheriger Safety-Konfigurationsdaten Index[0]: Zustandsmerker der Änderungshistorie Index[1]: vorheriger Wert Funktionsfreigabe Index[2]: vorheriger Wert Soll-Prüfsumme SAFE_DES_CHECKSUM[0] Index[3]: letzter Wert Funktionsfreigabe vor Laden von Standarddaten Index[4]: letzter Wert Soll-Prüfsumme SAFE_DES_CHECKSUM[0] vor Laden von Standarddaten Index[5]: vorheriger Wert Soll-Prüfsumme SAFE_DES_CHECKSUM[1] Index[6]: letzter Wert Soll-Prüfsumme SAFE_DES_CHECKSUM[1] vor Laden von Standarddaten Index[7]: vorheriger Wert Soll-Prüfsumme SAFE_DES_CHECKSUM[2] Index[8]: letzter Wert Soll-Prüfsumme SAFE_DES_CHECKSUM[2] vor Laden von Standarddaten		
Sonderfälle, Fehler,...			

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36995	\$MA_SAFE_STANDSTILL_POS		
MD-Nummer	Stillstandsposition		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 0/0	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>In diesem MD wird die aktuelle Stillstandsposition angezeigt. Um beim nächsten Einschalten der Steuerung das Referenzieren der Achse auf Plausibilität prüfen zu können, wird die aktuelle Achsposition bei folgenden Ereignissen nicht flüchtig gespeichert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bei der Anwahl des sicheren Betriebshaltes (SBH) - zyklisch bei aktiviertem SE/SN 		
Sonderfälle, Fehler,...	Wenn das MD manuell geändert wird, dann wird dies beim nächsten Einschalten und Prüfen auf Plausibilität erkannt. Nach dem Referenzieren ist wieder eine Anwenderzustimmung erforderlich.		

36997	\$MA_SAFE_ACKN		
MD-Nummer	Anwenderzustimmung		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>In diesem Datum wird der Status der Anwenderzustimmung angezeigt. Die Anwenderzustimmung kann vom Anwender über ein entsprechendes Bild gegeben bzw. weggenommen werden. Wenn softwareintern erkannt wird, daß der Bezug zur Maschine verlorengegangen ist, dann wird sie "automatisch" weggenommen (z.B. beim Getriebebeschalten, oder wenn beim Referenzieren der Plausibilitätsvergleich mit der abgespeicherten Stillstandsposition fehlschlägt).</p>		
Sonderfälle, Fehler,...	Wenn das MD manuell geändert wird, dann wird dies beim nächsten Einschalten und Prüfen auf Plausibilität erkannt. Nach dem Referenzieren ist wieder eine Anwenderzustimmung erforderlich.		

36998	\$MA_SAFE_ACT_CHECKSUM[0,1,2]		
MD-Nummer	Ist-Prüfsumme		
Standardwert: 0H	min. Eingabegrenze: 0H	max. Eingabegrenze: FFFFFFFFH	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/0	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Hier wird die nach PowerOn oder bei Reset berechnete Ist-Prüfsumme über die aktuellen Werte der sicherheitsrelevanten Maschinendaten eingetragen.</p> <p>Zuordnung der Indizes: Index 0: axiale Überwachungsfunktionen Index 1: HW-Komponentenerkennungen Index 2: Antriebszuordnung</p>		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

36999	\$MA_SAFE_DES_CHECKSUM[0,1,2]		
MD-Nummer	Soll-Prüfsumme		
Standardwert: 0H	min. Eingabegrenze: 0H	max. Eingabegrenze: FFFFFFFFH	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/1		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>In diesem Datum steht die bei der letzten Maschinenabnahme gespeicherte Soll-Prüfsumme über die aktuellen Werte der sicherheitsrelevanten Maschinendaten. Zuordnung der Indizes: Index 0: axiale Überwachungsfunktionen Index 1: HW-Komponentenerkennungen Index 2: Antriebszuordnung</p>		

37000	\$MA_FIXED_STOP_MODE		
MD-Nummer	Modus Fahren auf Festanschlag		
Standardwert: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: BYTE			
Bedeutung:	<p>Mit dem Maschinendatum wird festgelegt, wie die Funktion "Fahren auf Festanschlag" gestartet werden kann. 0: Fahren auf Festanschlag nicht verfügbar. 1: Fahren auf Festanschlag kann nur aus dem NC-Programm mit dem Befehl FXS[0,1] =1 gestartet werden. 2: Steuerung der Funktion ausschließlich von PLC 3: NCK und PLC sind gleichberechtigt (Anwender sorgt für Synchronisation.)</p>		

37900	\$MA_SAFE_CAM_TRACK_OUTPUT[0...3]		
MD-Nummer	Ausgangszuordnung Nockenspur 1 bis 4		
Standardwert: 0, 0, 0, 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Mit diesem Datum werden die Ausgänge für Nockenspur 1 bis 4 angegeben. Aufbau: siehe \$MA_SAFE_SVSS_STATUS_OUTPUT n = 0, 1, 2, 3 entspricht der Zuordnung für Nockenspur 1 bis 4 Signal bedeutet = 0 Achse steht nicht auf einem Nocken der Nockenspur n = 1 Achse steht auf einem Nocken der Nockenspur n</p>		
Sonderfälle, Fehler,...	<p>Die Funktion "sichere Nockenspur" wird über MD 36903 \$MA_SAFE_CAM_ENABLE freigegeben. Ist das MD-Bit 31 gesetzt, so wird das Signal invertiert verarbeitet.</p>		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

37901	\$MA_SAFE_CAM_RANGE_OUTPUT_1[0...3]																						
MD-Nummer	Ausgangszuordnung Nockenbereich für Nockenspur 1																						
Standardwert: 0, 0, 0, 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -																					
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -																					
Datentyp: DWORD																							
Bedeutung:	<p>Mit diesem Datum werden die Ausgänge für den Nockenbereich der Nockenspur 1 angegeben.</p> <p>Aufbau: siehe \$MA_SAFE_SVSS_STATUS_OUTPUT n = 0, 1, 2, 3 entspricht den 4 Bits für die Bereichsangabe auf Nockenspur 1</p> <table border="0"> <tr> <td>Bit 3</td> <td>Bit 2</td> <td>Bit 1</td> <td>Bit 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Nockenbereich 0 ist aktiv</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Nockenbereich 1 ist aktiv</td> </tr> </table> <p>bis ...</p> <table border="0"> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Nockenbereich 15 ist aktiv</td> </tr> </table> <p>Der Nockenbereich wird über folgendes Maschinendatum festgelegt: MD 36938: \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[n] Signal bedeutet = 0...14 Achse steht im Bereich des Nocken, dem die Bereichserkennung 0...14 auf Nockenspur 1 zugewiesen wurde. = 15 Achse steht im Bereich rechts vom positionsmäßig größten Nocken der Nockenspur 1</p>			Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0		0	0	0	0	Nockenbereich 0 ist aktiv	0	0	0	1	Nockenbereich 1 ist aktiv	1	1	1	1	Nockenbereich 15 ist aktiv
Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0																				
0	0	0	0	Nockenbereich 0 ist aktiv																			
0	0	0	1	Nockenbereich 1 ist aktiv																			
1	1	1	1	Nockenbereich 15 ist aktiv																			
Sonderfälle, Fehler,...	<p>Die Funktion "sichere Nockenspur" wird über MD 36903 \$MA_SAFE_CAM_ENABLE freigegeben. Sind die MD-Bits 31 gesetzt, so werden die Signale invertiert verarbeitet. Sind nicht alle 4 Bits zugeordnet, so kann u.U. nicht eindeutig erkannt werden, welcher Nockenbereich aktiv ist.</p>																						
korrespondiert mit...	MD 37900: \$MA_SAFE_CAM_TRACK_OUTPUT																						

37902	\$MA_SAFE_CAM_RANGE_OUTPUT_2[0...3]																						
MD-Nummer	Ausgangszuordnung Nockenbereich für Nockenspur 2																						
Standardwert: 0, 0, 0, 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -																					
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -																					
Datentyp: DWORD																							
Bedeutung:	<p>Mit diesem Datum werden die Ausgänge für den Nockenbereich der Nockenspur 2 angegeben.</p> <p>Aufbau: siehe \$MA_SAFE_SVSS_STATUS_OUTPUT n = 0, 1, 2, 3 entspricht den 4 Bits für die Bereichsangabe auf Nockenspur 2</p> <table border="0"> <tr> <td>Bit 3</td> <td>Bit 2</td> <td>Bit 1</td> <td>Bit 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Nockenbereich 0 ist aktiv</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Nockenbereich 1 ist aktiv</td> </tr> </table> <p>bis ...</p> <table border="0"> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Nockenbereich 15 ist aktiv</td> </tr> </table> <p>Der Nockenbereich wird über folgendes Maschinendatum festgelegt: MD 36938: \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[n] Signal bedeutet = 0...14 Achse steht im Bereich des Nocken, dem die Bereichserkennung 0...14 auf Nockenspur 2 zugewiesen wurde. = 15 Achse steht im Bereich rechts vom positionsmäßig größten Nocken der Nockenspur 2</p>			Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0		0	0	0	0	Nockenbereich 0 ist aktiv	0	0	0	1	Nockenbereich 1 ist aktiv	1	1	1	1	Nockenbereich 15 ist aktiv
Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0																				
0	0	0	0	Nockenbereich 0 ist aktiv																			
0	0	0	1	Nockenbereich 1 ist aktiv																			
1	1	1	1	Nockenbereich 15 ist aktiv																			
Sonderfälle, Fehler,...	<p>Die Funktion "sichere Nockenspur" wird über MD 36903 \$MA_SAFE_CAM_ENABLE freigegeben. Sind die MD-Bits 31 gesetzt, so werden die Signale invertiert verarbeitet. Sind nicht alle 4 Bits zugeordnet, so kann u.U. nicht eindeutig erkannt werden, welcher Nockenbereich aktiv ist.</p>																						
korrespondiert mit...	MD 37900: \$MA_SAFE_CAM_TRACK_OUTPUT																						

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

37903	\$MA_SAFE_CAM_RANGE_OUTPUT_3[0...3]																											
MD-Nummer	Ausgangszuordnung Nockenbereich für Nockenspur 3																											
Standardwert: 0, 0, 0, 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -																										
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -																										
Datentyp: DWORD																												
Bedeutung:	<p>Mit diesem Datum werden die Ausgänge für den Nockenbereich der Nockenspur 3 angegeben.</p> <p>Aufbau: siehe \$MA_SAFE_SVSS_STATUS_OUTPUT n = 0, 1, 2, 3 entspricht den 4 Bits für die Bereichsangabe auf Nockenspur 3</p> <table border="0"> <tr> <td>Bit 3</td> <td>Bit 2</td> <td>Bit 1</td> <td>Bit 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Nockenbereich 0 ist aktiv</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Nockenbereich 1 ist aktiv</td> </tr> <tr> <td colspan="5">bis ...</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Nockenbereich 15 ist aktiv</td> </tr> </table> <p>Der Nockenbereich wird über folgendes Maschinendatum festgelegt: MD 36938: \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[n] Signal bedeutet = 0...14 Achse steht im Bereich des Nocken, dem die Bereichserkennung 0...14 auf Nockenspur 3 zugewiesen wurde. = 15 Achse steht im Bereich rechts vom positionsmäßig größten Nocken der Nockenspur 3</p>			Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0		0	0	0	0	Nockenbereich 0 ist aktiv	0	0	0	1	Nockenbereich 1 ist aktiv	bis ...					1	1	1	1	Nockenbereich 15 ist aktiv
Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0																									
0	0	0	0	Nockenbereich 0 ist aktiv																								
0	0	0	1	Nockenbereich 1 ist aktiv																								
bis ...																												
1	1	1	1	Nockenbereich 15 ist aktiv																								
Sonderfälle, Fehler,...	<p>Die Funktion "sichere Nockenspur" wird über MD 36903 \$MA_SAFE_CAM_ENABLE freigegeben.</p> <p>Sind die MD-Bits 31 gesetzt, so werden die Signale invertiert verarbeitet.</p> <p>Sind nicht alle 4 Bits zugeordnet, so kann u.U. nicht eindeutig erkannt werden, welcher Nockenbereich aktiv ist.</p>																											
korrespondiert mit...	MD 37900: \$MA_SAFE_CAM_TRACK_OUTPUT																											

37904	\$MA_SAFE_CAM_RANGE_OUTPUT_4[0...3]																											
MD-Nummer	Ausgangszuordnung Nockenbereich für Nockenspur 4																											
Standardwert: 0, 0, 0, 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -																										
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -																										
Datentyp: DWORD																												
Bedeutung:	<p>Mit diesem Datum werden die Ausgänge für den Nockenbereich der Nockenspur 4 angegeben.</p> <p>Aufbau: siehe \$MA_SAFE_SVSS_STATUS_OUTPUT n = 0, 1, 2, 3 entspricht den 4 Bits für die Bereichsangabe auf Nockenspur 4</p> <table border="0"> <tr> <td>Bit 3</td> <td>Bit 2</td> <td>Bit 1</td> <td>Bit 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Nockenbereich 0 ist aktiv</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Nockenbereich 1 ist aktiv</td> </tr> <tr> <td colspan="5">bis ...</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Nockenbereich 15 ist aktiv</td> </tr> </table> <p>Der Nockenbereich wird über folgendes Maschinendatum festgelegt: MD 36938: \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[n] Signal bedeutet = 0...14 Achse steht im Bereich des Nocken, dem die Bereichserkennung 0...14 auf Nockenspur 4 zugewiesen wurde. = 15 Achse steht im Bereich rechts vom positionsmäßig größten Nocken der Nockenspur 4</p>			Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0		0	0	0	0	Nockenbereich 0 ist aktiv	0	0	0	1	Nockenbereich 1 ist aktiv	bis ...					1	1	1	1	Nockenbereich 15 ist aktiv
Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0																									
0	0	0	0	Nockenbereich 0 ist aktiv																								
0	0	0	1	Nockenbereich 1 ist aktiv																								
bis ...																												
1	1	1	1	Nockenbereich 15 ist aktiv																								
Sonderfälle, Fehler,...	<p>Die Funktion "sichere Nockenspur" wird über MD 36903 \$MA_SAFE_CAM_ENABLE freigegeben.</p> <p>Sind die MD-Bits 31 gesetzt, so werden die Signale invertiert verarbeitet.</p> <p>Sind nicht alle 4 Bits zugeordnet, so kann u.U. nicht eindeutig erkannt werden, welcher Nockenbereich aktiv ist.</p>																											
korrespondiert mit...	MD 37900: \$MA_SAFE_CAM_TRACK_OUTPUT																											

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

37906	\$MA_SAFE_CAM_RANGE_BIN_OUTPUT_1[0...14]		
MD-Nummer	Ausgangszuordnung Nockenbereichsbit für Nockenspur 1		
Standardwert: 0, 0, 0, 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Mit diesem Datum werden die Ausgänge für die Nockenbereichsbits der Nockenspur 1 angegeben.</p> <p>Aufbau: siehe \$MA_SAFE_SVSS_STATUS_OUTPUT</p> <p>Feldindex n entspricht den parametrierbaren Nockenbereichsnummern auf Nockenspur 1.</p> <p>Die Nockenbereichsnummer wird über folgendes Maschinendatum festgelegt: MD 36938: \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[0...29]</p> <p>Signal bedeutet = 0 Achse steht nicht auf Nocken mit Nockenbereichsnummer n = 1 Achse steht auf Nocken mit Nockenbereichsnummer n</p> <p>Beispiel: Das Signal, das über Feldindex 5 angesprochen wird, geht auf 1, wenn die Achse auf dem Nocken steht, dem durch Parametrierung die Nockenbereichsnummer 5 auf Nockenspur 1 zugewiesen ist.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...	<p>Die Funktion "sichere Nockenspur" wird über MD 36903 \$MA_SAFE_CAM_ENABLE freigegeben.</p> <p>Sind die MD-Bits 31 gesetzt, so werden die Signale invertiert verarbeitet.</p> <p>Ist die Nockenbereichsnummer n auf Nockenspur 1 nicht parametriert, so kann das Signal des Feldindex n niemals auf 1 gehen. Das Output-MD mit Feldindex n muß in diesem Fall nicht parametriert werden.</p>		

37907	\$MA_SAFE_CAM_RANGE_BIN_OUTPUT_2[0...14]		
MD-Nummer	Ausgangszuordnung Nockenbereichsbit für Nockenspur 2		
Standardwert: 0, 0, 0, 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Mit diesem Datum werden die Ausgänge für die Nockenbereichsbits der Nockenspur 2 angegeben.</p> <p>Aufbau: siehe \$MA_SAFE_SVSS_STATUS_OUTPUT</p> <p>Feldindex n entspricht den parametrierbaren Nockenbereichsnummern auf Nockenspur 2.</p> <p>Die Nockenbereichsnummer wird über folgendes Maschinendatum festgelegt: MD 36938: \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[0...29]</p> <p>Signal bedeutet = 0 Achse steht nicht auf Nocken mit Nockenbereichsnummer n = 1 Achse steht auf Nocken mit Nockenbereichsnummer n</p> <p>Beispiel: Das Signal, das über Feldindex 5 angesprochen wird, geht auf 1, wenn die Achse auf dem Nocken steht, dem durch Parametrierung die Nockenbereichsnummer 5 auf Nockenspur 2 zugewiesen ist.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...	<p>Die Funktion "sichere Nockenspur" wird über MD 36903 \$MA_SAFE_CAM_ENABLE freigegeben.</p> <p>Sind die MD-Bits 31 gesetzt, so werden die Signale invertiert verarbeitet.</p> <p>Ist die Nockenbereichsnummer n auf Nockenspur 2 nicht parametriert, so kann das Signal des Feldindex n niemals auf 1 gehen. Das Output-MD mit Feldindex n muß in diesem Fall nicht parametriert werden.</p>		

8.1 Maschinendaten bei SINUMERIK 840D sl

37908	\$MA_SAFE_CAM_RANGE_BIN_OUTPUT_3[0...14]		
MD-Nummer	Ausgangszuordnung Nockenbereichsbit für Nockenspur 3		
Standardwert: 0, 0, 0, 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Mit diesem Datum werden die Ausgänge für die Nockenbereichsbits der Nockenspur 3 angegeben.</p> <p>Aufbau: siehe \$MA_SAFE_SVSS_STATUS_OUTPUT Feldindex n entspricht den parametrierbaren Nockenbereichsnummern auf Nockenspur 3.</p> <p>Die Nockenbereichsnummer wird über folgendes Maschinendatum festgelegt: MD 36938: \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[0...29]</p> <p>Signal bedeutet = 0 Achse steht nicht auf Nocken mit Nockenbereichsnummer n = 1 Achse steht auf Nocken mit Nockenbereichsnummer n Beispiel: Das Signal, das über Feldindex 5 angesprochen wird, geht auf 1, wenn die Achse auf dem Nocken steht, dem durch Parametrierung die Nockenbereichsnummer 5 auf Nockenspur 3 zugewiesen ist.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...	<p>Die Funktion "sichere Nockenspur" wird über MD 36903 \$MA_SAFE_CAM_ENABLE freigegeben.</p> <p>Sind die MD-Bits 31 gesetzt, so werden die Signale invertiert verarbeitet.</p> <p>Ist die Nockenbereichsnummer n auf Nockenspur 3 nicht parametriert, so kann das Signal des Feldindex n niemals auf 1 gehen. Das Output-MD mit Feldindex n muss in diesem Fall nicht parametriert werden.</p>		

37909	\$MA_SAFE_CAM_RANGE_BIN_OUTPUT_4[0...14]		
MD-Nummer	Ausgangszuordnung Nockenbereichsbit für Nockenspur 3		
Standardwert: 0, 0, 0, 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: PowerOn	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Mit diesem Datum werden die Ausgänge für die Nockenbereichsbits der Nockenspur 4 angegeben.</p> <p>Aufbau: siehe \$MA_SAFE_SVSS_STATUS_OUTPUT Feldindex n entspricht den parametrierbaren Nockenbereichsnummern auf Nockenspur 4.</p> <p>Die Nockenbereichsnummer wird über folgendes Maschinendatum festgelegt: MD 36938: \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[0...29]</p> <p>Signal bedeutet = 0 Achse steht nicht auf Nocken mit Nockenbereichsnummer n = 1 Achse steht auf Nocken mit Nockenbereichsnummer n Beispiel: Das Signal, das über Feldindex 5 angesprochen wird, geht auf 1, wenn die Achse auf dem Nocken steht, dem durch Parametrierung die Nockenbereichsnummer 5 auf Nockenspur 4 zugewiesen ist.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...	<p>Die Funktion "sichere Nockenspur" wird über MD 36903 \$MA_SAFE_CAM_ENABLE freigegeben.</p> <p>Sind die MD-Bits 31 gesetzt, so werden die Signale invertiert verarbeitet.</p> <p>Ist die Nockenbereichsnummer n auf Nockenspur 4 nicht parametriert, so kann das Signal des Feldindex n niemals auf 1 gehen. Das Output-MD mit Feldindex n muss in diesem Fall nicht parametriert werden.</p>		

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

Hinweis

Manche Safety-Parameter für die Bewegungsüberwachungen auf der CU sind mit der Zugriffsstufe 4 (Hersteller-Zugriff) geschützt und damit standardmäßig in der Expertenliste des Antriebs-IBN-Tools STARTER nicht sichtbar. Die Zugriffsstufe wird jedoch durch eine anwenderspezifische Sicht für SINUMERIK 840D sl auf 3 (Experten-Zugriff) herabgesetzt, damit die Safety-Parameter für die Bewegungsüberwachungen auf dem HMI ohne Paßwort-Eingabe für die Zugriffsstufe sichtbar sind.

Diese Anmerkung muß für alle Safety-Parameter für die Bewegungsüberwachungen (Name "SI Motion...") berücksichtigt werden, die in den nachfolgenden Kapiteln aufgeführt sind: Dort ist manchmal die Standard-Zugriffsstufe 4 angegeben, während im Betrieb mit SINUMERIK 840D sl tatsächlich die Zugriffsstufe 3 wirksam ist.

Es gibt folgende Parameter:

- Safety-Parameter für die Control Unit
- Safety-Parameter für das Motor Module

Parameternummer

Die Parameternummer setzt sich aus einem vorangestellten "p" oder "r", der Parameternummer und optional dem Index zusammen.

Beispiele für die Darstellung in der Parameterliste:

- p... Einstellparameter (les- und schreibbar)
- r... Beobachtungsparameter (nur lesbar)
- p0918 Einstellparameter 918
- p0099[0...3] Einstellparameter 99 Index 0 bis 3
- p1001[0...n] Einstellparameter 1001 Index 0 bis n (n = konfigurierbar)
- r0944 Beobachtungsparameter 944

Weitere Beispiele für die Schreibweise in der Dokumentation:

- p1070[1] Einstellparameter 1070 Index 1
- p2098[1].3 Einstellparameter 2098 Index 1 Bit 3
- r0945[2](3) Beobachtungsparameter 945 Index 2 von Antriebsobjekt 3
- p0795.4 Einstellparameter 795 Bit 4
- r2129.0...15 Beobachtungsparameter 2129 mit Bitfeld (maximal 16 Bit)

Es gibt folgende Datentypen bei den Parameterwerten:

I8	Integer8	8 Bit Ganzzahl
I16	Integer16	16 Bit Ganzzahl
I32	Integer32	32 Bit Ganzzahl
U8	Unsigned8	8 Bit ohne Vorzeichen

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

U16	Unsigned16	16 Bit ohne Vorzeichen
U32	Unsigned32	32 Bit ohne Vorzeichen
REAL32	REAL32	Gleitkommazahl (32 Bit)

Für eine vollständige Liste der Parameter im Antriebssystem SINAMICS S120 siehe:

Literatur: /LH1/ SINAMICS S Listenhandbuch

8.2.1 Übersicht der Parameter

Die grau hinterlegten Parameter werden beim Kopiervorgang nicht berücksichtigt. Diese Daten muß der Maschinenhersteller von Hand eingeben.

Tabelle 8-2 Parameter bei SINAMICS S120

Nr.	Bezeichner bei SINAMICS S120	Check-summe	gleichbedeutendes MD bei 840D sl	
			Nr.	Name
p2003	Bezugsdrehmoment		36969	\$MN_SAFE_BRACKETEST_TORQUE_NORM
Parameter für Bewegungsüberwachungen				
p9500	SI Motion Überwachungstakt (Control Unit)	0	10090	\$MN_SAFE_SYSCLOCK_TIME_RATIO
p9501	SI Motion Freigabe sichere Funktionen (Control Unit)	0	36901	\$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE
p9502	SI Motion Achstyp (Control Unit)	0	36902	\$MA_SAFE_IS_ROT_AX
p9503	SI Motion SCA (SN) Freigabe (Control Unit)	0	36903	\$MA_SAFE_CAM_ENABLE
p9505	SI Motion SCA (SN) Freigabe (Control Unit)	0	36905	\$MA_SAFE_MODULO_RANGE
p9515	SI Motion Groblagewert Konfiguration (CU)	2	--	--
p9516	SI Motion Motorgeberkonfiguration sichere Funktionen (CU)	1	36916	\$MA_SAFE_ENC_IS_LINEAR
p9517	SI Motion Linearmaßstab Gitterteilung (Control Unit)	1	36917	\$MA_SAFE_ENC_GRID_POINT_DIST
p9518	SI Motion Geberstriche pro Umdrehung (Control Unit)	1	36918	\$MA_SAFE_ENC_RESOL
p9519	SI Motion Feinauflösung G1_XIST1 (Control Unit)	1	36919	\$MA_SAFE_ENC_PULSE_SHIFT
p9520	SI Motion Spindelsteigung (Control Unit)	1	36920	\$MA_SAFE_ENC_GEAR_PITCH
p9521	SI Motion Getriebe Geber/Last Nenner (Control Unit)	1	36921	\$MA_SAFE_ENC_GEAR_DENOM[n]
p9522	SI Motion Getriebe Geber/Last Zähler (Control Unit)	1	36922	\$MA_SAFE_ENC_GEAR_NUMERA[n]
p9523	SI Motion Redundanter Groblagewert Gültige Bits (CU)	2	--	--
p9524	SI Motion Feinauflösung Groblagewert (Control Unit)	2	--	--
p9525	SI Motion Redundante Groblage Relevante Bits (Control Unit)	1	--	--

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

Tabelle 8-2 Parameter bei SINAMICS S120

	Name		Nr.	Name
p9526	SI Motion Geberzuordnung Steuerung (Control Unit)	1	--	--
r9527	SI Motion Sensor Module Typ 2. Kanal (Control Unit)		--	--
r9529	SI Motion Gx_XIST1-Goblage Sicheres höchstwertigstes Bit (Control Unit)	1	--	--
p9530	SI Motion Stillstandstoleranz (Control Unit)	0	36930	\$MA_SAFE_STANDSTILL_TOL
p9531	SI Motion SLS (SG) Grenzwerte (Control Unit)	0	36931	\$MA_SAFE_VELO_LIMIT[n]
p9532	SI Motion SLS (SG) Overridefaktor (Control Unit)	0	36932	SAFE_VELO_OVR_FACTOR[n]
p9534	SI Motion SLP (SE) Obere Grenzwerte (Control Unit)	0	36934	\$MA_SAFE_POS_LIMIT_PLUS[n]
p9535	SI Motion SLP (SE) Untere Grenzwerte (Control Unit)	0	36935	\$MA_SAFE_POS_LIMIT_MINUS[n]
p9536	SI Motion SCA (SN) Plusnocken-Position (Control Unit)	0	36936	\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[n]
p9537	SI Motion SCA (SN) Minusnocken-Position	0	36937	\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[n]
p9538	SI Motion SCA (SN) Nockenspurzuordnung (Control Unit)	0	36938	\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN
p9540	SI Motion SCA (SN) Toleranz (Control Unit)	0	36940	\$MA_SAFE_CAM_TOL
p9542	SI Motion Istwertvergleich Toleranz (kreuzweise) (Control Unit)	0	36942	\$MA_SAFE_POS_TOL
p9544	SI Motion Istwertvergleich Toleranz (Referenzieren) (CU)	0	36944	\$MA_SAFE_REFP_POS_TOL
p9545	SI Motion SSM (SGA n < nx) Filterzeit (Control Unit)	0	36945	\$MA_SAFE_VELO_X_FILTER_TIME
p9546	SI Motion SSM (SGA n < nx) Geschwindigkeitsgrenze n_x (CU)	0	36946	\$MA_SAFE_VELO_X
p9547	SI Motion SSM (SGA n < nx) Geschwindigkeitshysterese (CU)	0	36947	\$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS
p9548	SI Motion SBR Istgeschwindigkeit Toleranz (Control Unit)	0	36948	\$MA_SAFE_STOP_VELO_TOL
p9549	SI Motion Schlupf Geschwindigkeitstoleranz (Control Unit)	0	36949	\$MA_SAFE_SLIP_VELO_TOL
p9550	SI Motion SGE-Umschaltung Toleranzzeit (Control Unit)	0	36950	\$MA_SAFE_MODE_SWITCH_TIME
p9551	SI Motion SGE-Umschaltung Verzögerungszeit (Control Unit)	0	36951	\$MA_SAFE_VELO_SWITCH_DELAY
p9552	SI Motion Übergangszeit STOP C auf SOS (SBH) (Control Unit)	0	36952	\$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_C
p9553	SI Motion Übergangszeit STOP D auf SOS (SBH) (Control Unit)	0	36953	\$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_D
p9554	SI Motion Übergangszeit STOP E auf SOS (SBH) (Control Unit)	0	36954	\$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_E
p9555	SI Motion Übergangszeit STOP F auf STOP B (Control Unit)	0	36955	\$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_F
p9556	SI Motion Impulslöschung Verzögerungszeit (Control Unit)	0	36956	\$MA_SAFE_PULSE_DISABLE_DELAY
p9557	SI Motion Impulslöschung Prüfzeit (Control Unit)	0	36957	\$MA_SAFE_PULSE_DIS_CHECK_TIME

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

Tabelle 8-2 Parameter bei SINAMICS S120

	Name		Nr.	Name
p9558	SI Motion Abnahmetest Zeitlimit (Control Unit)	0	36958	\$MA_SAFE_ACCEPTANCE_TST_TIMEOUT
p9560	SI Motion Impulslöschung Abschalt Drehzahl (Control Unit)	0	36960	\$MA_SAFE_STANDSTILL_VELO_TOL
p9561	SI Motion SLS (SG) Stopreaktion (Control Unit)	0	36961	\$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE
p9562	SI Motion SLP (SE) Stopreaktion (Control Unit)	0	36962	\$MA_SAFE_POS_STOP_MODE
p9563	SI Motion SLS(SG)-spezifisch Stopreaktion (Control Unit)	0	36963	\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[n]
p9570	SI Motion Abnahmetestmodus (Control Unit)			entspricht BTSS-Variablen bei NCK
p9571	SI Motion Abnahmeteststatus (Control Unit)			entspricht BTSS-Variablen bei NCK
r9590	SI Motion Version sichere Bewegungsüberwachungen (Control Unit)		--	--
Parameter für antriebsintegrierte Basis-Sicherheitsfunktionen				
p9601	SI Freigabe antriebsintegrierte Funktionen (Control Unit)		--	--
p9602	SI Freigabe sichere Bremsenansteuerung (Control Unit)		--	--
p9620	BI: SI Signalquelle für STO (SH)/SBC/SS1 (Control Unit)		--	--
p9621	BI: SI Safe Brake Adapter Signalquelle (Control Unit)		--	--
p9622	SI SBA-Relais Wartezeiten (Control Unit)		--	--
p9650	SI SGE-Umschaltung Toleranzzeit (Control Unit)		--	--
p9651	SI STO/SBC/SS1 Entprellzeit (Control Unit)		--	--
p9652	SI Safe Stop 1 Verzögerungszeit (Control Unit)		--	--
p9658	SI Übergangszeit STOP F zu STOP A (Control Unit)		--	--
p9659	SI Zwangsdynamisierung Timer		--	--
p9697	SI Motion Impulslöschung Failsafe Verzögerungszeit (CU)		--	--
Diagnoseparameter allgemein auf der CU				
r9710	SI Motion Diagnose Ergebnisliste 1		--	--
r9711	SI Motion Diagnose Ergebnisliste 2		--	--
r9712	SI Motion Diagnose Lageistwert motorseitig		--	--
r9713	SI Motion Diagnose Lageistwert lastseitig		--	--
r9714	SI Motion Diagnose Geschwindigkeitswert lastseitig		--	--
r9718	CO/BO: SI Motion Ansteuersignale 1		--	--
r9719	CO/BO: SI Motion Ansteuersignale 2		--	--
r9721	SI Motion Statussignale		--	--
r9724	SI Motion Kreuzvergleichstakt			
r9725	SI Motion Diagnose STOP F		--	Bei 840D im Alarmtext integriert
p9726	SI Motion Anwenderzustimmung An-/Abwahl		--	entspricht BTSS-Variablen bei NCK
r9727	SI Motion Anwenderzustimmung antriebsintern		36997	\$MA_SAFE_ACKN

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

Tabelle 8-2 Parameter bei SINAMICS S120

	Name		Nr.	Name
r9728	SI Motion Ist-Prüfsumme SI-Parameter		36998	\$MA_SAFE_ACT_CHECKSUM
p9729	SI Motion Soll-Prüfsumme SI-Parameter		36999	\$MA_SAFE_DES_CHECKSUM
r9730	SI Motion Sichere Maximalgeschwindigkeit		--	--
r9731	SI Sichere Positionsgenauigkeit		--	--
r9733	SI CO: SI Motion wirksame Sollwertgeschwindigkeitsbegrenzung		--	--
p9735	SI Motion Diagnose Ergebnisliste 3		--	--
p9736	SI Motion Diagnose Ergebnisliste 4		--	--
p9737	SI Motion Diagnose Ergebnisliste 5		--	--
p9738	SI Motion Diagnose Ergebnisliste 6		--	--
p9739	SI Motion Diagnose Ergebnisliste 7		--	--
r9744	SI Meldungspufferänderungen Zähler		--	--
r9747	SI Meldungscode		--	--
r9748	SI Meldungszeit gekommen in Millisekunden		--	--
r9749	SI Meldungswert		--	--
p9752	SI Meldungsfälle Zähler		--	--
r9753	SI Meldungswert für Float-Werte		--	--
r9754	SI Meldungszeit gekommen in Tagen		--	--
r9755	SI Meldungszeit behoben in Millisekunden		--	--
r9756	SI Meldungszeit behoben in Tagen		--	--
p9759	SI Meldungen quittieren Antriebsobjekt		--	--
p9761	SI Paßwort Eingabe		--	--
p9762	SI Paßwort neu		--	--
p9763	SI Paßwort Bestätigung		--	--
r9770	SI Version antriebsintegrierte Sicherheitsfunktionen (Control Unit)		--	--
r9771	SI Gemeinsame Funktionen (Control Unit)		--	--
r9772	CO/BO: SI Status (Control Unit)		--	--
r9773	CO/BO: SI Status (Control Unit+Motor Module)		--	--
r9774	CO/BO: SI Status (Gruppe sicherer Halt)		--	--
r9780	SI Überwachungstakt (Control Unit)		--	--
r9794	SI Kreuzvergleichsliste (Control Unit)		--	--
r9795	SI Diagnose STOP F (Control Unit)		--	--
r9798	SI Ist-Prüfsumme SI-Parameter (Control Unit)		--	--
p9799	SI Soll-Prüfsumme SI-Parameter (Control Unit)		--	--
Parameter für antriebsintegrierte Funktionen MM				
p9801	SI Freigabe sichere Funktionen (Motor Module)		--	--
p9802	SI Freigabe sichere Bremsenansteuerung (Motor Module)		--	--
p9810	SI PROFIsafe- Adresse (Motor Module)		--	--
p9821	BI: SI Safe Brake Adapter Signalquelle (Motor Module)			
p9822	SI SBA-Relais Wartezeiten (Motor Module)			
p9850	SI SGE-Umschaltung Toleranzzeit (Motor Module)		--	--

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

Tabelle 8-2 Parameter bei SINAMICS S120

	Name		Nr.	Name
p9851	SI STO/SBC/SS1 Entprellzeit (Motor Module)			
p9852	SI Safe Stop 1 Verzögerungszeit (Motor Module)		--	--
p9858	SI Übergangszeit STOP F zu STOP A (Motor Module)		--	--
r9870	SI Version (Motor Module)		--	--
r9871	SI Gemeinsame Funktionen (Motor Module)		--	--
r9872	CO/BO: SI Status (Motor Module)		--	--
r9880	SI Überwachungstakt (Motor Module)		--	--
r9881	SI Sensor Module Node Identifier Steuerung		--	--
r9890	SI Version (Sensor Module)		--	--
r9894	SI Kreuzvergleichsliste (Motor Module)		--	--
r9895	SI Diagnose STOP F (Motor Module)		--	--
p9897	SI Motion Impulslöschung Failsafe Verzögerungszeit (MM)		--	--
r9898	SI Ist-Prüfsumme SI-Parameter (Motor Module)		--	--
p9899	SI Soll-Prüfsumme SI-Parameter (Motor Module)		--	--

Laden der Standard-Motordaten

Beim Laden der Standard-Motordaten werden die Antriebs-Parameter teilweise überschrieben. Wenn im Servicefall ein anderer Motortyp angebaut wird und die zugehörigen Standard-Motordaten geladen werden, dann müssen die Geberdaten wieder auf den ursprünglichen Wert geändert werden.

8.2.2 Beschreibung der Parameter

r0470[0....2]		Redundante Groblagewert Gültige Bits			
Anzeige der gültigen Bits des redundanten Groblagewertes. [0] = Geber 1 [1] = Geber 2 [2] = Geber 3 Siehe auch: p9523			Checksumme:		Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert:	Maximalwert: -	Datentyp: U16	Wirksamkeit: PowerOn

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

r0471[0....2] Redundante Groblagewert Feinauflösung Bits					
Anzeige der Anzahl der Bits für die Feinauflösung des redundanten Groblagewertes. [0] = Geber 1 [1] = Geber 2 [2] = Geber 3 Siehe auch: p9524				Checksumme:	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert:	Maximalwert: -	Datentyp: Integer16	Wirksamkeit: PowerOn

r0472[0....2] Redundante Groblagewert Relevante Bits					
Anzeige der Anzahl der relevanten Bits für den redundanten Groblagewert. [0] = Geber 1 [1] = Geber 2 [2] = Geber 3				Checksumme:	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert:	Maximalwert: -	Datentyp: U16	Wirksamkeit: PowerOn

r0474[0....2] Redundante Groblagewert Konfiguration					
Anzeige der Geberkonfiguration für den redundanten Groblagewert. [0] = Geber 1 [1] = Geber 2 [2] = Geber 3 Bitfeld 00 Vorwärtszähler 1-Signal ja, 0-Signal Nein 01 Geber CRC Niederwertiges Byte zuerst 1-Signal ja, 0-Signal Nein 02 Redundanter Groblagewert Höchstwertiges Bit linksbündig 1-Signal ja, 0-Signal Nein Siehe auch p9515				Checksumme:	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert:	Maximalwert: -	Datentyp: U16	Wirksamkeit: PowerOn

r0475[0....2] Gx_XIST1-Groblage Sicheres höchstwertiges Bit					
Anzeige der Bitnummer für das sichere höchstwertige Bit (MSB) der Gx_XIST1-Groblage. [0] = Geber 1 [1] = Geber 2 [2] = Geber 3 Siehe auch: p9529				Checksumme:	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert:	Maximalwert: -	Datentyp: U16	Wirksamkeit: PowerOn

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

r0979[0....30]		PROFIdrive Geberformat / PD Geberformat			
Anzeige der verwendeten Lageistwertgeber nach PROFIdrive. [0] = Header [1] = Typ Geber 1 [2] = Auflösung Geber 1 [3] = Schiebefaktor G1_XIST1 [4] = Schiebefaktor G1_XIST2 [5] = Unterscheidbare Umdrehungen Geber 1 [6] = reserviert [7] = reserviert [8] = reserviert [9] = reserviert [10] = reserviert [11] = Typ Geber 2 [12] = Auflösung Geber 2 [13] = Schiebefaktor G2_XIST1 [14] = Schiebefaktor G2_XIST2 [15] = Unterscheidbare Umdrehungen Geber 2 [16] = reserviert [17] = reserviert [18] = reserviert [19] = reserviert [20] = reserviert [21] = Typ Geber 3 [22] = Auflösung Geber 3 [23] = Schiebefaktor G3_XIST1 [24] = Schiebefaktor G3_XIST2 [25] = Unterscheidbare Umdrehungen Geber 3 [26] = reserviert [27] = reserviert [28] = reserviert [29] = reserviert [30] = reserviert				Checksumme:	Schutzstufe: 3
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	-		-	U32	PowerOn

p1532[0...n]		CO: Drehmomentgrenze Offset / CO: Kraftoffset Kraftgrenze			
Einstellung des Drehmomentoffsets für die Drehmomentgrenze. Einstellung des Kraftoffsets für die Kraftgrenze.				Checksumme:	Schutzstufe: 3
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	-	-100000.00 [Nm] -100000.00 [N]	100000.00 [Nm] 100000.00 [N]	Floating Point	PowerOn

p2003		Bezugskraft / Bezugsdrehmoment			
Einstellung der Bezugsgröße für Drehmoment/Kräfte. Alle relativ angegebenen Drehmomente beziehen sich auf diese Bezugsgröße. Die Bezugsgröße in diesem Parameter entspricht 100 % bzw. 4000 hex oder 4000 0000 hex. Hinweis Bei der automatischen Berechnung (p0340 = 1, p3900 > 0) erfolgt nur dann eine entsprechende Vorbelegung, wenn der Parameter nicht über p0573 = 1 gegen Überschreiben gesperrt ist. Wird eine BICO-Verschaltung zwischen unterschiedlichen physikalischen Größen hergestellt, so dienen die jeweiligen Bezugsgrößen als interner Umrechnungsfaktor. Beispiel: Der Istwert des Gesamtdrehmomentes (r0079) wird auf eine Messbuchse (z. B. p0771[0]) verschaltet. Zyklisch wird der aktuelle Drehmomentwert in Prozent des Bezugsdrehmomentes (p2003) umgerechnet und entsprechend der eingestellten Skalierung ausgegeben. Der Istwert der Gesamtkraft (r0079[0]) wird auf eine Messbuchse (z.B. p0771[0]) verschaltet. Zyklisch wird die aktuelle Kraft in Prozent der Bezugskraft (p2003) umgerechnet und entsprechend der eingestellten Skalierung ausgegeben.				Checksumme:	Schutzstufe: 3
Einheit: Nm	Standardwert: 1.0	Minimalwert: 0.01	Maximalwert: 20000000.0	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

Parameter für Bewegungsüberwachungen

p9500		SI Motion Überwachungstakt (Control Unit)			
Einstellen des Überwachungstaktes für die sicheren Bewegungsüberwachungen				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: ms	Standardwert: 12	Minimalwert: 0.5	Maximalwert: 25	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

Mit p9500 wird der Überwachungstakt für den sicheren Betrieb mit einer übergeordneten Steuerung festgelegt. p9500 muß ein ganzzahliges Vielfaches des Lagereglertakts sein. Wird in p9500 ein Wert eingegeben, der kein ganzzahliges Vielfaches des Lagereglertakts ist, so wird die Eingabe auf das nächste Vielfache des Lagereglertakts gerundet und Störung F01652 ("SI CU:Überwachungstakt unzulässig") mit Störwert 101 abgesetzt.

Bei jedem neuen Verbindungsaufbau des taktsynchronen PROFIBUS kann ein neuer Lagereglertakt vom PROFIBUS-Master vorgegeben werden, daher wird die Überprüfung "p9500 ganzzahliges Vielfaches des Lagereglertakts" wiederholt. Im Fehlerfall wird die Störung F01652 ausgegeben.

Der Safety Integrated Überwachungstakt ist wie alle anderen SI-Antriebsparameter antriebsspezifisch. Unterschiedliche SI-Überwachungstakte innerhalb eines Antriebssystems werden allerdings nicht unterstützt.

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

p9501		SI Motion Freigabe sichere Funktionen (Control Unit)			
Einstellung der Freigaben für die sicheren Bewegungsüberwachungen		Checksumme:		Schutzstufe:	
Bit Signalname		Ja		3	
00 Freigabe SOS/SLS (SBH/SG)					
01 Freigabe SLP (SE)					
03 Freigabe Istwertsynchronisation					
04 Freigabe externe ESR-Aktivierung					
05 Freigabe Override SLS (SG)					
06 Freigabe externe STOPs					
07 Freigabe Nockensynchronisation					
08 Freigabe SCA1+ (SN1+)					
09 Freigabe SCA1- (SN1-)					
10 Freigabe SCA2+ (SN2+)					
11 Freigabe SCA2- (SN2-)					
12 Freigabe SCA3+ (SN3+)					
13 Freigabe SCA3- (SN3-)					
14 Freigabe SCA4+ (SN4+)					
15 Freigabe SCA4- (SN4-)					
16 Freigabe NX Hys FII					
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	0	0	0xFFFF FFFF	Unsigned32	PowerOn

Mit p9501 werden die einzelnen SI-Überwachungsfunktionen für einen Antrieb freigegeben.

Wenn eines der Bits ab Bit 1 gesetzt ist, muß auch Bit 0 gesetzt werden, da bei STOP C/D/E in den sicheren Betriebszustand geschaltet wird. Ist dies nicht der Fall, wird die Störung F01683 ("SI Motion: SBH/SG-Freigabe fehlt") ausgelöst.

p9502		SI Motion Achstyp (Control Unit)			
Einstellung des Achstyps (Linearachse oder Rundachse/Spindel)		Checksumme:		Schutzstufe:	
0 = Linearachse		Ja		4	
1 = Rundachse/Spindel					
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	0	0	1	Integer16	PowerOn

Bei der Inbetriebnahmesoftware werden nach der Umschaltung des Achstyps die vom Achstyp abhängigen Einheiten erst nach einem Projekt-Upload aktualisiert.

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

p9503		SI Motion SCA (SN) Freigabe (Control Unit)			
Einstellung zur Freigabe der Funktion "Sicherer Nocken" (SCA). Bit Signalname 00 Freigabe SCA1 (SN1) 01 Freigabe SCA2 (SN2) 02 Freigabe SCA3 (SN3) 03 Freigabe SCA4 (SN4) 04 Freigabe SCA5 (SN5) 05 Freigabe SCA6 (SN6) 06 Freigabe SCA7 (SN7) 07 Freigabe SCA8 (SN8) 08 Freigabe SCA9 (SN9) 09 Freigabe SCA10 (SN10) 10 Freigabe SCA11 (SN11) 11 Freigabe SCA12 (SN12) 12 Freigabe SCA13 (SN13) 13 Freigabe SCA14 (SN14) 14 Freigabe SCA15 (SN15) 15 Freigabe SCA16 (SN16) 16 Freigabe SCA17 (SN17) 17 Freigabe SCA18 (SN18) 18 Freigabe SCA19 (SN19) 19 Freigabe SCA20 (SN20) 20 Freigabe SCA21 (SN21) 21 Freigabe SCA22 (SN22) 22 Freigabe SCA23 (SN23) 23 Freigabe SCA24 (SN24) 24 Freigabe SCA25 (SN25) 25 Freigabe SCA26 (SN26) 26 Freigabe SCA27 (SN27) 27 Freigabe SCA28 (SN28) 28 Freigabe SCA29 (SN29) 29 Freigabe SCA30 (SN30)				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 4
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	0	-	-	Unsigned32	PowerOn

Die Nockenpaare 1 bis 4 können auch in p9501 Bit 8-15 freigegeben werden. In diesem Fall muß in p9503 eine 0 stehen. Umgekehrt muß in p9501 Bit 8-15 eine 0 stehen, wenn Nocken in p9503 freigegeben sind. Dies wird im Hochlauf überprüft und ggf. C01681 ("SI Motion: Überwachungsfunktion nicht unterstützt") mit dem Störwert 2 ausgegeben.

p9505		SI Motion SCA (SN) Modulowert (Control Unit)			
Einstellung des Modulbereichs des sicheren Lageistwerts in Grad für die Funktion "Sicherer Nocken" (SCA) bei Rundachsen.				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 4
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
Grad	0	0	737280	Floating Point32	PowerOn

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

p9515		SI Motion Groblagewert Konfiguration (CU)			
Einstellung der Geberkonfiguration für den redundanten Groblagewert Bit 00: Vorwärtszähler 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 01: Geber CRC Niederstwertiges Byte zuerst 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 02: Redundante Groblagewert Höchstwertiges Bit linksbündig 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 16: DRIVE-CLiQ-Geber 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: 0	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: PowerOn

Siehe auch: r0474

Bei nicht freigegebenen sicheren Funktionen (p9501 = 0) gilt:

- p9515 wird automatisch beim Hochlauf wie p0474 eingestellt.

Bei freigegebenen sicheren Funktionen (p9501 > 0) gilt:

- p9515 wird auf Übereinstimmung mit p0474 überprüft.

Parametrierung DQI Geber: p9515 = 10001H / p0474 = 2H

p9516		SI Motion Motorgeberkonfiguration sichere Funktionen (CU)			
Einstellung der Konfiguration für Motorgeber und Lageistwert Bit 00: Motorgeber rotatorisch/linear 1-Signal: Linear, 0-Signal: Rotatorisch Bit 01: Lageistwert Vorzeichenwechsel 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: 0	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned16	Wirksamkeit: PowerOn

Die Information 1-Geber-System oder 2-Geber-System ist nicht in diesem Parameter enthalten. Sie wird aus dem Parameter p9526 "SI Motion Geberzuordnung Steuerung" abgeleitet.

Bei nicht freigegebenen sicheren Funktionen (p9501 = 0) gilt:

- p9516.0 wird automatisch beim Hochlauf wie p0404.0 eingestellt. p9516.1 wird automatisch beim Hochlauf wie p0410.1 eingestellt.

Bei freigegebenen sicheren Funktionen (p9501 > 0) gilt:

- p9516.1 wird auf Übereinstimmung mit p0404.1 überprüft.

p9517		SI Motion Linearmaßstab Gitterteilung (Control Unit)			
Einstellung der Gitterteilung beim linearen Motorgeber In diesem Parameter muß der Geber parametrisiert werden, der für die sicheren Bewegungsüberwachungen auf der Control Unit verwendet wird.				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: nm	Standardwert: 10 000	Minimalwert: 0	Maximalwert: 250 000 000	Datentyp: FloatingPoint32	Wirksamkeit: PowerOn

Siehe auch: p0407, p9516

Siehe auch: F01671

Hinweis: Eine Änderung wird erst nach POWER ON wirksam.

Bei nicht freigegebenen sicheren Funktionen (p9501 = 0) gilt:

- p9517 wird automatisch beim Hochlauf wie p0407 eingestellt.

Bei freigegebenen sicheren Funktionen (p9501 > 0) gilt:

- p9517 wird auf Übereinstimmung mit p0407 überprüft.

p9518		SI Motion Geberstriche pro Umdrehung (Control Unit)			
Einstellung der Anzahl der Geberstriche pro Umdrehung beim rotatorischen Motorgeber				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: —	Standardwert: 2048	Minimalwert: 0	Maximalwert: 16777215	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: PowerOn

In diesem Parameter muß der Geber parametrisiert werden, der für die sicheren Bewegungsüberwachungen auf der Control Unit verwendet wird.

Bei nicht freigegebenen sicheren Funktionen (p9501 = 0) gilt: p9518 wird automatisch beim Hochlauf wie p0408 eingestellt.

Bei freigegebenen sicheren Funktionen (p9501 > 0) gilt: p9518 wird auf Übereinstimmung mit p0408 überprüft.

p9519		SI Motion Feinauflösung G1_XIST1 (Control Unit)			
Einstellung der Feinauflösung für G1_XIST1 in Bits In diesem Parameter muss der Geber parametrisiert werden, der für die sicheren Bewegungsüberwachungen auf der Control Unit verwendet wird. Bei nicht freigegebenen sicheren Funktionen (p9501 = 0) gilt: p9519 wird automatisch beim Hochlauf wie p0418 eingestellt. Bei freigegebenen sicheren Funktionen (p9501 > 0) gilt: p9519 wird auf Übereinstimmung mit p0418 überprüft. G1_XIST1: Geber 1 Lageistwert 1 (PROFIdrive)				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: —	Standardwert: 11	Minimalwert: 2	Maximalwert: 18	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: PowerOn

Einstellung der Feinauflösung in Bits von inkrementellen Lageistwerten bei der PROFIBUS-Geberschnittstelle. Entspricht p0418.

p9520		SI Motion Spindelsteigung (Control Unit)			
Einstellung des Übersetzungsverhältnisses zwischen Geber und Last in mm/ Umdrehung bei einer Linearachse mit rotatorischem Geber				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: mm	Standardwert: 10	Minimalwert: 0.1	Maximalwert: 8388	Datentyp: REAL32	Wirksamkeit: PowerOn

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

p9521[0...7]		SI Motion Getriebe Geber/Last Nenner (Control Unit)			
Einstellung des Nenners für das Getriebe zwischen Geber (bzw. Motor bei geberlosen Überwachungsfunktionen) und Last. [0] = Getriebe 1 [1] = Getriebe 2 [2] = Getriebe 3 [3] = Getriebe 4 [4] = Getriebe 5 [5] = Getriebe 6 [6] = Getriebe 7 [7] = Getriebe 8		Checksumme: Ja		Schutzstufe: 3	
Einheit: -	Standardwert: 1	Minimalwert: 1	Maximalwert: 2 147 000 000	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: PowerOn

Siehe auch: p9522

Eine Umschaltung der Getriebestufen ist nicht möglich. Es ist immer Getriebe 1 (Index 0) aktiv.

p9522[0...7]		SI Motion Getriebe Geber/Last Zähler (Control Unit)			
Einstellung des Zählers für das Getriebe zwischen Geber (bzw. Motor bei geberlosen Überwachungsfunktionen) und Last. [0] = Getriebe 1 [1] = Getriebe 2 [2] = Getriebe 3 [3] = Getriebe 4 [4] = Getriebe 5 [5] = Getriebe 6 [6] = Getriebe 7 [7] = Getriebe 8		Checksumme: Ja		Schutzstufe: 3	
Einheit: -	Standardwert: 1	Minimalwert: 1	Maximalwert: 2 147 000 000	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: PowerOn

Siehe auch: p9521

Eine Umschaltung der Getriebestufen ist nicht möglich. Es ist immer Getriebe 1 (Index 0) aktiv.

Bei geberlosen Überwachungsfunktionen muß zum Zähler des Getriebeverhältnisses die Polpaarzahl multipliziert werden.

Beispiel:

Getriebeverhältnis 1:4, Polpaarzahl (r0313) = 2 --> p9521 = 1, p9522 = 8 (4 x 2)

p9523		SI Motion Redundanter Groblagewert Gültige Bits (CU)			
Einstellung der Anzahl der gültigen Bits des redundanten Groblagewertes. In diesem Parameter muß der Geber parametrisiert werden, der für die sicheren Bewegungsüberwachungen auf der Control Unit verwendet wird.				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: 9	Minimalwert: 0	Maximalwert: 16	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: PowerOn

Hinweis: Eine Änderung wird erst nach POWER ON wirksam.
Bei nicht freigegebenen sicheren Funktionen (p9501 = 0) gilt:
- p9523 wird automatisch beim Hochlauf wie r0470 eingestellt.
Bei freigegebenen sicheren Funktionen (p9501 > 0) gilt:
- p9523 wird auf Übereinstimmung mit r0470 überprüft.

p9524		SI Motion Redundante Groblagewert Feinauflösung Bits (CU)			
Einstellung der Anzahl der Bits für die Feinauflösung des redundanten Groblagewertes. In diesem Parameter muss der Geber parametrisiert werden, der für die sicheren Bewegungsüberwachungen auf der Control Unit verwendet wird.				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: -2	Minimalwert: -16	Maximalwert: 16	Datentyp: Integer16	Wirksamkeit: PowerOn

Hinweis: Eine Änderung wird erst nach POWER ON wirksam.
Bei nicht freigegebenen sicheren Funktionen (p9501 = 0) gilt:
- p9524 wird automatisch beim Hochlauf wie r0471 eingestellt.
Bei freigegebenen sicheren Funktionen (p9501 > 0) gilt:
- p9524 wird auf Übereinstimmung mit r0471 überprüft.

p9525		SI Motion Redundanter Groblagewert Relevante Bits (CU)			
Einstellung der Anzahl der relevanten Bit für den redundanten Groblagewert				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: 9	Minimalwert: 0	Maximalwert: 16	Datentyp: Unsigned16	Wirksamkeit: PowerOn

Hinweis: Eine Änderung wird erst nach POWER ON wirksam.
Bei nicht freigegebenen sicheren Funktionen (p9501 = 0) gilt:
- p9525 wird automatisch beim Hochlauf wie r0470 eingestellt.
Bei freigegebenen sicheren Funktionen (p9501 > 0) gilt:
- p9525 wird auf Übereinstimmung mit r0470 überprüft.

p9526		SI Motion Geberzuordnung Zweiter Kanal			
Einstellung der Nummer des Gebers, der im zweiten Kanal (Steuerung, Motor Module) für die sicheren Bewegungsüberwachungen verwendet wird. Hinweis: Für die sicheren Bewegungsüberwachungen muß die redundante Safety-Lageistwerterfassung in dem entsprechenden Geberdatensatz aktiviert werden (p0430.19 = 1). Bei p9526 = 1 wird der Geber für die Drehzahlregelung für den zweiten Kanal der Bewegungsüberwachungsfunktionen verwendet (1-Geber-System). Eine Änderung wird erst nach POWER ON wirksam				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: 1	Minimalwert: 1	Maximalwert: 3	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: PowerOn

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

p9529 SI Motion Gx_XIST1- Groblage Sicheres höchstwertiges Bit (Control Unit)					
Einstellung der Bitnummer für das sichere höchstwertige Bit (MSB) der Gx_XIST1-Groblage. In diesem Parameter muss der Geber parametrieren, der für die sicheren Bewegungsüberwachungen auf der Control Unit verwendet wird.				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: Grad	Standardwert: 11	Minimalwert: 0	Maximalwert: 31	Datentyp: Unsigned16	Wirksamkeit: PowerOn

- Bei nicht freigegebenen sicheren Funktionen (p9501 = 0) gilt:
- p9529 wird automatisch beim Hochlauf wie r0475 eingestellt.
- Bei freigegebenen sicheren Funktionen (p9501 > 0) gilt:
- p9529 wird auf Übereinstimmung mit r0475 überprüft.

p9530 SI Motion Stillstandstoleranz (Control Unit)					
Einstellung der Toleranz für die Funktion "Sicheren Betriebshalt" (SOS)				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: mm	Standardwert: 1	Minimalwert: 0	Maximalwert: 100	Datentyp: FloatingPoint32	Wirksamkeit: PowerOn

p9531[0...3] SI Motion SLS (SG) Grenzwerte (Control Unit)					
Einstellung der Grenzwerte für die Funktion "Sicher begrenzte Geschwindigkeit" (SLS). Index: [0] = Grenzwert SLS1 [1] = Grenzwert SLS2 [2] = Grenzwert SLS3 [3] = Grenzwert SLS4				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: mm/min	Standardwert: 2000	Minimalwert: 0	Maximalwert: 1 000 000	Datentyp: FloatingPoint32	Wirksamkeit: PowerOn

p9532[0...15] SI Motion SLS (SG) Overridefaktor (Control Unit)					
Einstellung des Overridefaktors für den Grenzwert bei SLS2 und SLS4 der Funktion "Sicher gebremste Geschwindigkeit" (SLS). [0] = SLS (SG) Overridefaktor 0 [1] = SLS (SG) Overridefaktor 1 [2] = SLS (SG) Overridefaktor 2 [3] = SLS (SG) Overridefaktor 3 [4] = SLS (SG) Overridefaktor 4 [5] = SLS (SG) Overridefaktor 5 [6] = SLS (SG) Overridefaktor 6 [7] = SLS (SG) Overridefaktor 7 [8] = SLS (SG) Overridefaktor 8 [9] = SLS (SG) Overridefaktor 9 [10] = SLS (SG) Overridefaktor 10 [11] = SLS (SG) Overridefaktor 11 [12] = SLS (SG) Overridefaktor 12 [13] = SLS (SG) Overridefaktor 13 [14] = SLS (SG) Overridefaktor 14 [15] = SLS (SG) Overridefaktor 15				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 4
Einheit: %	Standardwert: 100	Minimalwert: 0	Maximalwert: 100	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

p9534[0...1] SI Motion SLP (SE) Obere Grenzwerte (Control Unit)					
Einstellung der oberen Grenzwerte für die Funktion "Sicher begrenzte Position" (SLP). Index: [0] = Grenzwert SLP1 (SE1) [1] = Grenzwert SLP2 (SE2)				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 4
Einheit: mm, Grad	Standardwert: 100 000	Minimalwert: -2 147 000	Maximalwert: 2 147 000	Datentyp: FloatingPoint32	Wirksamkeit: PowerOn

Für die Einstellung der SLP-Grenzwerte gilt: p9534 > p9535. Eine Änderung wird erst nach POWER ON wirksam

Siehe auch: p9501, p9535, p9562

p9535[0...1] SI Motion SLP (SE) Untere Grenzwerte (Control Unit)					
Einstellung der unteren Grenzwerte für die Funktion "Sicher begrenzte Position" (SLP). Index: [0] = Grenzwert SLP1 (SE1) [1] = Grenzwert SLP2 (SE2)				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 4
Einheit: mm, Grad	Standardwert: -100 000	Minimalwert: -2 147 000	Maximalwert: 2 147 000	Datentyp: FloatingPoint32	Wirksamkeit: PowerOn

Für die Einstellung der SLP-Grenzwerte gilt: p9534 > p9535. Eine Änderung wird erst nach POWER ON wirksam.

Siehe auch: p9501, p9534, p9562

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

p9536[0...29]		SI Motion SCA (SN) Plusnocken-Position (Control Unit)			
Einstellung der Plusnocken-Position für die Funktion "Sicherer Nocken" (SCA). Index: [0] = Nockenposition SCA1 (SN1) [1] = Nockenposition SCA2 (SN2) [2] = Nockenposition SCA3 (SN3) [3] = Nockenposition SCA4 (SN4) [4] = Nockenposition SCA5 (SN5) [5] = Nockenposition SCA6 (SN6) [6] = Nockenposition SCA7 (SN7) [7] = Nockenposition SCA8 (SN8) [8] = Nockenposition SCA9 (SN9) [9] = Nockenposition SCA10 (SN10) [10] = Nockenposition SCA11 (SN11) [11] = Nockenposition SCA12 (SN12) [12] = Nockenposition SCA13 (SN13) [13] = Nockenposition SCA14 (SN14) [14] = Nockenposition SCA15 (SN15) [15] = Nockenposition SCA16 (SN16) [16] = Nockenposition SCA17 (SN17) [17] = Nockenposition SCA18 (SN18) [18] = Nockenposition SCA19 (SN19) [19] = Nockenposition SCA20 (SN20) [20] = Nockenposition SCA21 (SN21) [21] = Nockenposition SCA22 (SN22) [22] = Nockenposition SCA23 (SN23) [23] = Nockenposition SCA24 (SN24) [24] = Nockenposition SCA25 (SN25) [25] = Nockenposition SCA26 (SN26) [26] = Nockenposition SCA27 (SN27) [27] = Nockenposition SCA28 (SN28) [28] = Nockenposition SCA29 (SN29) [29] = Nockenposition SCA30 (SN30)		Checksumme: Ja	Schutzstufe: 4		
Einheit: mm, Grad	Standardwert: 10	Minimalwert: -2 147 000	Maximalwert: 2 147 000	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

Siehe auch: p9501, p9503, p9537
Eine Änderung wird erst nach POWER ON wirksam.

p9537[0...29]		SI Motion SCA (SN) Minusnocken-Position (Control Unit)			
Einstellung der Minusnocken-Position für die Funktion "Sicherer Nocken" (SCA). Index: [0] = Nockenposition SCA1 (SN1) [1] = Nockenposition SCA2 (SN2) [2] = Nockenposition SCA3 (SN3) [3] = Nockenposition SCA4 (SN4) [4] = Nockenposition SCA5 (SN5) [5] = Nockenposition SCA6 (SN6) [6] = Nockenposition SCA7 (SN7) [7] = Nockenposition SCA8 (SN8) [8] = Nockenposition SCA9 (SN9) [9] = Nockenposition SCA10 (SN10) [10] = Nockenposition SCA11 (SN11) [11] = Nockenposition SCA12 (SN12) [12] = Nockenposition SCA13 (SN13) [13] = Nockenposition SCA14 (SN14) [14] = Nockenposition SCA15 (SN15) [15] = Nockenposition SCA16 (SN16) [16] = Nockenposition SCA17 (SN17) [17] = Nockenposition SCA18 (SN18) [18] = Nockenposition SCA19 (SN19) [19] = Nockenposition SCA20 (SN20) [20] = Nockenposition SCA21 (SN21) [21] = Nockenposition SCA22 (SN22) [22] = Nockenposition SCA23 (SN23) [23] = Nockenposition SCA24 (SN24) [24] = Nockenposition SCA25 (SN25) [25] = Nockenposition SCA26 (SN26) [26] = Nockenposition SCA27 (SN27) [27] = Nockenposition SCA28 (SN28) [28] = Nockenposition SCA29 (SN29) [29] = Nockenposition SCA30 (SN30)		Checksumme: Ja		Schutzstufe: 4	
Einheit: mm, Grad	Standardwert: -10	Minimalwert: -2 147 000	Maximalwert: 2 147 000	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

Siehe auch: p9501, p9503, p9537
Eine Änderung wird erst nach POWER ON wirksam.

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

p9538[0...29]	SI Motion SCA (SN) Nockenspurzuordnung (Control Unit)	
<p>Zuordnung der einzelnen Nocken zu den maximal 4 Nockenspuren und Festlegung des Zahlenwertes für den SGA "Nockenbereich". p9538[0...29] = CBA dez C = Zuordnung des Nockens zur Nockenspur. Gültige Werte sind 1, 2, 3, 4. BA = Zahlenwert für den SGA "Nockenbereich". Ist die Position im Bereich dieses Nockens, wird der Wert BA über den SGA "Nockenbereich" der über C eingestellten Nockenspur an die sichere Logik gemeldet. Gültige Werte sind 0 ... 14. Jeder Zahlenwert kann pro Nockenspur nur einmal verwendet werden. Beispiele: p9538[0] = 207 Der Nocken 1 (Index 0) wird auf die Nockenspur 2 zugewiesen. Ist die Position im Bereich dieses Nockens, wird im SGA "Nockenbereich" der zweiten Nockenspur der Wert 7 eingetragen. p9538[5] = 100 Der Nocken 6 (Index 5) wird auf die Nockenspur 1 zugewiesen. Ist die Position im Bereich dieses Nockens, wird im SGA "Nockenbereich" der ersten Nockenspur der Wert 0 eingetragen. Index: [0] = Spurzuordnung SCA1 [1] = Spurzuordnung SCA2 [2] = Spurzuordnung SCA3 [3] = Spurzuordnung SCA4 [4] = Spurzuordnung SCA5 [5] = Spurzuordnung SCA6 [6] = Spurzuordnung SCA7 [7] = Spurzuordnung SCA8 [8] = Spurzuordnung SCA9 [9] = Spurzuordnung SCA10 [10] = Spurzuordnung SCA11 [11] = Spurzuordnung SCA12 [12] = Spurzuordnung SCA13 [13] = Spurzuordnung SCA14 [14] = Spurzuordnung SCA15 [15] = Spurzuordnung SCA16 [16] = Spurzuordnung SCA17 [17] = Spurzuordnung SCA18 [18] = Spurzuordnung SCA19 [19] = Spurzuordnung SCA20 [20] = Spurzuordnung SCA21 [21] = Spurzuordnung SCA22 [22] = Spurzuordnung SCA23 [23] = Spurzuordnung SCA24 [24] = Spurzuordnung SCA25 [25] = Spurzuordnung SCA26 [26] = Spurzuordnung SCA27 [27] = Spurzuordnung SCA28 [28] = Spurzuordnung SCA29 [29] = Spurzuordnung SCA30</p>	<p>Checksumme: Ja</p>	<p>Schutzstufe: 4</p>

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
	[0] 100 [1] 101 [2] 102 [3] 103 [4] 104 [5] 105 [6] 106 [7] 107 [8] 108 [9] 109 [10] 110 [11] 111 [12] 112 [13] 113 [14] 114 [15] 200 [16] 201 [17] 202 [18] 203 [19] 204 [20] 205 [21] 206 [22] 207 [23] 208 [24] 209 [25] 210 [26] 211 [27] 212 [28] 213 [29] 214	100	414	Unsigned32	PowerOn

Siehe auch: F01681

Eine Änderung wird erst nach POWER ON wirksam.

p9540	SI Motion SCA (SN) Toleranz (Control Unit)				
Einstellung der Toleranz für die Funktion "Sicherer Nocken" (SCA). Beide Überwachungskanäle dürfen innerhalb dieser Toleranz unterschiedliche Signalzustände des gleichen sicheren Nockens melden.				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 4
Einheit: mm, Grad	Standardwert: 0,1	Minimalwert: 0,001	Maximalwert: 10 mm bzw. 10 Grad	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

Siehe auch: F01681

Eine Änderung wird erst nach POWER ON wirksam.

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

p9542		SI Motion Istwertvergleich Toleranz (kreuzweise) (Control Unit)			
Einstellung der Toleranz in mm oder Grad für den kreuzweisen Vergleich der Istposition zwischen den beiden Überwachungskanälen				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: mm	Standardwert: 0,1	Minimalwert: 0,001	Maximalwert: 10 mm bzw. 360 Grad	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

Siehe auch: C01711 "SI Motion: Defekt in einem Überwachungskanal".

p9544		SI Motion Istwertvergleich Toleranz (Referenzieren) (Control Unit)			
Einstellung der Toleranz in mm oder Grad für die Überprüfung der Istwerte nach dem Referenzieren (inkrementeller Geber) bzw. beim Einschalten (Absolutgeber).				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 4
Einheit: mm, Grad	Standardwert: 0,01	Minimalwert: 0	Maximalwert: 36 mm bzw. 36 Grad	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

Siehe auch: C01711 "SI Motion: Defekt in einem Überwachungskanal".

Eine Änderung wird erst nach POWER ON wirksam.

p9545		SI Motion SSM (SGA $n < n_x$) Filterzeit) (Control Unit)			
Einstellung der Filterzeit für die SSM-Rückmeldung zur Erkennung des Stillstands ($n < n_x$). Hinweis: Die Filterzeit ist erst bei freigegebener Funktion wirksam (p9501.16 = 1). Der Parameter ist im kreuzweisen Datenvergleich der beiden Überwachungskanäle enthalten.				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: ms	Standardwert: 0.00	Minimalwert: 0.00	Maximalwert: 100.00	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

p9546		SI Motion SSM (SGA $n < n_x$) Geschwindigkeitsgrenze n_x (CU)			
Einstellung der Geschwindigkeitsgrenze für die SSM-Rückmeldung zur Erkennung des Stillstands ($n < n_x$). Bei Unterschreiten dieses Grenzwertes wird das Signal "SSM Rückmeldung aktiv" (SGA $n < n_x$) gesetzt. Bei p9568 = 0 gilt der Wert in p9546 auch für die Funktion "SAM". Bei p9506 = 3 gilt: Nach Unterschreiten des eingestellten Schwellwerts wird die Funktion "SAM" ausgeschaltet. Nach Unterschreiten des eingestellten Schwellwerts wird die Funktion "SAM" eingeschaltet				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: mm/min U/min	Standardwert: 20	Minimalwert: 0	Maximalwert: 1000 000	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

p9547		SI Motion SSM (SGA $n < n_x$) Geschwindigkeitshysterese (CU)			
Einstellung der Geschwindigkeitshysterese für die SSM-Rückmeldung zur Erkennung des Stillstands ($n < n_x$). Die Geschwindigkeitshysterese ist erst bei freigegebener Funktion wirksam (p9501.16 = 1). Der Parameter ist im kreuzweisen Datenvergleich der beiden Überwachungskanäle enthalten.				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: mm/min 1/min	Standardwert: 10.0000	Minimalwert: 0.0010	Maximalwert: 500.0000	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

Siehe auch: C01711

p9548		SI Motion SBR Istgeschwindigkeit Toleranz (Control Unit)			
Einstellung der Geschwindigkeitstoleranz für die "Sichere Überwachung auf Beschleunigung (SAM)				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: mm/min U/min	Standardwert: 300	Minimalwert: 0	Maximalwert: 120 000	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

Siehe auch: C01706 "SI Motion: Sichere Beschleunigungsüberwachung Grenze überschritten".

p9549		SI Motion Schlupf Geschwindigkeitstoleranz (Control Unit)			
Einstellung der Geschwindigkeitstoleranz, die bei einem Zweigebersystem im Kreuzvergleich zwischen den beiden Überwachungskanälen verwendet wird. Bei nicht freigegebener Istwertsynchronisation (p9501.3 = 0), wird der in p9542 parametrisierte Wert als Toleranz im kreuzweisen Datenvergleich verwendet.				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: mm/min U/min	Standardwert: 6	Minimalwert: 0	Maximalwert: 6000	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

p9550		SI Motion SGE-Umschaltung Toleranzzeit (Control Unit)			
Einstellung der Toleranzzeit für die Umschaltung der sicherheitsgerichteten Eingänge (SGE)				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 4
Einheit: ms	Standardwert: 500	Minimalwert: 0	Maximalwert: 10 000	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

p9551		SI Motion SLS(SG)-Umschaltung Verzögerungszeit (Control Unit)			
Einstellung der Verzögerungszeit für die SLS-Umschaltung oder für die Umschaltung von SLS auf SOS bei der Funktion "Sicher begrenzte Geschwindigkeit" (SLS). Beim Übergang von einer größeren auf eine kleinere sicher begrenzte Geschwindigkeitsstufe oder auf den sicheren Betriebshalt (SOS) bleibt innerhalb dieser Verzögerungszeit die "alte" Geschwindigkeitsstufe aktiv. Auch die Aktivierung von SLS oder SOS aus dem nicht sicheren Betrieb erfolgt mit dieser Verzögerung.				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 4
Einheit: ms	Standardwert: 100	Minimalwert: 0	Maximalwert: 600 000	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

p9552		SI Motion Übergangszeit STOP C auf SOS (SBH) (Control Unit)			
Einstellung der Übergangszeit von STOP C auf "Sicheren Betriebshalt" (SOS).				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: ms	Standardwert: 100	Minimalwert: 0	Maximalwert: 600 000	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

p9553		SI Motion Übergangszeit STOP D auf SOS (SBH) (Control Unit)			
Einstellung der Übergangszeit von STOP D auf "Sicheren Betriebshalt" (SOS)				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: ms	Standardwert: 100	Minimalwert: 0	Maximalwert: 600 000	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

p9554		SI Motion Übergangszeit STOP E auf SOS (SBH) (Control Unit)			
Einstellung der Übergangszeit von STOP E auf "Sicheren Betriebshalt" (SOS)				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 4
Einheit: ms	Standardwert: 100	Minimalwert: 0	Maximalwert: 600 000	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

p9555		SI Motion Übergangszeit STOP F auf STOP B (Control Unit)			
Einstellung der Übergangszeit von STOP F auf STOP B				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: ms	Standardwert: 0	Minimalwert: 0	Maximalwert: 600 000	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

Siehe auch: C01711 "SI Motion Defekt in einem Überwachungskanal"

p9556		SI Motion Impulslöschung Verzögerungszeit (Control Unit)			
Einstellung der Verzögerungszeit für die sichere Impulslöschung nach STOP B Bei geberlosen Bewegungsüberwachungsfunktionen mit sicherer Bremsrampenüberwachung (p9506 = 1) ist der Parameter wirkungslos.				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: ms	Standardwert: 100	Minimalwert: 0	Maximalwert: 600 000	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

Siehe auch: p9560 und: C01701 Siehe auch: C01701 "SI Motion STOP B ausgelöst".

p9557		SI Motion Impulslöschung Prüfzeit (Control Unit)			
Einstellung der Zeit, nach der bei Auslösen des Teststops die Impulse gelöscht sein müssen. Einstellung wird erst nach PowerOn wirksam.				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: ms	Standardwert: 100	Minimalwert: 0	Maximalwert: 10 000	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

Siehe auch: C01798 "SI Motion: Teststop läuft".

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

p9558		SI Motion Abnahmetestmodus Zeitlimit (Control Unit)			
Einstellung der maximalen Zeit für den Abnahmetestmodus. Dauert der Abnahmetestmodus länger als das eingestellte Zeitlimit, so wird der Modus automatisch beendet.				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: ms	Standardwert: 40 000	Minimalwert: 5 000	Maximalwert: 100 000	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

Siehe auch: C01799 "SI Motion: Abnahmetestmodus aktiv".

p9560		SI Motion Impulslöschung Abschalt Drehzahl (Control Unit)			
Einstellung der Abschaltgeschwindigkeit für die Impulslöschung. Unterhalb dieser Geschwindigkeit wird "Stillstand" angenommen und bei STOP B / SS1 die Impulse gelöscht (durch Übergang zu STOP A).				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: mm/min, U/min	Standardwert: 0	Minimalwert: 0	Maximalwert: 6000	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: PowerOn

p9561		SI Motion SLS (SG) Stopreaktion (Control Unit)			
Einstellung der Stopreaktion für die Funktion "Sicher begrenzte Geschwindigkeit" (SLS). Diese Einstellung gilt für alle SLS-Grenzwerte. Eingabewerte kleiner 5 bedeuten Personenschutz, ab 10 Maschinenschutz. 0: STOP A 1: STOP B 2: STOP C 3: STOP D 4: STOP E 5: Stopreaktion über p9563 einstellen (SG-spezifisch) 10: STOP A mit verzögerter Impulslöschung bei Busausfall 11: STOP B mit verzögerter Impulslöschung bei Busausfall 12: STOP C mit verzögerter Impulslöschung bei Busausfall 13: STOP D mit verzögerter Impulslöschung bei Busausfall 14: STOP E mit verzögerter Impulslöschung bei Busausfall				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 4
Einheit: -	Standardwert: 5	Minimalwert: 0	Maximalwert: 14	Datentyp: Integer16	Wirksamkeit: PowerOn

Siehe auch: p9531, p9563

p9562		SI Motion SLP (SE) Stopreaktion (Control Unit)			
Einstellung der Stopreaktion für die Funktion "Sicher begrenzte Position" (SLP). 2: STOP C 3: STOP D 4: STOP E				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 4
Einheit: -	Standardwert: 2	Minimalwert: 2	Maximalwert: 4	Datentyp: Integer16	Wirksamkeit: PowerOn

Siehe auch: p9534, p9535

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

p9563[0...3]		SI Motion SLS(SG)-spezifisch Stopreaktion (Control Unit)			
Einstellung der SLS-spezifischen Stopreaktion für die Funktion "Sicher begrenzte Geschwindigkeit" (SLS). Diese Einstellungen gelten für die einzelnen Grenzwerte bei SLS. 0: STOP A 1: STOP B 2: STOP C 3: STOP D 4: STOP E 10: STOP A mit verzögerter Impulslöschung bei Busausfall 11: STOP B mit verzögerter Impulslöschung bei Busausfall 12: STOP C mit verzögerter Impulslöschung bei Busausfall 13: STOP D mit verzögerter Impulslöschung bei Busausfall 14: STOP E mit verzögerter Impulslöschung bei Busausfall Index: [0] = Grenzwert SLS1 [1] = Grenzwert SLS2 [2] = Grenzwert SLS3 [3] = Grenzwert SLS4				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: 2	Minimalwert: 0	Maximalwert: 14	Datentyp: Integer16	Wirksamkeit: PowerOn

Siehe auch: p9531, p9561, p9580

p9570		SI Motion Abnahmetestmodus (Control Unit)			
Einstellung zur An-/Abwahl des Abnahmetestmodus 0: [00 hex] Abnahmetestmodus abwählen 172: [AC hex] Abnahmetestmodus anwählen				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: 0	Minimalwert: 0	Maximalwert: 00AC hex	Datentyp: Integer16	Wirksamkeit: sofort

Siehe auch: p9558, r9571, C01799

r9571		SI Motion Abnahmeteststatus (Control Unit)			
Anzeige des Status des Abnahmetestmodus 0: [00 hex] Abn_modus inaktiv 12: [0C hex] Abn_modus nicht möglich wegen Power On Störung 13: [0D hex] Abn_modus nicht möglich wegen falscher Kennung in p9570 15: [0F hex] Abn_modus nicht möglich wegen abgelaufenem Abn_timer 172: [AC hex] Abn_modus aktiv				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: 0	Minimalwert: 0	Maximalwert: 0xAC	Datentyp: Integer16	Wirksamkeit: -

Siehe auch: p9558, p9570

Siehe auch: C01799 "SI Motion Abnahmetestmodus aktiv"

p9580		SI Motion Impulslöschung Verzögerungszeit nach Busausfall (Control Unit)			
Einstellung der Wartezeit, nach der bei einem Busausfall die sichere Impulslöschung durchgeführt wird.				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: ms	Standardwert: 0	Minimalwert: 0	Maximalwert: 800	Datentyp: Real32	Wirksamkeit: -

r9590[0...3]		SI Motion Version sichere Bewegungsüberwachungen(Control Unit)			
Anzeige der Safety Integrated Version für die sicheren Bewegungsüberwachungen auf der Control Unit. [0] = Safety Version (major release) [1] = Safety Version (minor release) [2] = Safety Version (baselevel or patch) [3] = Safety Version (hotfix) Beispiel: r9590[0] = 2, r9590[1] = 3, r9590[2] = 1 --> SI Motion Version V02.03.01				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned16	Wirksamkeit:

Siehe auch: r9770, r9870, r9890

Parameter für antriebsintegrierte Basis-Sicherheitsfunktionen

Diese Parameter sind auch für die Bewegungsüberwachungsfunktionen relevant, da der Sichere Halt von der antriebsintegrierten Überwachung ausgeführt wird. Siehe dazu Kapitel 6.1 "Sicherer Halt (SH)".

p9601		SI Freigabe antriebsintegrierte Funktionen (Control Unit)			
Einstellung der Freigaben für die antriebsintegrierten Funktionen auf der Control Unit Bit Signalname 00 STO (SH) über Klemmen freigeben (Control Unit)				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: 0000 bin	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: Bei Verlassen von SI - IBN Modus

Eine gleichzeitige Freigabe der antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen (p9601/p9801 < > 0) und der Bewegungsüberwachungsfunktionen (p9501 < > 0) ist zulässig.

Siehe auch: p9801

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

p9602		SI Freigabe sichere Bremsenansteuerung (Control Unit)			
Einstellung der Freigabe für die Funktion Sichere Bremsenansteuerung (SBC) auf der Control Unit. 0: SBC nicht freigegeben 1: bei SH-Anwahl oder SI-Fehlern Haltebremse schließen Die Funktion Sichere Bremsenansteuerung wird erst aktiv, wenn mindestens eine Safety-Überwachungsfunktion freigegeben ist (d.h. p9501 ungleich 0 und/oder p9601/p9801 ungleich 0). Die Parametrierung "Keine Motorhaltebremse vorhanden" und "Sichere Bremsenansteuerung" freigegeben (p1215= 0, p9602 = p9802 = 1) bei nicht vorhandener Motorhaltebremse ist nicht sinnvoll. Die Parametrierung "Motorhaltebremse wie Ablaufsteuerung, Anschluß über BICO" und "Sichere Bremsenansteuerung" freigegeben (p1215 = 3, p9602 = 1, p9802 = 1) ist nicht sinnvoll. Die Parametrierung "Motorhaltebremse ohne Rückmeldungen" und "Sichere Bremsenansteuerung" freigegeben (p1278 = 1, p9602 = 1, p9802 = 1) ist nicht zulässig.				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: 0	Minimalwert: 0	Maximalwert: 1	Datentyp: Integer16	Wirksamkeit: Bei Verlassen von SI - IBN Modus

Siehe auch: p9802

p9620		BI: SI Signalquelle für STO (SH)/SBC/SS1 (Control Unit)			
Einstellung der Signalquelle für die folgenden Funktionen auf der Control Unit: STO: Safe Torque Off (Sicher abgeschaltetes Moment) / SH: Safe standstill (Sicherer Halt) SBC: Safe Brake Control (Sichere Bremsenansteuerung) SS1: Safe Stop 1 (Sicherer Stop 1 zeitüberwacht) Siehe auch: p9601 Hinweis: Es sind folgende Signalquellen erlaubt: - Feste Null (Standardeinstellung). - Digitaleingänge DI 0 bis DI 7 auf der Control Unit NCU7xx. - Digitaleingänge DI 0 bis DI 3 auf den Controller Extensions (CX32, NX10, NX15). - Digitaleingänge DI 0 bis DI 3 auf der Control Unit 310 (CU310). Eine Verschaltung auf einen Digitaleingang im Simulationsmodus ist nicht erlaubt. Bei Parallelschaltung von n Leistungsteilen gilt: p9620[0] = Signalquelle für Leistungsteil 1 ... p9620[n-1] = Signalquelle für Leistungsteil				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: 0	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit:

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

p9621		BI: SI Safe Brake Adapter Signalquelle (Control Unit)			
<p>Einstellung der Signalquelle für Safe Brake Adapter (SBA). Damit wird festgelegt, über welchen Digitaleingang die Safe Brake Adapter Rückmeldung (SBA_DIAG) eingelesen wird. p9621/p9821 = 0: Es ist kein Safe Brake Control (SBC) mit Safe Brake Adapter (SBA) vorhanden. p9621/p9821 = r0722.x (x = 0, 1 ... 7) Safe Brake Adapter und Booksize-Gerät (kein Communication Interface Module (CIM)). p9621/p9821 = r9872.3 Safe Brake Adapter und Chassis-Gerät (CIM). Beim kreuzweisen Datenvergleich zwischen p9621 und p9821 wird keine Differenz toleriert. Für die Verwendung der Funktion "Safe Brake Adapter" muss gelten: p9601 = p9801 <> 0 und p9602 = p9802 = 1</p>				<p>Checksumme: Nein</p>	<p>Schutzstufe: 3</p>
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	0	-	-	Unsigned32	

Siehe auch: p9601, p9602, p9821

p9622[0...1]		SI SBA-Relais Wartezeiten (Control Unit)			
<p>Einstellung der Wartezeiten für das Einschalten und Ausschalten des Safe Brake Adapter Relais. Es sind die Relais-spezifischen Mindestwartezeiten zum Auswerten der Rückmeldekontakte einzustellen. Diese sind für ein Relais beim Einschalten und Ausschalten unterschiedlich. [0] = Wartezeit Einschalten [1] = Wartezeit Ausschalten Beim kreuzweisen Datenvergleich zwischen p9622 und p9822 wird eine Differenz von einem Safety-Überwachungstakt toleriert. Die parametrisierte Zeit wird intern auf ein ganzzahlig Vielfaches des Überwachungstaktes gerundet. Es werden die Relais-spezifische Mindestwartezeiten (ms) zum Auswerten der Rückmeldekontakte eingetragen.</p>				<p>Checksumme: Nein</p>	<p>Schutzstufe: 3</p>
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
ms	0	-	-	FloatingPoint32	

Siehe auch: p9822

p9650		SI SGE-Umschaltung Toleranzzeit (Control Unit)			
<p>Einstellung der Toleranzzeit für die Umschaltung der sicherheitsgerichteten Eingänge (SGE) auf der Control Unit. Aufgrund der unterschiedlichen Laufzeiten in den beiden Überwachungskanälen wird eine SGE-Umschaltung nicht gleichzeitig wirksam. Nach einer SGE-Umschaltung wird während dieser Toleranzzeit kein kreuzweiser Vergleich von dynamischen Daten durchgeführt. Beim kreuzweisen Datenvergleich zwischen p9650 und p9850 wird eine Differenz von einem Safety-Überwachungstakt toleriert. Die parametrisierte Zeit wird intern auf ein ganzzahlig Vielfaches des Überwachungstaktes gerundet.</p>				<p>Checksumme: Ja</p>	<p>Schutzstufe: 3</p>
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
ms	500	0	2 000.00	FloatingPoint32	Bei Verlassen von SI - IBN Modus

Siehe auch: p9850

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

p9651		SI STO/SBC/SS1 Entprellzeit (Control Unit)			
Einstellung der Entprellzeit der DI der CU, die zur Ansteuerung der SH-Klemme verwendet werden (siehe p9620). Die Entprellzeit wird auf ganze Millisekunden gerundet übernommen. Die Entprellzeit gibt die maximale Zeitdauer eines Störimpulses an den F-DIs an, so daß er keine Rückwirkungen auf die SGEs erzeugt. Beispiel: Entprellzeit = 1 ms: Störimpulse von 1 ms werden gefiltert, nur Impulse länger als 2 ms werden verarbeitet. Entprellzeit = 3 ms: Störimpulse von 3 ms werden gefiltert, nur Impulse länger als 4 ms werden verarbeitet.				Checksumme:	Schutzstufe: 3
Einheit: ms	Standardwert: 0.00	Minimalwert: 0.00	Maximalwert: 100.00	Datentyp: FloatingPoint32	Wirksamkeit:

p9652		SI Safe Stop 1 Verzögerungszeit (Control Unit)			
Einstellung der Verzögerungszeit der Impulslöschung für die Funktion "Safe Stop 1" (SS1) auf der Control Unit zum Abbremsen an der AUS3-Rücklauf-rampe (p1135). Damit der Antrieb die AUS3-Rampe vollständig abfahren kann und eine eventuell vorhandene Motorhaltebremse schließen kann, ist die Verzögerungszeit wie folgt einzustellen: Motorhaltebremse parametrier: Verzögerungszeit \geq p1135 + p1228 + p1217 Motorhaltebremse nicht parametrier: Verzögerungszeit \geq p1135 + p1228 Beim kreuzweisen Datenvergleich zwischen p9652 und p9852 wird eine Differenz von einem Safety-Überwachungstakt toleriert. Die parametrierte Zeit wird intern auf ein ganzzahlig Vielfaches des Überwachungstaktes gerundet.				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: s	Standardwert: 0.00	Minimalwert: 0.00	Maximalwert: 300.00	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit:

Siehe auch: p1135, p9852

p9658		SI Übergangszeit STOP F zu STOP A (Control Unit)			
Einstellung der Übergangszeit von STOP F zu STOP A auf der Control Unit. Beim kreuzweisen Datenvergleich zwischen p9658 und p9858 wird eine Differenz von einem Safety-Überwachungstakt toleriert. Die parametrierte Zeit wird intern auf ein ganzzahlig Vielfaches des Überwachungstaktes gerundet. STOP F: Defekt in einem Überwachungskanal (Fehler im KDV) STOP A: Impulslöschung über Safety-Abschaltpfad				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: ms	Standardwert: 0	Minimalwert: 0	Maximalwert: 30 000.00	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: Bei Verlassen von SI - IBN Modus

Siehe auch: F01611

p9659		SI Zwangsdynamisierung Timer			
Einstellung des Zeitintervalls zur Durchführung von Dynamisierung und Test der Safety-Abschaltpfade. Innerhalb der parametrierten Zeit muss mindestens einmal eine Abwahl von STO durchgeführt werden. Bei jeder STO-Abwahl wird die Überwachungszeit zurückgesetzt.				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: h	Standardwert: 8	Minimalwert: 0	Maximalwert: 9 000	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: sofort

p9697		SI Verzögerungszeit Impulslöschung nach Kommunikationsausfall (CU)			
Einstellung der Verzögerungszeit für die Impulslöschung nach Busausfall über Failsafe Values auf der Control Unit (z.B. bei ESR (Erweitertes Stillsetzen und Rückziehen)).				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: ms	Standardwert: 0	Minimalwert: 0	Maximalwert: 800	Datentyp: Real32	Wirksamkeit: sofort

Diagnoseparameter allgemein auf der CU

r9710[0...1]		SI Motion Diagnose Ergebnisliste 1			
Anzeige der Ergebnisliste 1, die beim kreuzweisen Datenvergleich zwischen den beiden Überwachungskanälen zum Fehler geführt hat. [0]: Ergebnisliste zweiter Kanal [1]: Ergebnisliste Antrieb Bit 00: Istwert > Obergrenze SOS Bit 01: Istwert > Untergrenze SOS Bit 02: Istwert > Obergrenze SE1 Bit 03: Istwert > Untergrenze SE1 Bit 04: Istwert > Obergrenze SE2 Bit 05: Istwert > Untergrenze SE2 Bit 06: Istwert > Obergrenze SG1 Bit 07: Istwert > Untergrenze SG1 Bit 08: Istwert > Obergrenze SG2 Bit 09: Istwert > Untergrenze SG2 Bit 10: Istwert > Obergrenze SG3 Bit 11: Istwert > Untergrenze SG3 Bit 12: Istwert > Obergrenze SG4 Bit 13: Istwert > Untergrenze SG4 Bit 16: Istwert > Obergrenze SBR Bit 17: Istwert > Untergrenze SBR				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: -

Siehe auch: C01711 "SI Motion: Defekt in einem Überwachungskanal".

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

r9711[0...1]		SI Motion Diagnose Ergebnisliste 2			
Anzeige der Ergebnisliste 2, die beim kreuzweisen Datenvergleich zum Fehler zwischen den beiden Überwachungskanälen geführt hat. [0]: Ergebnisliste zweiter Kanal [1]: Ergebnisliste Antrieb				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3
Bit 00	Istwert > Obergrenze SN1+				
Bit 01	Istwert > Untergrenze SN1+				
Bit 02	Istwert > Obergrenze SN1-				
Bit 03	Istwert > Untergrenze SN1-				
Bit 04	Istwert > Obergrenze SN2+				
Bit 05	Istwert > Untergrenze SN2+				
Bit 06	Istwert > Obergrenze SN2-				
Bit 07	Istwert > Untergrenze SN2-				
Bit 08	Istwert > Obergrenze SN3+				
Bit 09	Istwert > Untergrenze SN3+				
Bit 10	Istwert > Obergrenze SN3-				
Bit 11	Istwert > Untergrenze SN3-				
Bit 12	Istwert > Obergrenze SN4+				
Bit 13	Istwert > Untergrenze SN4+				
Bit 14	Istwert > Obergrenze SN4-				
Bit 15	Istwert > Untergrenze SN4-				
Bit 16	Istwert > Obergrenze n_x+				
Bit 17	Istwert > Untergrenze n_x+				
Bit 18	Istwert > Obergrenze n_x-				
Bit 19	Istwert > Untergrenze n_x-				
Bit 20	Istwert > Obergrenze Modulo				
Bit 21	Istwert > Untergrenze Modulo				
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	-	-	-	Unsigned32	-

Siehe auch: C01711 "SI Motion: Defekt in einem Überwachungskanal"

r9712		SI Motion Diagnose Lageistwert motorseitig			
Anzeige des aktuellen motorseitigen Lageistwerts für die Bewegungsüberwachungen auf der Control Unit.				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	-	-	-	Unsigned32	-

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

r9713		SI Motion Diagnose Lageistwert lastseitig			
Anzeige des aktuellen lastseitigen Lageistwerts der beiden Überwachungskanäle und deren Differenz. [0] = Lastseitiger Istwert auf der Control Unit [1] = Lastseitiger Istwert auf dem zweiten Kanal [2] = Lastseitige Istwertdifferenz Control Unit - zweiter Kanal zu r9713[0]: Die Anzeige des lastseitigen Lageistwerts auf der Control Unit wird im Überwachungstakt aktualisiert. zu r9713[0]: Die Anzeige des lastseitigen Lageistwerts auf dem zweiten Kanal wird im KDV-Takt (r9724) aktualisiert und erfolgt um einen KDV-Takt verzögert. zu r9713[2]: die Differenz zwischen dem lastseitigen Lageistwert auf der Control Unit und dem lastseitigen Lageistwert auf dem zweiten Kanal wird im KDV-Takt (r9724) aktualisiert und erfolgt um einen KDV-Takt verzögert. zu r9713[3]: Die maximale Differenz zwischen dem lastseitigen Lageistwert auf der Control Unit und dem lastseitigen Lageistwert auf dem zweiten Kanal.		Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3		
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: -

r9714		SI Motion Diagnose Geschwindigkeitsistwert lastseitig			
Anzeige des aktuellen lastseitigen Geschwindigkeitsistwertes für die Bewegungsüberwachungen auf der Control Unit. [0] = Lastseitiger Geschwindigkeitsistwert auf Control Unit [1] = Aktuelle SAM/SBR-Geschwindigkeitsgrenze auf Control Unit Bei Linearachsen gilt folgende Einheit: Mikrometer pro Überwachungstakt (p9500). Bei Rundachse gilt folgende Einheit: Milligrad pro Überwachungstakt (p9500).		Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3		
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Integer32	Wirksamkeit: -

r9718.23		CO/BO: SI Motion Ansteuersignale 1			
Ansteuersignale 1 für die sichere Bewegungsüberwachungsfunktionen. Bit 23: Offset für Fahren auf Festanschlag auf aktuelles Moment setzen 1-Signal: Setzen, 0-Signal: Zurücksetzen		Checksumme: Nein	Schutzstufe: 4		
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: -

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

r9719.0...31		CO/BO: SI Motion Ansteuersignale 2			
<p>Ansteuersignale 2 für die sichere Bewegungsüberwachungsfunktionen. Bit Signalname 00 Abwahl SOS/SLS (SBH/SG) 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein 01 Abwahl SOS (SBH) 1-Signal: Ja, 0-Signal: nein 03 Auswahl SLS (SG) Bit 0 1-Signal: gesetzt, 0-Signal: nicht gesetzt 04 Auswahl SLS (SG) Bit 1 1-Signal: gesetzt, 0-Signal: nicht gesetzt 08 Getriebeauswahl Bit 0 1-Signal: gesetzt, 0-Signal: nicht gesetzt 09 Getriebeauswahl Bit 1 1-Signal: gesetzt, 0-Signal: nicht gesetzt 10 Getriebeauswahl Bit 2 1-Signal: gesetzt, 0-Signal: nicht gesetzt 12 Auswahl SLP (SE) 1-Signal: SLP2 (SE2), 0-Signal: SLP1 (SE1) 13 Bremse schließen von Steuerung 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein 15 Anwahl Teststop 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein 16 SGE gültig 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein 18 Abwahl externer STOP A 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein 19 Abwahl externer STOP C 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein 20 Abwahl externer STOP D 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein 21 Abwahl externer STOP E 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein 28 SLS (SG) Override Bit 0 1-Signal: gesetzt, 0-Signal: nicht gesetzt 29 SLS (SG) Override Bit 1 1-Signal: gesetzt, 0-Signal: nicht gesetzt 30 SLS (SG) Override Bit 2 1-Signal: gesetzt, 0-Signal: nicht gesetzt 31 SLS (SG) Override Bit 3 1-Signal: gesetzt, 0-Signal: nicht gesetzt Zu r9719.0 und r9719.1: Diese beiden Bits müssen gemeinsam betrachtet werden. Ist über Bit 0 SOS/SLS (SBH/SG) abgewählt, so ist die Belegung von Bit 1 irrelevant. Ist über Bit 0 SOS/SLS (SBH/SG) angewählt, so wird mit Bit 1 zwischen SOS (SBH) und SLS (SG) umgeschaltet.</p>				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	-	-	-	Unsigned32	-

r9721.0...15		CO/BO: SI Statussignale			
<p>Statussignale für die sicheren Bewegungsüberwachungsfunktionen. Bit Signalname 00 SOS oder SLS aktiv 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein 01 SOS aktiv 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein 02 Impulsfreigabe 1-Signal: gelöscht 0-Signal: freigegeben 03 Aktive SLS-Stufe Bit 0 1-Signal: gesetzt, 0-Signal: nicht gesetzt 04 Aktive SLS-Stufe Bit 1 1-Signal: gesetzt, 0-Signal: nicht gesetzt 05 Geschwindigkeit unter Grenzwert n_x 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein 06 Statussignale gültig 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein 07 Sicher referenziert 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein 12 STOP A oder B aktiv 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein 13 STOP C aktiv 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein 14 STOP D aktiv 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein 15 STOP E aktiv 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bei Safety Integrated Basic Functions (STO, SBC, SS1) ist der Wert gleich Null.</p>				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	-	-	-	Unsigned32	-

r9724		SI Motion Kreuzvergleichstakt			
<p>Anzeige des Kreuzvergleichstaktes (Taktzeit, mit der jeder einzelne KDV-Wert zwischen den beiden Überwachungskanälen verglichen wird). Siehe auch: p9500</p>				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
ms	-	-	-	FloatingPoint32	-

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

r9725[0..2]		SI Motion Diagnose STOP F			
Anzeige des Meldungswertes, der zum STOP F auf dem Antrieb geführt hat. Wert = 0 bedeutet: STOP F wurde von der Control Unit mitgeteilt. Wert = 1 ... 999 bedeutet: Nummer des fehlerhaften kreuzweise verglichenen Datums zwischen Antrieb und Steuerung. Wert >= 1000 bedeutet: Weitere Diagnosewerte des Antriebs. Zu Index 1: Anzeige des Wertes der Control Unit, der zum STOP F geführt hat. Zu Index 2: Anzeige des Wertes vom zweiten Kanal, der zum STOP F geführt hat. Index: [0] = Meldungswert bei KDV [1] = Control Unit KDV Istwert [2] = Komponenten KDV Istwert Hinweis: Die Bedeutung der einzelnen Werte ist im Alarm 27001 der übergeordneten Steuerung beschrieben.		Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3		
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: -

Siehe auch: C01711

p9726		SI Motion Anwenderzustimmung An-/Abwahl			
Einstellung zur An-/Abwahl der Anwenderzustimmung 0: [00 hex] Anwenderzustimmung abwählen 172: [AC hex] Anwenderzustimmung anwählen Siehe auch: r9727		Checksumme: nein	Schutzstufe: 4		
Einheit: -	Standardwert: 0000 hex	Minimalwert: 0000 hex	Maximalwert: 00AC hex	Datentyp: Integer16	Wirksamkeit: PowerOn

r9727		SI Motion Anwenderzustimmung antriebsintern			
Anzeige des internen Zustandes der Anwenderzustimmung Wert = 0: Anwenderzustimmung ist nicht gesetzt Wert = AC hex: Anwenderzustimmung ist gesetzt Siehe auch: p9726		Checksumme: Nein	Schutzstufe: 4		
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Integer16	Wirksamkeit:

r9728[0...2]		SI Motion Ist-Prüfsumme SI-Parameter			
Anzeige der Prüfsumme über die checksummengeprüften Safety Integrated Parameter der Bewegungsüberwachungsfunktionen (Ist-Prüfsumme). [0]: Prüfsumme über SI-Parameter für Bewegungsüberwachung [1]: Prüfsumme über Si-Parameter für Istwerte [2] = Prüfsumme über SI-Parameter für HW		Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3		
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit:

Siehe auch: F01680 "SI Motion: Prüfsummenfehler sichere Überwachungen".

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

r9729[0...2]		SI Motion Soll-Prüfsumme SI-Parameter			
Einstellung der Prüfsumme über die checksummengeprüften Safety Integrated Parameter der Bewegungsüberwachungsfunktionen (Soll-Prüfsumme). [0]: Prüfsumme über SI-Parameter für Bewegungsüberwachung [1]: Prüfsumme über SI-Parameter für Istwerte [2] = Prüfsumme über SI-Parameter für HW Siehe auch: r9728		Checksumme: Nein		Schutzstufe: 3	
Einheit: -	Standardwert: 0000 hex	Minimalwert: 0000 hex	Maximalwert: 0xFFFF FFFF	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: PowerOn

Siehe auch: F01680 "SI Motion: Prüfsummenfehler sichere Überwachungen".

r9730		SI Motion Sichere Maximalgeschwindigkeit			
Anzeige der sicheren maximalen Geschwindigkeit (lastseitig), die aufgrund der Erfassung der Istwerte für die sicheren Bewegungsüberwachungsfunktionen zulässig ist. Nach Überschreiten des angezeigten Wertes wird die Meldung C01711 mit entsprechenden Folgefehlern ausgegeben.		Checksumme: Nein		Schutzstufe: 3	
Einheit: U/min mm/min	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: FloatingPoint32	Wirksamkeit: PowerOn

r9731		SI Motion Sichere Positionsgenauigkeit			
Anzeige der sicheren Positionsgenauigkeit (lastseitig), die aufgrund der Erfassung des Istwertes für die sicheren Bewegungsüberwachungsfunktionen maximal erreicht werden kann.		Checksumme: Nein		Schutzstufe: 3	
Einheit: Grad, mm	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: FloatingPoint32	Wirksamkeit: PowerOn

r9735[0...1]		SI Motion Diagnose Ergebnisliste 3			
Anzeige der Ergebnisliste 3, die beim kreuzweisen Datenvergleich mit der Steuerung zum Fehler geführt hat. [0]: Ergebnisliste zweiter Kanal [1]: Ergebnisliste Antrieb Bitfeld Bit 00 Istwert > Obergrenze SN1+ Bit 01 Istwert > Untergrenze SN1+ Bit 02 Istwert > Obergrenze SN1- Bit 03 Istwert > Untergrenze SN1- Bit 04 Istwert > Obergrenze SN2+ Bit 05 Istwert > Untergrenze SN2+ Bit 06 Istwert > Obergrenze SN2- Bit 07 Istwert > Untergrenze SN2- Bit 08 Istwert > Obergrenze SN3+ Bit 09 Istwert > Untergrenze SN3+ Bit 10 Istwert > Obergrenze SN3- Bit 11 Istwert > Untergrenze SN3- Bit 12 Istwert > Obergrenze SN4+ Bit 13 Istwert > Untergrenze SN4+ Bit 14 Istwert > Obergrenze SN4- Bit 15 Istwert > Untergrenze SN4- Bit 16 Istwert > Obergrenze SN5+ Bit 17 Istwert > Untergrenze SN5+ Bit 18 Istwert > Obergrenze SN5- Bit 19 Istwert > Untergrenze SN5- Bit 20 Istwert > Obergrenze SN6+ Bit 21 Istwert > Untergrenze SN6+ Bit 22 Istwert > Obergrenze SN6- Bit 23 Istwert > Untergrenze SN6- Siehe auch: C01711		Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3		
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	-	-	-	Unsigned32	PowerOn

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

r9736[0...1]		SI Motion Diagnose Ergebnisliste 4			
Anzeige der Ergebnisliste 4, die beim kreuzweisen Datenvergleich mit der Steuerung zum Fehler geführt hat. [0]: Ergebnisliste zweiter Kanal [1]: Ergebnisliste Antrieb Bitfeld Bit 00 Istwert > Obergrenze SN7+ Bit 01 Istwert > Untergrenze SN7+ Bit 02 Istwert > Obergrenze SN7- Bit 03 Istwert > Untergrenze SN7- Bit 04 Istwert > Obergrenze SN8+ Bit 05 Istwert > Untergrenze SN8+ Bit 06 Istwert > Obergrenze SN8- Bit 07 Istwert > Untergrenze SN8- Bit 08 Istwert > Obergrenze SN9+ Bit 09 Istwert > Untergrenze SN9+ Bit 10 Istwert > Obergrenze SN9- Bit 11 Istwert > Untergrenze SN9- Bit 12 Istwert > Obergrenze SN10+ Bit 13 Istwert > Untergrenze SN10+ Bit 14 Istwert > Obergrenze SN10- Bit 15 Istwert > Untergrenze SN10- Bit 16 Istwert > Obergrenze SN11+ Bit 17 Istwert > Untergrenze SN11+ Bit 18 Istwert > Obergrenze SN11- Bit 19 Istwert > Untergrenze SN11- Bit 20 Istwert > Obergrenze SN12+ Bit 21 Istwert > Untergrenze SN12+ Bit22 Istwert > Obergrenze SN12- Bit23 Istwert > Untergrenze SN12- Siehe auch: C01711		Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3		
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: PowerOn

r9737[0...1]		SI Motion Diagnose Ergebnisliste 5			
Anzeige der Ergebnisliste 5, die beim kreuzweisen Datenvergleich mit der Steuerung zum Fehler geführt hat. [0]: Ergebnisliste zweiter Kanal [1]: Ergebnisliste Antrieb Bitfeld Bit 00 Istwert > Obergrenze SN13+ Bit 01 Istwert > Untergrenze SN13+ Bit 02 Istwert > Obergrenze SN13- Bit 03 Istwert > Untergrenze SN13- Bit 04 Istwert > Obergrenze SN14+ Bit 05 Istwert > Untergrenze SN14+ Bit 06 Istwert > Obergrenze SN14- Bit 07 Istwert > Untergrenze SN14- Bit 08 Istwert > Obergrenze SN15+ Bit 09 Istwert > Untergrenze SN15+ Bit 10 Istwert > Obergrenze SN15- Bit 11 Istwert > Untergrenze SN15- Bit 12 Istwert > Obergrenze SN16+ Bit 13 Istwert > Untergrenze SN16+ Bit 14 Istwert > Obergrenze SN16- Bit 15 Istwert > Untergrenze SN16- Bit 16 Istwert > Obergrenze SN17+ Bit 17 Istwert > Untergrenze SN17+ Bit 18 Istwert > Obergrenze SN17- Bit 19 Istwert > Untergrenze SN17- Bit 20 Istwert > Obergrenze SN18+ Bit 21 Istwert > Untergrenze SN18+ Bit22 Istwert > Obergrenze SN18- Bit23 Istwert > Untergrenze SN18- Siehe auch: C01711		Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3		
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: PowerOn

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

r9738[0...1]		SI Motion Diagnose Ergebnisliste 6			
Anzeige der Ergebnisliste 6, die beim kreuzweisen Datenvergleich mit der Steuerung zum Fehler geführt hat. [0]: Ergebnisliste zweiter Kanal [1]: Ergebnisliste Antrieb Bitfeld Bit 00 Istwert > Obergrenze SN19+ Bit 01 Istwert > Untergrenze SN19+ Bit 02 Istwert > Obergrenze SN19- Bit 03 Istwert > Untergrenze SN19- Bit 04 Istwert > Obergrenze SN20+ Bit 05 Istwert > Untergrenze SN20+ Bit 06 Istwert > Obergrenze SN20- Bit 07 Istwert > Untergrenze SN20- Bit 08 Istwert > Obergrenze SN21+ Bit 09 Istwert > Untergrenze SN21+ Bit 10 Istwert > Obergrenze SN21- Bit 11 Istwert > Untergrenze SN21- Bit 12 Istwert > Obergrenze SN22+ Bit 13 Istwert > Untergrenze SN22+ Bit 14 Istwert > Obergrenze SN22- Bit 15 Istwert > Untergrenze SN22- Bit 16 Istwert > Obergrenze SN23+ Bit 17 Istwert > Untergrenze SN23+ Bit 18 Istwert > Obergrenze SN23- Bit 19 Istwert > Untergrenze SN23- Bit 20 Istwert > Obergrenze SN24+ Bit 21 Istwert > Untergrenze SN24+ Bit22 Istwert > Obergrenze SN24- Bit23 Istwert > Untergrenze SN24- Siehe auch: C01711		Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3		
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: PowerOn

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

r9739[0...1]		SI Motion Diagnose Ergebnisliste 7			
Anzeige der Ergebnisliste 7, die beim kreuzweisen Datenvergleich mit der Steuerung zum Fehler geführt hat. [0]: Ergebnisliste zweiter Kanal [1]: Ergebnisliste Antrieb Bitfeld Bit 00 Istwert > Obergrenze SN25+ Bit 01 Istwert > Untergrenze SN25+ Bit 02 Istwert > Obergrenze SN25- Bit 03 Istwert > Untergrenze SN25- Bit 04 Istwert > Obergrenze SN26+ Bit 05 Istwert > Untergrenze SN26+ Bit 06 Istwert > Obergrenze SN26- Bit 07 Istwert > Untergrenze SN26- Bit 08 Istwert > Obergrenze SN27+ Bit 09 Istwert > Untergrenze SN27+ Bit 10 Istwert > Obergrenze SN27- Bit 11 Istwert > Untergrenze SN27- Bit 12 Istwert > Obergrenze SN28+ Bit 13 Istwert > Untergrenze SN28+ Bit 14 Istwert > Obergrenze SN28- Bit 15 Istwert > Untergrenze SN28- Bit 16 Istwert > Obergrenze SN29+ Bit 17 Istwert > Untergrenze SN29+ Bit 18 Istwert > Obergrenze SN29- Bit 19 Istwert > Untergrenze SN29- Bit 20 Istwert > Obergrenze SN30+ Bit 21 Istwert > Untergrenze SN30+ Bit22 Istwert > Obergrenze SN30- Bit23 Istwert > Untergrenze SN30- Siehe auch: C01711		Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3		
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: PowerOn

r9744		SI Meldungspufferänderungen Zähler			
Anzeige der Änderungen des Safety-Meldungspuffers. Dieser Zähler wird bei jeder Veränderung des Safety-Meldungspuffers inkrementiert. Verwendung zur Prüfung, ob der Safety-Meldungspuffer konsistent ausgelesen wurde. Siehe auch r9747, r9748, r9749, p9752, r9754, r9755, r9756, r9759		Checksumme: -	Schutzstufe: 3		
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned16	Wirksamkeit: -

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

r9747[0...63]		SI Meldungscode			
Anzeige der Nummer der aufgetretenen Safety-Meldungen. Siehe auch r9744, r9748, r9749, r9754, p9752, r9753, r9754, r9755, r9756, r9759 Im Safety-Meldungspuffer werden die Meldungen vom Typ "Safety-Meldung" (Cxxxxx) eingetragen. Aufbau Meldungspuffer (prinzipiell): r9747[0], r9748[0], r9749[0], r9753[0], r9754[0], r9755[0], r9756[0] --> Aktueller Meldungsfall, Safety-Meldung 1 ... r9747[7], r9748[7], r9749[7], r9753[7], r9754[7], r9755[7], r9756[7] --> Aktueller Meldungsfall, Safety-Meldung 8 r9747[8], r9748[8], r9749[8], r9753[8], r9754[8], r9755[8], r9756[8] --> 1. Quittierter Meldungsfall, Safety-Meldung 1 ... r9747[15], r9748[15], r9749[15], r9753[15], r9754[15], r9755[15], r9756[15] --> 1. Quittierter Meldungsfall, Safety-Meldung 8 ... r9747[56], r9748[56], r9749[56], r9753[56], r9754[56], r9755[56], r9756[56] --> 7. Quittierter Meldungsfall, Safety-Meldung 1 ... r9747[63], r9748[63], r9749[63], r9753[63], r9754[63], r9755[63], r9756[63] --> 7. Quittierter Meldungsfall, Safety-Meldung 8		Checksumme: -	Schutzstufe: 3		
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	-	-	-	Unsigned16	-

r9748[0...63]		SI Meldungszeit gekommen in Millisekunden			
Anzeige der relativen Systemlaufzeit in Millisekunden, an der die Safety-Meldung aufgetreten ist. Siehe auch r9744, r9747, r9749, p9752, r9753, r9754, r9755, r9756, p9759		Checksumme: -	Schutzstufe: 3		
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
ms	-	-	-	Unsigned32	-

r9749[0...63]		SI Meldungswert			
Anzeige der Zusatzinformation der aufgetretenen Safety-Meldung (als Ganzzahl). Siehe auch r9744, r9747, r9748, p9752, r9753, r9754, r9755, r9756, p9759		Checksumme: -	Schutzstufe: 3		
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	-	-	-	Integer32	-

p9752		SI Meldungsfälle Zähler			
Anzahl der aufgetretenen Safety-Meldungsfälle nach dem letzten Zurücksetzen. Das Zurücksetzen des Parameters auf 0 löscht den Safety-Meldungspuffer. Siehe auch r9745, r9748, r9749, r9754, r9755, r9756		Checksumme: -	Schutzstufe: 3		
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	0	0	65535	Unsigned16	PowerOn

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

r9753[0...63]		SI Meldungswert für Float-Werte			
Anzeige der Zusatzinformation der aufgetretenen Safety-Meldung für Float-Werte. Siehe auch r9744, r9747, r9748, p9752, r9754, r9755, r9756, p9759				Checksumme: -	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Floating Point	Wirksamkeit: -

r9754[0...63]		SI Meldungszeit gekommen in Tagen			
Anzeige der relativen Systemlaufzeit in Tagen an der die Safety-Meldung aufgetreten ist. Siehe auch r9744, r9747, r9748, r7949, p9752, r9753, r9755, r9756, p9759				Checksumme: -	Schutzstufe: 3
Einheit: days	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned16	Wirksamkeit: -

r9755[0...63]		SI Meldungszeit behoben in Millisekunden			
Anzeige der relativen Systemlaufzeit in Millisekunden, an der die Safety-Meldung behoben wurde. Siehe auch r9744, r9747, r9748, r7949, p9752, r9753, r9754, r9756, p9759				Checksumme: -	Schutzstufe: 3
Einheit: ms	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: -

r9756[0...63]		SI Meldungszeit behoben in Tagen			
Anzeige der relativen Systemlaufzeit in Tagen, an der die Safety-Meldung behoben wurde. Siehe auch r9744, r9747, r9748, r7949, p9752, r9753, r9754, r9755, p9759				Checksumme: -	Schutzstufe: 3
Einheit: days	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned16	Wirksamkeit: -

p9761		SI Paßwort Eingabe			
Eingabe des Safety Integrated Paßwortes. Ein Ändern der Safety Integrated Parameter ist erst nach Eingabe des Safety Integrated Paßworts zulässig.				Checksumme: nein	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: 0000 hex	Minimalwert: 0000 hex	Maximalwert: FFFF FFFF hex	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: sofort

Siehe auch: F01659 "SI CU: Schreibauftrag für Parameter abgewiesen"

p9762		SI Paßwort neu			
Eingabe eines neuen Safety Integrated Paßwortes. Die Änderung des Safety Integrated Paßwortes muß in folgendem Parameter bestätigt werden: Siehe auch: p9763				Checksumme: nein	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: 0000 hex	Minimalwert: 0000 hex	Maximalwert: FFFF FFFF hex	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: sofort

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

p9763		SI Paßwort Bestätigung			
Bestätigung des neuen Safety Integrated Paßwortes. Zur Bestätigung muß das in p9762 eingegebene neue Paßwort wiederholt eingegeben werden. Nach erfolgreicher Bestätigung des neuen Safety Integrated Paßworts wird p9762=p9763=0 gesetzt. Siehe auch: p9762		Checksumme: nein		Schutzstufe: 3	
Einheit: -	Standardwert: 0000 hex	Minimalwert: 0000 hex	Maximalwert: FFFF FFFF hex	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: sofort

r9770[0...3]		SI Version antriebsautarke Sicherheitsfunktionen (Control Unit)			
Anzeige der Safety Integrated Version auf der Control Unit. Index 0: Safety Version (major release) Index 1: Safety Version (minor release) Index 2: Safety Version (baselevel or patch) Index 3 = Safety Version (hotfix) Siehe auch: r9870, r9890 Beispiel: r9770[0]=2, r9770[1]=3, r9770[2]=1--> Safety Version V02.03.01		Checksumme: Nein		Schutzstufe: 3	
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned16	Wirksamkeit: -

r9771		SI Gemeinsame Funktionen (Control Unit)			
Anzeige der auf Control Unit und Motor Module unterstützten Safety Integrated Überwachungsfunktionen. Diese Anzeige ist von der Control Unit ermittelt. Bit 00: STO über Klemmen ist unterstützt 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 01: SBC unterstützt 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 02: SI Motion unterstützt 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 03: SS1 unterstützt 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein		Checksumme: Nein		Schutzstufe: 3	
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: -

r9772		CO/BO: SI Status (Control Unit)			
Anzeige des Status bei Safety Integrated auf der Control Unit. Bit 00: STO auf Control Unit angewählt 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 01: STO auf Control Unit aktiv 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 02: SS1 auf Control Unit aktiv 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 04: SBC angefordert 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 05: SS1 auf CU angewählt 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 06: SS1 auf Control Unit aktiv 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 09: STOP A nicht quittierbar aktiv 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 10: STOP A aktiv 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 15: STOP F aktiv 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 16: STO-Ursache Safety-IBN-Modus 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 17: STO-Ursache Anwahl über Klemmen 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 18: STO-Ursache Anwahl über SMM 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 19: STO-Ursache Istwert fehlt 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 22: SS1-Ursache Anwahl Klemme 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein		Checksumme: Nein		Schutzstufe: 2	

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	-	-	-	Unsigned32	-

r9773		CO/BO: SI Status (Control Unit + Motor Module)			
Anzeige des Status bei Safety Integrated auf dem Antrieb (Control Unit + Motor Module).				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 2
Bit 00:	STO im Antrieb angewählt	1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein			
Bit 01:	STO im Antrieb aktiv	1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein			
Bit 02:	SS1 im Antrieb aktiv	1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein			
Bit 04:	SBC angefordert	1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein			
Bit 05:	SS1 im Antrieb angewählt	1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein			
Bit 06:	SS1 im Antrieb aktiv	1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein			
Bit 31:	Test Abschaltpfade erforderlich	1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein			
Dieser Status wird aus der UND-Verknüpfung des jeweiligen Status der beiden Überwachungskanäle gebildet.					
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	-	-	-	Unsigned32	-

r9774		CO/BO: SI Status (Gruppe STO)			
Anzeige des Status bei Safety Integrated der Gruppe, zu der dieser Antrieb gehört. Diese Signale sind eine UND-Verknüpfung der einzelnen Statussignale der in dieser Gruppe enthaltenen Antriebe				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 2
Bit 00:	STO in Gruppe angewählt	1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein			
Bit 01:	STO in Gruppe aktiv	1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein			
Bit 02:	SS1 in Gruppe aktiv	1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein			
Bit 04:	SBC in Gruppe angefordert	1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein			
Bit 05:	SS1 in Gruppe angewählt	1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein			
Bit 06:	SS1 in Gruppe aktiv	1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein			
Bit 31:	Test der Abschaltpfade der Gruppe erforderlich	1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein			
Wird ein zu einer Gruppe gehörender Antrieb über p0105 deaktiviert, so können die Signale in r9774 nicht mehr korrekt angezeigt werden (Abhilfe: Diesen Antrieb vor dem Deaktivieren aus der Gruppe nehmen).					
Eine Gruppe wird durch entsprechende Gruppierung der Klemmen für den "Sicheren Halt" gebildet. Der Status einer Gruppe von n Antrieben wird bei den Antrieben 1 bis n-1 systembedingt um einen Überwachungstakt verzögert angezeigt.					
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	-	-	-	Unsigned32	-

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

r9780		SI Überwachungstakt (Control Unit)			
Anzeige der Taktzeit für die Safety Integrated Basic Functions auf der Control Unit. Siehe auch: r9880				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3
Einheit: ms	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit: -

Der SI-Überwachungstakt für STO/SBC/SS1 ist nicht parametrierbar. Er wird in der Software fest vorgegeben und in r9780 angezeigt.

r9781[0...1]		SI Änderungskontrolle Prüfsumme (Control Unit)			
Anzeige der Prüfsumme zur Änderungsverfolgung bei Safety Integrated. Dies sind zusätzliche Parameter, die zur Änderungsverfolgung (Fingerprints bei der Funktionalität "Safety-Logbuch") an Safety-Parametern (die relevant für Prüfsummen sind) gebildet werden. [0] = SI-Änderungsverfolgung Prüfsumme funktional [1] = SI-Änderungsverfolgung Prüfsumme hardware-abhängig				Checksumme:	Schutzstufe: 3
Einheit:	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: -

Siehe auch: p9601, p9729, p9799 und F01690

r9794[0...19]		SI Kreuzvergleichsliste (Control Unit)			
Anzeige der Nummern der aktuell kreuzweise verglichenen Daten auf der Control Unit. r9794[0] = 1 (Überwachungstakt) r9794[1] = 2 (Freigabe sichere Funktionen) r9794[2] = 3 (SGE-Umschaltung Toleranzzeit) r9794[3] = 4 (Übergangszeit STOP F zu STOP A) ... Die Liste der kreuzweise verglichenen Daten ergibt sich abhängig vom jeweiligen Anwendungsfall. Siehe auch: r9894 Die vollständige Liste der Nummern für die kreuzweise verglichenen Daten ist in Störung F01611 aufgeführt.				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned16	Wirksamkeit: -

r9795		SI Diagnose STOP F (Control Unit)			
Anzeige der Nummer des kreuzweise verglichenen Datums, das zum STOP F auf der Control Unit geführt hat.				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 2
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: -

KDV-ID	Kreuzvergleichsdatum	zugehöriger Parameter
1	SI-Überwachungstakt antriebsintegriert	r9780
2	SI-Freigabeparameter (CU/MM)	p9601/p9801
3	Toleranzzeit Umschaltung sicherheitsgerichteter Eingangssignale (CU/MM)	p9650/p9850

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

KDV-ID	Kreuzvergleichsdatum	zugehöriger Parameter
4	Übergangszeit von STOP F zu STOP A (CU/MM)	p9658/p9858
5	Sichere Bremsenansteuerung (CU/MM)	p9602/p9802
6	Parameterangabe korrigieren	p9501/p29822
7	SI Verzögerungszeit der Impulslöschung bei Safe Stop 1	p9652, p9852
9	SI Entprellzeit für STO/SBC/SS1 (MM)	p9651, p9851
10	SI Verzögerungszeit für die Impulslöschung bei ESR	p9697, p9897

Weitere Diagnosewerte (ab 1000):

Wert	Fehlerbeschreibung	Erklärung
1000	Kontrolltimer abgelaufen	Änderungstimer im MM zu lange aktiv
1001	Änderungstimer-Initialisierung fehlerhaft	Das MM hat beim Start des Änderungstimer das "timer-läuft-Bit" nicht gesetzt
1002	Kontrolltimer-Initialisierung fehlerhaft	Die CU hat den Kontrolltimer nicht gestartet, obwohl im MM der Änderungstimer gerade läuft
2000	Fehler beim Vergleich der SH-Klemmen	Status der SH-Klemmen auf Control Unit und Motor Module unterschiedlich
2001	Fehler beim Vergleich der Rückmeldungen DIAG_U und DIAG_L	Status der Rückmeldungen der Safety-Abschalt-pfade auf Control Unit und Motor Module unterschiedlich
2002	Fehler bei Verzögerungstimer SS1	Status der Verzögerungstimer SS1 auf Control Unit und Motor Module unterschiedlich

r9798		SI Ist-Prüfsumme SI-Parameter (Control Unit)			
Anzeige der Prüfsumme über die checksummengeprüften Safety Integrated Parameter auf der Control Unit (Ist-Prüfsumme).		Checksumme:	Schutzstufe:		
		Nein	3		
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	-	-	-	Unsigned32	-

r9799		SI Soll-Prüfsumme SI-Parameter (Control Unit)			
Einstellung der Prüfsumme über die checksummengeprüften Safety Integrated Parameter auf der Control Unit (Soll-Prüfsumme).		Checksumme:	Schutzstufe:		
		Nein	3		
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	0000 hex	0000 hex	FFFF FFFF hex	Unsigned32	

Die von der CU berechnete Ist-Prüfsumme (r9798) muß in die Soll-Prüfsumme p9799 eingetragen werden. Damit wird die Safety-Inbetriebnahme für die antrieb-sautarken Basis-Funktionen auf der Control Unit bestätigt.

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

Parameter für antriebsintegrierte Funktionen MM

p9801		SI Freigabe antriebsintegrierte Funktionen (Motor Module)			
Einstellung der Freigabe für die sicheren Funktionen auf dem Motor Module Bit 00: STO über Klemmen freigegeben (Motor Module) 1-Signal: Freigegeben, 0-Signal: Sperren				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: 0	Minimalwert: 0	Maximalwert: 1h	Datentyp: Unsigned16	Wirksamkeit:

Eine gleichzeitige Freigabe der antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen (p9601/p9801 < > 0) und der Bewegungsüberwachungsfunktionen (p9501 < > 0) ist zulässig.

p9802		SI Freigabe sichere Bremsenansteuerung (Motor Module)			
Einstellung der Freigabe für die Funktion "Sichere Bremsenansteuerung" (SBC) auf dem Motor Module. 0: SBC sperren 1: SBC freigegeben Die Funktion "Sichere Bremsenansteuerung" wird erst aktiv, wenn mindestens eine Safety-Überwachungsfunktion freigegeben ist (d.h. p9501 ungleich 0 und/oder p9801 ungleich 0). Die Parametrierung "Keine Motorhaltebremse vorhanden" und "Sichere Bremsenansteuerung" freigegeben (p1215 = 0, p9602 = p9802 = 1) bei nicht vorhandener Motorhaltebremse ist nicht sinnvoll. Die Parametrierung "Motorhaltebremse wie Ablaufsteuerung, Anschluß über BICO" und "Sichere Bremsenansteuerung" freigegeben (p1215 = 3, p9602 = 1, p9802 = 1) ist nicht sinnvoll. Die Parametrierung "Motorhaltebremse ohne Rückmeldungen" und "Sichere Bremsenansteuerung" freigegeben (p1278 = 1, p9602 = 1, p9802 = 1) ist nicht zulässig.				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: 0	Minimalwert: 0	Maximalwert: 1	Datentyp: Integer32	Wirksamkeit:

Ist p9802 = 1, wird die Haltebremse bei SH-Anwahl oder SI-Fehler geschlossen. p9602 hat Priorität gegenüber p1215.

p9810		SI PROFIsafe-Adresse (Motor Module)			
Einstellung der PROFIsafe-Adresse des Motor-Moduls.				Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: 0000 hex	Minimalwert: 0000 hex	Maximalwert: FFFE hex	Datentyp: Unsigned16	Wirksamkeit:

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

p9821		BI: SI Safe Brake Adapter Signalquelle (Motor Module)			
<p>Einstellung der Signalquelle für Safe Brake Adapter (SBA). Damit wird festgelegt, über welchen Digitaleingang die Safe Brake Adapter Rückmeldung (SBA_DIAG) eingelesen wird. p9621/p9821 = 0: Es ist kein Safe Brake Control (SBC) mit Safe Brake Adapter (SBA) vorhanden. p9621/p9821 = r0722.x (x = 0, 1 ... 7) Safe Brake Adapter und Booksize-Gerät (kein Communication Interface Module (CIM)). p9621/p9821 = r9872.3 Safe Brake Adapter und Chassis-Gerät (CIM). Beim kreuzweisen Datenvergleich zwischen p9621 und p9821 wird keine Differenz toleriert. Für die Verwendung der Funktion "Safe Brake Adapter" muss gelten: p9601 = p9801 <> 0 und p9602 = p9802 = 1</p>				<p>Checksumme: Nein</p>	<p>Schutzstufe: 3</p>
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	0	-	-	Unsigned32	

Siehe auch: p9601, p9602, p9821

p9822[0...1]		SI SBA-Relais Wartezeiten (Motor Module)			
<p>Einstellung der Wartezeiten für das Einschalten und Ausschalten des Safe Brake Adapter Relais. Es sind die Relais-spezifischen Mindestwartezeiten zum Auswerten der Rückmeldekontakte einzustellen. Diese sind für ein Relais beim Einschalten und Ausschalten unterschiedlich. [0] = Wartezeit Einschalten [1] = Wartezeit Ausschalten Beim kreuzweisen Datenvergleich zwischen p9622 und p9822 wird eine Differenz von einem Safety-Überwachungstakt toleriert. Die parametrisierte Zeit wird intern auf ein ganzzahlig Vielfaches des Überwachungstaktes gerundet. Es werden die Relais-spezifische Mindestwartezeiten (ms) zum Auswerten der Rückmeldekontakte eingetragen.</p>				<p>Checksumme: Nein</p>	<p>Schutzstufe: 3</p>
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
ms	0	-	-	FloatingPoint32	

p9850		SI SGE-Umschaltung Toleranzzeit (Motor Module)			
<p>Einstellung der Toleranzzeit für die Umschaltung der sicherheitsgerichteten Eingänge (SGE) auf dem Motor Module. Aufgrund der unterschiedlichen Laufzeiten in den beiden Überwachungskanälen wird eine SGE-Umschaltung nicht gleichzeitig wirksam. Nach einer SGE-Umschaltung wird während dieser Toleranzzeit kein kreuzweiser Vergleich von dynamischen Daten durchgeführt. Beim kreuzweisen Datenvergleich zwischen p9650 und p9850 wird eine Differenz von einem Safety-Überwachungstakt toleriert. Die parametrisierte Zeit wird intern auf ein ganzzahlig Vielfaches des Überwachungstaktes gerundet.</p>				<p>Checksumme: Ja</p>	<p>Schutzstufe: 3</p>
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
µs	500 000	0	2 000 000	Floating Point32	

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

p9851		SI STO/SBC/SS1 Entprellzeit (Motor Module)			
Einstellung der Entprellzeit für die EP-Klemme des Motor Modules. Die Entprellzeit wird auf ganze Millisekunden gerundet. Die Entprellzeit gibt die maximale Zeitdauer eines Störimpulses an den F-DIs an, so daß er keine Rückwirkungen auf die SGEs erzeugt. Achtung: Dieser Parameter wird durch die Kopierfunktion der antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen überschrieben. Beispiel: Entprellzeit = 1 ms: Störimpulse von 1 ms werden gefiltert, nur Impulse länger als 2 ms werden verarbeitet. Entprellzeit = 3 ms: Störimpulse von 3 ms werden gefiltert, nur Impulse länger als 4 ms werden verarbeitet.		Checksumme: Ja		Schutzstufe: 3	
Einheit: µs	Standardwert: 0.00	Minimalwert: 0.00	Maximalwert: 1 000 0.00	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit:

p9852		SI Safe Stop 1 Verzögerungszeit (Motor Module)			
Einstellung der Verzögerungszeit der Impulslöschung für die Funktion "Safe Stop 1" (SS1) auf dem Motor Module zum Abbremsen an der AUS3-Rücklauf-rampe (p1135). Siehe auch:p1135, p9652 Beim kreuzweisen Datenvergleich zwischen p9652 und p9852 wird eine Differenz von einem Safety-Überwachungstakt toleriert. Die parametrisierte Zeit wird intern auf ein ganzzahlig Vielfaches des Überwachungstaktes gerundet.		Checksumme: Ja		Schutzstufe: 3	
Einheit: ms	Standardwert: 0	Minimalwert: 0	Maximalwert: 300000.00	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit:

p9858		SI Übergangszeit STOP F zu STOP A (Motor Module)			
Einstellung der Übergangszeit von STOP F zu STOP A auf dem Motor Module. Beim kreuzweisen Datenvergleich zwischen p9658 und p9858 wird eine Differenz von einem Safety-Überwachungstakt toleriert. Die parametrisierte Zeit wird intern auf ein ganzzahlig Vielfaches des Überwachungstaktes gerundet. STOP F: Defekt in einem Überwachungskanal (Fehler im KDV) STOP A: Impulslöschung über Safety-Abschaltpfad		Checksumme: Ja		Schutzstufe: 3	
Einheit: µs	Standardwert: 0	Minimalwert: 0	Maximalwert: 30 000 000.00	Datentyp: Floating Point32	Wirksamkeit:

r9870[0...3]		SI Versionantriebsautarke Sicherheitsfunktionen (Motor Module)			
Anzeige der Safety Integrated Version auf dem Motor Module. [0]: Safety Version (major release) [1]: Safety Version (minor release) [2]: Safety Version (baselevel or patch) [3] = Safety Version (hotfix) Beispiel: r9870[0]=2, r9870[1]=3, r9870[2]=1 --> Safety Version V02.03.01		Checksumme: Nein		Schutzstufe: 3	
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned16	Wirksamkeit: -

r9871		SI Gemeinsame Funktionen (Motor Module)			
Anzeige der auf Control Unit und Motor Module unterstützten Safety Integrated Überwachungsfunktionen. Diese Anzeige ist vom Motor Module ermittelt. Bit 00: STO über Klemmen ist unterstützt 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 01: SBC ist unterstützt 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 02: SI Motion unterstützt 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 03: SS1 unterstützt 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein		Checksumme: Nein		Schutzstufe: 3	
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: -

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

r9872.0...24		CO/BO: SI Status (Motor Module)			
<p>Anzeige des Status bei Safety Integrated auf dem Motor Module. Bit 00: STO auf Motor Module angewählt 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 01: STO auf Motor Module aktiv 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 02: SS1 Verzögerungszeit auf Motor Module aktiv 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 03: Safe Brake Adapter Rückmeldesignal 1-Signal: High, 0-Signal: Low Bit 04: SBC angefordert 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 05: SS1 auf Motor Module angewählt 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 06: SS1 auf Motor Module aktiv 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 09: STOP A nicht quittierbar aktiv 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 10: STOP A aktiv 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 15: STOP F aktiv 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 16: STO-Ursache Safety-IBN-Modus 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 17: STO-Ursache Anwahl über Klemme 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 18: STO-Ursache Anwahl über SSM 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 20: STO-Ursache Anwahl PROFIsafe 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 22: SS1-Ursache Anwahl Klemme 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 23: SS1-Ursache Anwahl PROFIsafe 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Bit 24: Slave Motor Module kommunikationsbereit 1-Signal: Ja, 0-Signal: Nein Wird die Kommunikation zwischen Control Unit und Motor Module unterbrochen (z. B. durch Ausschalten des Motor Modules), so wird dieser Anzeigeparameter nicht mehr aktualisiert. Es wird der letzte übertragene Status des Motor Modules angezeigt. Hinweis: Zu Bit 00: Bei angewähltem STO wird die Ursache in Bit 16 ... 18 und in Bit 20 angezeigt. Zu Bit 05: Bei angewähltem SS1 wird die Ursache in Bit 22 und 23 angezeigt. Zu Bit 18: Bei gesetztem Bit ist STO über PROFIsafe angewählt. Zu Bit 22, 23: Diese Bits zeigen an, über welchen Pfad der SS1 ausgelöst wurde, d.h. wer die SS1-Verzögerungszeit gestartet hat. Wird die SS1-Verzögerungszeit nicht gestartet (z.B. weil zeitgleich ein STO ausgelöst wird), so keines der beiden Bits gesetzt. Zu Bit 24: Nur bei Parallelschaltung und aktiven Bewegungsüberwachungsfunktionen: Slave-Motor Module kommunikationsbereit.</p>				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 2
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
-	-	-	-	Unsigned32	-

r9880		SI Überwachungstakt (Motor Module)			
Anzeige der Taktzeit für die Safety Integrated Basic Functions auf dem Motor Module.				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3
Einheit:	Standardwert:	Minimalwert:	Maximalwert:	Datentyp:	Wirksamkeit:
ms	-	-	-	Floating Point32	-

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

r9881[0...11] SI Motion Sensor Module Node Identifier Zweiter Kanal					
Anzeige der Node Identifiers des Sensor Modules, das vom zweiten Kanal für die Bewegungsüberwachungen verwendet wird.				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned8	Wirksamkeit: -

r9890[0...2] SI Version (Sensor Module)					
Anzeige der Safety Integrated Version auf dem Sensor Module. [0]: Safety Version (major release) [1]: Safety Version (minor release) [2]: Safety Version (baselevel or patch) Beispiel: r9890[0]=2, r9890[1]=3, r9890[2]=1 --> Safety Version V02.03.01				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned16	Wirksamkeit: -

r9894[0...19] SI Kreuzvergleichsliste (Motor Module)					
Anzeige der Nummern der aktuell kreuzweise verglichenen Daten auf dem Motor Module. Beispiel: r9894[0] = 1 (Überwachungstakt) r9894[1] = 2 (Freigabe sichere Funktionen) r9894[2] = 3 (SGE-Umschaltung Toleranzzeit) r9894[3] = 4 (Übergangszeit STOP F zu STOP A) ... Die Liste der kreuzweise verglichenen Daten ergibt sich abhängig vom jeweiligen Anwendungsfall.				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 2
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned16	Wirksamkeit: -

r9895 SI Diagnose STOP F (Motor Module)					
Anzeige der Nummer des kreuzweise verglichenen Datums, das zum STOP F auf dem Motor Module geführt hat.				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 2
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: -

Diagnosedatum, das die Störung F30611 ("SI MM: Defekt in einem Überwachungskanal") näher ausgeführt.

KDV-ID	Kreuzvergleichsdatum	zugehöriger Parameter
1	SI-Überwachungstakt	r9780, r9880
2	SI-Freigabe sichere Funktionen	p9601, p9801
3	SI SGE Umschaltung Toleranzzeit	p9650, p9850
4	SI Übergangszeit von STOP F zu STOP A	p9658, p9858
5	SI Freigabe Sichere Bremsenansteuerung	p9602, p9802
6	Parameterangabe korrigieren	p9501, p2982

8.2 Parameter bei SINAMICS S120

KDV-ID	Kreuzvergleichsdatum	zugehöriger Parameter
7	SI Verzögerungszeit der Impulslöschung bei Safe Stop 1	p9652, p9852
9	SI Entprellzeit für STO/SBC/SS1 (MM)	p9651, p9851
10	SI Verzögerungszeit für die Impulslöschung bei ESR	p9697, p9897

Weitere Diagnosewerte (ab 1000):

Wert	Fehlerbeschreibung	Erklärung
1000	Kontrolltimer abgelaufen	Änderungstimer in der CU zu lange aktiv
1001	Änderungstimer-Initialisierung fehlerhaft	Die CU hat beim Start des Änderungstimer das "timer-läuft-Bit" nicht gesetzt
1002	Kontrolltimer-Initialisierung fehlerhaft	Das MM hat den Kontrolltimer nicht gestartet, obwohl in der CU der Änderungstimer gerade läuft
2000	Fehler beim Vergleich der SH-Klemmen	Status der SH-Klemmen auf Control Unit und Motor Module unterschiedlich
2001	Fehler beim Vergleich der Rückmeldungen DIAG_U und DIAG_L	Status der Rückmeldungen der Safety-Abschalt-pfade auf Control Unit und Motor Module unterschiedlich
2002	Fehler beim Vergleich der Rückmeldungen	Status der Verzögerungstimer SS1 auf Control Unit und Motor Module unterschiedlich

r9897		SI Verzögerungszeit Impulslöschung nach Kommunikationsausfall (Motor Module)			
Einstellung der Verzögerungszeit für die Impulslöschung nach Busausfall über Failsafe Values auf dem MotorModule (z.B. bei ESR (Erweitertes Stillsetzen und Rückziehen)). Achtung: Dieser Parameter wird durch die Kopierfunktion der antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen überschrieben.		Checksumme: Ja	Schutzstufe: 3		
Einheit: µs	Standardwert: 0	Minimalwert: 0	Maximalwert: 800 000	Datentyp: Real32	Wirksamkeit: -

r9898		SI Ist-Prüfsumme SI-Parameter (Motor Module)			
Anzeige der Prüfsumme über die checksummengeprüften Safety Integrated Parameter auf dem Motor Module (Ist-Prüfsumme).		Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3		
Einheit: -	Standardwert: -	Minimalwert: -	Maximalwert: -	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: -

r9899		SI Soll-Prüfsumme SI-Parameter (Motor Module)			
Einstellung der Prüfsumme über die checksummengeprüften Safety Integrated Parameter auf dem Motor Module (Soll-Prüfsumme).				Checksumme: Nein	Schutzstufe: 3
Einheit: -	Standardwert: 0000 hex	Minimalwert: 0000 hex	Maximalwert: FFFF FFFF hex	Datentyp: Unsigned32	Wirksamkeit: Bei Verlassen von SI - IBN Mo- dus

Die vom MM berechnete Ist-Prüfsumme (r9898) muß in die Soll-Prüfsumme p9899 eingetragen werden. Damit wird die Safety-Inbetriebnahme auf dem Motor Module bestätigt.

8.3 NCK-MD, die von Safety Integrated gelesen werden

8.3 NCK-MD, die von Safety Integrated gelesen werden

Folgende NCK-Maschinendaten werden von der Safety-Software gelesen. Diese Maschinendaten werden zum größten Teil nicht in die Checksummen eingerechnet, da sie keine direkte sicherheitsrelevante Bedeutung haben, oder aber eine Veränderung dieser Daten eine Änderung eines sicherheitsrelevanten Datums zur Folge hat, was wiederum in die Checksumme eingerechnet wird.

MD-Nr.	MD-Bezeichner	Verwendung
10050	SYSCLOCK_CYCLE_TIME	zur Ermittlung des Überwachungsstaktes; als Zeitbasis für LR-basierte Überwachungszeiten
10060	POSCTRL_SYSCLOCK_TIME_RATIO	zur Verteilung der SI-Überwachungskanäle auf verschiedene Lageregelakte
10070	IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO	als Zeitbasis für IPO-basierte Überwachungszeiten
30100	CTRL_OUT_SEGMENT_NR	Feststellung, ob ein PROFIdrive-Antrieb vorliegt.
36906	CTRL_OUT_MODULE_NR	zur Ermittlung des Zugriffs auf Interface zum DRV; zur Ermittlung des Antriebs-Modultyps
30130	CTRL_OUT_TYPE	zur Absicherung gegen Fehlparametrierung
10200	INT_INCR_PER_MM	zur Umrechnung Referenzposition von NCK- in SI-Rechenformat (Linearachsen)
10210	INT_INCR_PER_DEG	zur Umrechnung Referenzposition von NCK- in SI-Rechenformat (Rundachsen/Spindeln)
30300	IS_ROT_AX	zur Plausibilitätsüberprüfung Rundachseinstellung
36912	ENC_INPUT_NR	von welchem Encoder werden Daten über den Antriebsparameter r0979 gelesen
30240	ENC_TYPE	zur Absicherung gegen unerlaubte Meßfunktionen
34210	ENC_REFP_STATE	zur Absicherung gegen unerlaubte Meßfunktionen
30330	MODULO_RANGE	zur Plausibilitätsüberprüfung Modulowerte
10360	FASTIO_DIG_NUM_OUTPUTS	Feststellung einer Doppelbelegung der IO-Baugruppen
10071	IPO_CYCLE_TIME	Zeitbasis für IPO-basierte Überwachungszeiten
11500	PREVENT_SYNACT_LOCK	SPL-Schutz

8.4 Antriebsparameter, die von NCK-SI gelesen werden

Zur Absicherung der für die Sicherheitsfunktionen relevanten Antriebsparametrierung gegen Veränderung werden folgende Antriebsparameter im Hochlauf der Steuerung gelesen:

Parameter-Nr.	Bedeutung	Ablage in NCK-MD	Alarm bei Änderung des MD-Wertes
p2003	Bezugsdrehmoment	SAFE_BRAKETEST_TORQUE_NORM	27039
r0979[1, 11, 21] ¹⁾	Typ Geber	SAFE_ENC_IS_LINEAR	27036
r0979[2, 12, 22] ¹⁾	Auflösung Geber	SAFE_ENC_GRID_POINT_DIST SAFE_ENC_RESOL ²⁾	27036
r0979[3, 13, 23] ¹⁾	Schiebefaktor XIST1	SAFE_ENC_PULSE_SHIFT	27036
r9744	Meldungspufferänderungen Zähler	⁻³⁾	-
r9747[0]	Meldungscode	⁻³⁾	-
r9748[0]	Meldezeit gekommen	⁻³⁾	-
r9749[0]	Meldungswert	⁻³⁾	-
p9810	PROFIsafe-Adresse	SAFE_DRIVE_PS_ADDRESS	27035
r9881[0...11]	Sensor Module Node Identifier	SAFE_ENC_IDENT	27035
r0470[0,1,2] ¹⁾	Gültige Bits des redundanten Groblagewertes	SAFE_ENC_NUM_BITS[0]	27035
r0471[0,1,2] ¹⁾	Feinauflösung des redundanten Groblagewertes	SAFE_ENC_NUM_BITS[1]	27035
r0472[0,1,2] ¹⁾	Relevante Bits des redundanten Groblagewertes	SAFE_ENC_NUM_BITS[2]	27036
r0474[0,1,2] ¹⁾	Konfiguration des redundanten Groblagewertes Bit 0: Zählrichtung vorwärts/rückwärts Bit 1: CRC 16: LSB/MSB first Bit 2: MSB/LSB-bündig	SAFE_ENC_CONF	27035
r0475[0,1,2] ¹⁾	Sicheres MSB des redundanten Groblagewertes	SAFE_ENC_NUM_BITS[3]	27036

8.5 Absicherung Checksumme

Parameter-Nr.	Bedeutung	Ablage in NCK-MD	Alarm bei Änderung des MD-Wertes
r9527	Typ Geberauswertung	SAFE_ENC_MOD_TYPE	27035

- 1) Welche Parameterindizes gelesen werden, ist abhängig davon, welcher Geber über das MD \$MA_SAFE_ENC_INPUT_NR ausgewählt wurde.
- 2) In welchem MD der Wert abgelegt wird, hängt vom eingestellten Gebertyp ab. Einstellung erfolgt über das MD \$MC_SAFE_ENC_IS_LINEAR.
- 3) Diese Parameter werden nicht in NCK-MD abgebildet, sondern in Alarm 27900 und dementsprechende Alarmparameter umgesetzt.

8.5 Absicherung Checksumme

Um eine Verfälschung der im Abnahmetest überprüften SI-relevanten Maschinendaten aufdecken zu können, werden über diese MD Prüfsummen gebildet.

Um dem Anwender einen möglichst genauen Hinweis zu geben, in welchem Bereich der sicherheitsrelevanten Parametrierung eine Abweichung zwischen Soll- und Istchecksumme aufgetreten ist, werden die Maschinendaten und die damit zusammenhängenden Checksummen aufgeteilt in:

- Maschinendaten, über die achsspezifische SI-Funktionalität parametrierung wird (s.Kap. 8.1.1)
=> \$MA_SAFE_ACT_CHECKSUM[0...2]
- Maschinendaten, über die allgemeine und NCK-spezifische SI-Funktionalität parametrierung wird (s.Kap. 8.1.1)
=> \$MN_SAFE_GLOB_ACT_CHECKSUM[0...3]

Für diese beiden Maschinendaten-Gruppen existieren voneinander unabhängige Maschinendatenfelder, in denen die Checksummen hinterlegt werden.

Diese beiden Gruppen werden unterteilt in verschiedene Maschinendaten, über die wiederum unabhängige Checksummen berechnet werden. Jede Checksummenänderung wird mit einer eigenen Alarmmeldung angezeigt, so daß der Anwender bereits anhand der Alarmnummer erkennen kann, welcher Funktionsbereich beim anschließend erforderlichen Funktions- oder Abnahmetest besonders zu betrachten ist.

Durch diese Aufteilung werden modulare Maschinenkonzepte unterstützt.

Der Wert der Checksummen \$MN_SAFE_GLOB_ACT_CHECKSUM[0...3] und \$MA_SAFE_ACT_CHECKSUM[0...2] wird bei verschiedenen Ereignissen neu berechnet:

- Hochlauf der Steuerung
- Maschinensteuertafel Reset
- PI-Dienst "_N_CRCSMD"

Ein Vergleich zwischen den MD-Werten \$MN_SAFE_GLOB_ACT_CHECKSUM[0...3] / \$MA_SAFE_ACT_CHECKSUM[0...2] und den Erwartungswerten für die Checksummen in MD \$MN_SAFE_GLOB_DES_CHECKSUM[0...3] / \$MA_SAFE_DES_CHECKSUM[0...2] wird nur im Hochlauf der Steuerung durchgeführt, eine Abweichung der Werte wird dann mit einem der im weiteren genannten Alarme angezeigt.

In diesem Fall ist eine Bestätigung der aktuellen Istchecksumme durch Kopieren dieses Wertes in das MD \$MN_SAFE_GLOB_DES_CHECKSUM[0...3] / \$MA_SAFE_DES_CHECKSUM[0...2] und ein erneuter Hochlauf der Steuerung notwendig.

8.6 Nahtstellensignale

Allgemeines

Die sicherheitsgerichteten Ein- und Ausgangssignale (SGE und SGA) sind Signale, die zweikanalig an das System gegeben bzw. vom System kommen.



Warnung

Ein STOP F (angezeigt durch Alarm 27001, 27101ff. oder F01711) führt nur dann zur Folgereaktion STOP B/A, wenn mindestens eine der sicherheitsgerichteten Funktionen SBH, SG, SE, SN oder $n < n_x$ -Synchronisation aktiv bzw. angewählt ist. Ist alleine die Funktion " $n < n_x$ " aktiv, führt ein STOP F nicht zur Folgereaktion STOP B/A.

Wird also " $n < n_x$ " als Sicherheitsfunktion genutzt, so muß mindestens einer der Funktionen SBH, SG, SE oder SN aktiv bzw. angewählt sein, (z.B. durch Anwahl einer hohen SG-Stufe).

Hinweis

Die SGE/SGA im Antriebs-Überwachungskanal werden in einem Bereich der NC-/PLC-Nahtstelle (Signale an/vom Antrieb) abgebildet und müssen im PLC-Anwenderprogramm versorgt werden.

SGE und SGA müssen wegen des zweikanaligen Aufbaus sowohl im NCK-Überwachungskanal als auch im Antriebs-Überwachungskanal vom Maschinenhersteller versorgt werden.

Nicht verwendete SGEs sind auf einen definierten Zustand zu setzen.

8.6.1 Nahtstellensignale bei SINUMERIK 840D sl

Tabelle 8-3 Nahtstellensignale bei 840D sl

DB 31...	Signale von/an Antrieb							
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
...	...							
...	...							
...	...							
DBB 22				SG-Auswahl Bit 1 Bit 0		Quittierung Kommaus- fall	SBH- Abwahl	SBH/SG- Abwahl
DBB 23	Teststop- Anwahl		Bremse schließen	SE- Auswahl		Übersetzungs-Anwahl Bit 2 Bit 1 Bit 0		
SGE (Signale an Antrieb)								
DBB 32			Abwahl ext. STOP_E	Abwahl ext. STOP_D	Abwahl ext. STOP_C	Abwahl ext. STOP_A		
DBB 33	SG-Korrektur-Auswahl/Override Bit 3 Bit 2 Bit 1 Bit 0							
...	...							
...	...							
...	...							
DBB 108	Achse si- cher refe- renziert			Komm.aus- fall nicht quittiert	Fehler Da- tenüber- tragung	Status Im- pulse sind gelöscht	Kommu- nikations- ausfall	SBH/SG aktiv
DBB 109	SN4 -	SN4 +	SN3 -	SN3 +	SN2 -	SN2 +	SN1 -	SN1 +
Nockensignale der Plus- und Minusnocken Nockenposition								
DBB 110			$n < n_x$	SG aktiv Bit 1 Bit 0			SBH aktiv	
DBB 111	STOP_E aktiv	STOP_D aktiv	STOP_C aktiv	STOP_A/B aktiv				
DBB 112	Nockenbereich für Nockenspur 1							
DBB 113	Nockenbereich für Nockenspur 2							
DBB 114	Nockenbereich für Nockenspur 3							
DBB 115	Nockenbereich für Nockenspur 4							
DBB 116								
DBB 117					Nocken- spur 4	Nocken- spur 3	Nocken- spur 2	Nocken- spur 1
Nockenspur 1								
DBB 118	Nocke 8	Nocke 7	Nocke 6	Nocke 5	Nocke 4	Nocke 3	Nocke 2	Nocke 1
Nockenspur 1								
DBB 119		Nocke 15	Nocke 14	Nocke 13	Nocke 12	Nocke 11	Nocke 10	Nocke 9
Nockenspur 2								
DBB 120	Nocke 8	Nocke 7	Nocke 6	Nocke 5	Nocke 4	Nocke 3	Nocke 2	Nocke 1
Nockenspur 2								
DBB 121		Nocke 15	Nocke 14	Nocke 13	Nocke 12	Nocke 11	Nocke 10	Nocke 9

8.6 Nahtstellensignale

	Nockenspur 3							
DBB 122	Nocke 8	Nocke 7	Nocke 6	Nocke 5	Nocke 4	Nocke 3	Nocke 2	Nocke 1
	Nockenspur 3							
DBB 123		Nocke 15	Nocke 14	Nocke 13	Nocke 12	Nocke 11	Nocke 10	Nocke 9
	Nockenspur 4							
DBB 124	Nocke 8	Nocke 7	Nocke 6	Nocke 5	Nocke 4	Nocke 3	Nocke 2	Nocke 1
	Nockenspur 4							
DBB 125		Nocke 15	Nocke 14	Nocke 13	Nocke 12	Nocke 11	Nocke 10	Nocke 9
Hinweis: Der DB 31/32/33 ... enthält die Nahtstellensignale für Achse/Spindel 1/2/ 3 ...								

8.6.2 Beschreibung der Nahtstellensignal

Beschreibung der Signale an Überwachungskanal

SGE, SBH/SG-Abwahl, SBH-Abwahl

Mit diesen Signalen werden die Funktionen SBH und SG an-/abgewählt.

Tabelle 8-4 An-/Abwahl von SBH und SG

SBH/SG-Abwahl	SGE		Bedeutung
	SBH-Abwahl		
= 1	x		SBH und SG sind abgewählt
= 0	= 0		SBH ist angewählt
= 0	= 1		SG ist angewählt
x: Signalzustand ist beliebig			

SGE SG-Auswahl Bit 1, 0

Über die Kombination dieser Signale kann bei aktivierter Funktion SG der Geschwindigkeits-Grenzwert für SG1, 2, 3 oder 4 ausgewählt werden.

Tabelle 8-5 Auswahl der Geschwindigkeits-Grenzwerte für SGn

SG-Auswahl Bit 1	SGE		Bedeutung
	SG-Auswahl Bit 0		
= 0	=0		Geschwindigkeits-Grenzwert für SG1 ist ausgewählt
= 0	=1		Geschwindigkeits-Grenzwert für SG2 ist ausgewählt
= 1	=0		Geschwindigkeits-Grenzwert für SG3 ist ausgewählt
=1	=1		Geschwindigkeits-Grenzwert für SG4 ist ausgewählt

SGE Übersetzungs-Anwahl Bit 2, 1, 0

Die Kombination dieser Signale bestimmt die angewählte Getriebe-Übersetzung 1, 2, ... ,8.

Tabelle 8-6 Übersetzungsanwahl

SGE Übersetzungs-Anwahl			
Bit 2	Bit 1	Bit 0	Bedeutung
0	0	0	Getriebestufe 1 ist angewählt
0	0	1	Getriebestufe 2 ist angewählt
0	1	0	Getriebestufe 3 ist angewählt
...			...
1	1	1	Getriebestufe 8 ist angewählt

SGE SE-Auswahl

Bei entsprechender Ansteuerung dieses Signals und aktivierter Funktion SE ist SE1 oder SE2 ausgewählt.

0-Signal: SE1 ist angewählt

1-Signal: SE2 ist angewählt

SGE SG-Korrekturanwahl/Override, Bit 3, 2, 1, 0

Über SGEs können 16 Overrides für den Grenzwert der sicheren Geschwindigkeit 2 und 4 vorgegeben werden. Damit kann der Grenzwert bei SG2 und SG4 feiner abgestuft werden.

Dem ausgewählten Override kann jeweils ein Overridefaktor zwischen 1 und 100% über folgendes Maschinendatum zugeordnet werden:

bei 840D sl:

MD 36932: \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[n]

bei SINAMICS S120:

p9532[n]: SI Motion Overridefaktor

8.6 Nahtstellensignale

SGE Teststop-Anwahl

Mit diesem Signal wird beim Antriebs-Überwachungskanal der Test des Abschaltpfades angestoßen (siehe Kapitel 6.1.1 "Abschaltpfade").

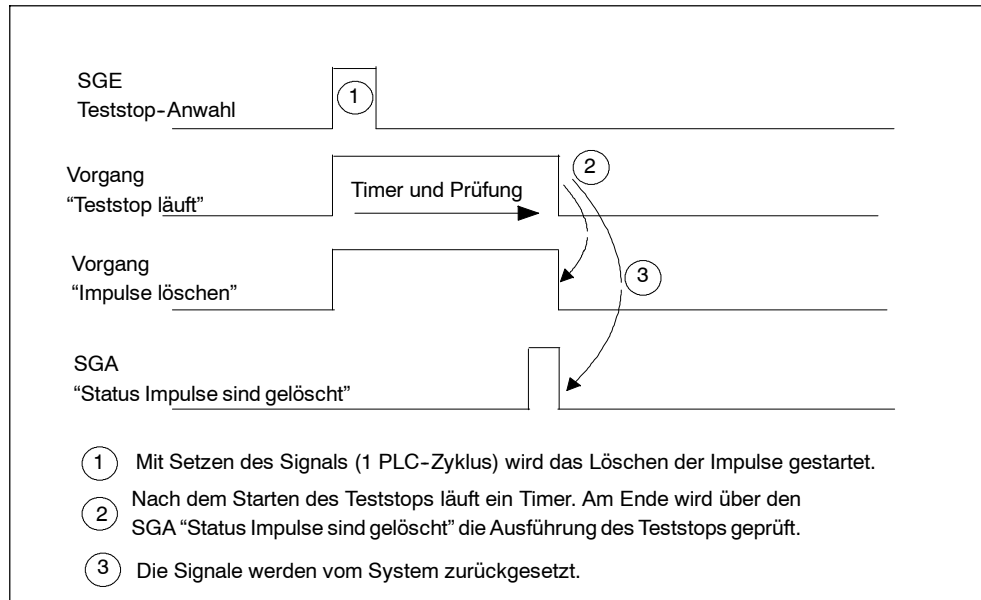


Bild 8-1 Signalverlauf beim SGE Teststop-Anwahl

Der Teststop wird zur gleichen Zeit auch im NCK-Überwachungskanal durchgeführt (siehe Kapitel 6.1.2 "Test der Abschaltpfade").

Teststop bei externen STOPS

Siehe Kapitel 6.3.8 "Zwangsdynamisierung der externen STOPS".

SGE Abwahl ext. STOP A

Über diesen SGE kann von beiden Überwachungskanälen aus eine "Impulslöschung" angefordert bzw. durchgeführt werden.

Die aktuell aktiven sicheren Funktionen (SG/SBH/SN/SE) werden über diesen SGE nicht beeinflusst.

Wird eine der aktuell wirksamen Grenzen verletzt, dann führt dies zu einem entsprechenden Alarm. Die damit verbundene Abschaltreaktion kann nicht aktiv werden, da bereits eine Impulslöschung durchgeführt wurde. Nach dem Aufheben der Stillsetzanforderung über den SGE "Abwahl ext. STOP A" wird eine noch anstehende Abschaltreaktion aktiv.

Bei aktiver Stillsetzanforderung wird, ebenso wie bei intern ausgelöstem STOP A, der SGA "STOP A/B ist aktiv" gesetzt.

0-Signal: "Impulslöschung" wird angefordert

1-Signal: Keine Anforderung von "Impulslöschung"

SGE Abwahl ext. STOP C

Durch diesen SGE wird ein "Bremsen mit $n_{\text{soll}} = 0$ " (Bremsen an der AUS3-Rampe) angefordert.

Mit dem Anstoß dieser Stillsetart wird die Sichere Überwachung auf Beschleunigung (SBR) aktiviert. Außerdem wird die über MD36952/p9552:

\$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_C / "SI Motion Übergangszeit STOP C auf SBH" eingestellte Zeitstufe gestartet.

Nach Ablauf dieser Zeitstufe wird automatisch auf SBH umgeschaltet.

Bei aktiver Stillsetzanforderung wird, ebenso wie bei intern ausgelöstem STOP C, der SGA "STOP C ist aktiv" gesetzt.

0-Signal: "Bremsen mit $n_{\text{soll}} = 0$ " wird angefordert

1-Signal: Keine Anforderung für "Bremsen mit $n_{\text{soll}} = 0$ "

Hinweis

Ein Stillsetzen mit externem STOP A (Impulslöschung) ist höherprior und kann einen externen STOP C (Bremsen an der AUS3-Rücklauframpe) unterbrechen.

SGE Abwahl ext. STOP D

Über diesen SGE kann ein "Bremsen auf der Bahn" angefordert werden.

Mit dem Anstoß eines ext. STOP D wird die über MD 36953/p9553

\$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_D / "SI Motion Übergangszeit STOP D auf SBH" eingestellte Zeitstufe gestartet.

Nach Ablauf dieser Zeitstufe wird automatisch auf SBH umgeschaltet.

Bei aktiver Stillsetzanforderung wird, ebenso wie bei intern ausgelöstem STOP D, der SGA "STOP D ist aktiv" gesetzt.

0-Signal: "Bremsen auf der Bahn" wird angefordert

1-Signal: Keine Anforderung für "Bremsen auf der Bahn"

Hinweis

Ein Stillsetzen mit ext. STOP A (Impulslöschung) und ext. STOP C (Bremsen an der AUS3-Rücklauframpe) sind höherprior und können einen ext. STOP D (Bremsen auf der Bahn) unterbrechen.

SGE Abwahl ext. STOP E

Über diesen SGE kann ein Stillsetzen über die Funktion "Erweitertes Stillsetzen und Rückziehen (ESR)" angefordert werden. Mit dem Anstoß eines externen STOP E wird die über MD 36954: \$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_E / p9554: "SI Motion Übergangszeit STOP E auf SBH" eingestellte Zeitstufe gestartet. Nach Ablauf dieser Zeitstufe wird automatisch auf SBH umgeschaltet.

Bei aktiver Stillsetzanforderung wird, ebenso wie bei intern ausgelöstem STOP E, der SGA "STOP E ist aktiv" gesetzt.

0-Signal: "Stillsetzen/Rückziehen" wird angefordert

1-Signal: Keine Anforderung für "Stillsetzen/Rückziehen"

Hinweis

Ein Stillsetzen mit ext. STOP A (Impulslöschung), ext. STOP C (Bremsen an der AUS3-Rücklauframpe) und ext. STOP D (Bremsen an der Bahn) sind höherprior und können einen ext. STOP E unterbrechen.

STOP E führt nur dann zu einer anderen Reaktion als STOP D, wenn der Anwender die Funktion ESR projektiert hat und eine Auslösung des ESR abhängig von \$VA_STOPSI oder \$A_STOPESI programmiert ist. Ist kein ESR aktiv, verhält sich der STOP E wie ein STOP D. Bei fehlerhafter ESR-Projektierung ergibt sich jedoch eine Verzögerung um die Zeit \$MC_ESR_DELAY_TIME1 und \$MC_ESR_DELAY_TIME2 gegenüber einem STOP D bis der Bremsvorgang eingeleitet wird.

Nach Ablauf dieser Zeiten wird ein Bremsen an der Stromgrenze eingeleitet.

SGE Bremse schließen (nur Antrieb)

Über diesen SGE kann eine mechanische Bremse, die über die Bremsenansteuerung des Antriebs geschaltet wird, geschlossen werden. Er wird benutzt, um das Schließen der Bremse während des Tests der Bremsenmechanik zu prüfen.

- Wird dieser SGE gesetzt, wird die Bremse geschlossen.
- Wird dieser SGE gelöscht, nimmt die Bremse den Zustand der Bremsenansteuerung des Antriebs an, d.h. sie wird nicht zwangsweise geöffnet.

Hinweis

Dieser SGE muß per BiCo-Verdrahtung im Antrieb mit der Bremsenansteuerung verbunden werden (p0858 auf Quelle r9719, Bit 13). Diese Verbindung ist standardmäßig parametrierbar.

Beschreibung der Signale vom Überwachungskanal

SGA SBH/SG aktiv

Über dieses Signal meldet der Antriebs-Überwachungskanal den Status der Funktion SBH und SG wie folgt:

0-Signal: SBH/SG ist nicht aktiv
1-Signal: SBH/SG ist aktiv

SGA Status Impulse sind gelöscht (nur von Antrieb)

Nach dem Anstoßen des Tests des Abschaltpfades über den SGE Teststop-Anwahl oder aufgrund einer Grenzwertüberschreitung mit einer STOP A Reaktion, wird über dieses Signal gemeldet, wann die Impulse vom Antrieb intern gelöscht sind (siehe Kapitel 6.1.1, "Abschaltpfade").

0-Signal: Impulse sind freigegeben
1-Signal: Impulse sind gelöscht

SGA Achse sicher referenziert

Damit wird angezeigt, ob die entsprechende Achse/Spindel sicher referenziert ist (siehe Kapitel 5.4.3, "Achszustände").

0-Signal: Achse ist nicht sicher referenziert
1-Signal: Achse ist sicher referenziert

SGA SN1+, SN1-, SN2+, SN2-, SN3+, SN3-, SN4+, SN4-

Über diese Signale wird angezeigt, welcher der Plus- oder Minusnocken von Nockenpaar 1, 2, 3 oder 4 "betätigt" ist.

0-Signal:
Achse/Spindel steht links vom Nocken (Istwert < Nockenposition)
1-Signal:
Achse/Spindel steht rechts vom Nocken (Istwert > Nockenposition)

SGA Sichere Nockenspur

Über diese Signale wird angezeigt, ob die Achse auf einer Nocke steht, die dieser Nockenspur zugeordnet ist (gilt nur für Funktion "Sichere Nockenspur").

0-Signal:
Die Achse steht nicht auf einer Nocke der Nockenspur
1-Signal:
Die Achse steht auf einer Nocke dieser Nockenspur

8.6 Nahtstellensignale

SGA Sicherer Nockenbereich

Über diese Bits (4 Bit pro Nockenspur) wird angezeigt, in welchem Nockenbereich die Achse gerade steht (gilt nur für die Funktion "Sichere Nockenspur").

SGA Sichere Nockenbereichsbits

Über dieses Signal wird angezeigt, auf welchem Nocken die Achse im Moment steht (gilt nur für die Funktion "Sichere Nockenspur").

0-Signal: Die Achse steht nicht auf dieser Nocke
1-Signal: Die Achse steht auf dieser Nocke

SGA SBH aktiv

Das Signal zeigt den Status des sicheren Betriebshalts (SBH) an.

0-Signal: SBH ist nicht aktiv
1-Signal: SBH ist aktiv

SGA STOP A/B ist aktiv

Über dieses Signal wird gemeldet, daß STOP A/B aktiv ist.

Das Signal muß zur Zwangsdynamisierung bei externen STOPs verwendet werden.

0-Signal: STOP A/B ist nicht aktiv
1-Signal: STOP A/B ist aktiv

SGA STOP C ist aktiv

Über dieses Signal wird gemeldet, daß STOP C aktiv ist.

Das Signal muß zur Zwangsdynamisierung bei externen STOPs verwendet werden.

0-Signal: STOP C ist nicht aktiv
1-Signal: STOP C ist aktiv

SGA STOP D ist aktiv

Über dieses Signal wird gemeldet, daß STOP D aktiv ist.

Das Signal muß zur Zwangsdynamisierung bei externen STOPs verwendet werden.

0-Signal: STOP D ist nicht aktiv
1-Signal: STOP D ist aktiv

SGA STOP E ist aktiv

Über dieses Signal wird gemeldet, daß STOP E aktiv ist.

Das Signal muß zur Zwangsdynamisierung bei externen STOPs verwendet werden.

0-Signal: STOP E ist nicht aktiv

1-Signal: STOP E ist aktiv

SGA "n < n_x"

Über diesen SGA wird angezeigt, ob der Betrag der Istgeschwindigkeit unter- oder oberhalb einer über Maschinendatum angegebenen Grenzgeschwindigkeit liegt.

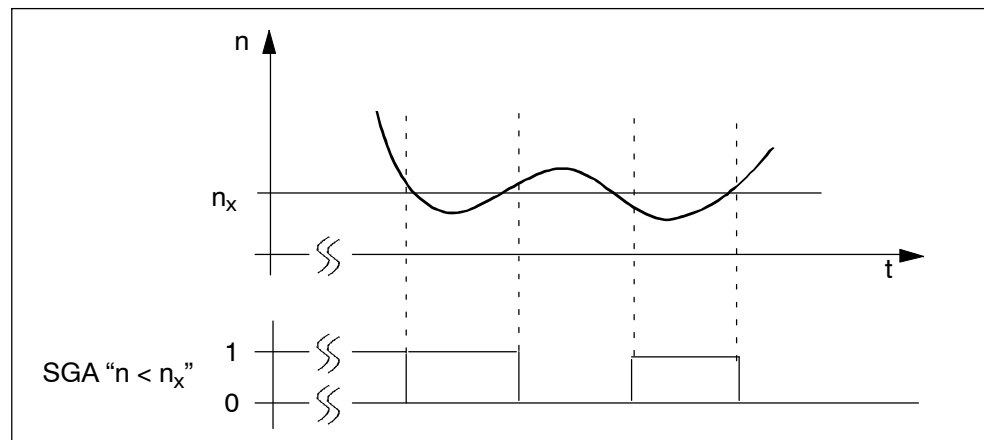


Bild 8-2 Signal $n < n_x$, abhängig vom Drehzahlverlauf

**Warnung**

Ein STOP F (angezeigt durch Alarm 27001, 27101ff. oder F01711) führt nur dann zur Folgereaktion STOP B/A, wenn mindestens eine der sicherheitsgerichteten Funktionen SBH, SG, SE, SN oder "n < n_x-Synchronisation" aktiv bzw. angewählt ist. Ist allein die Funktion "n < n_x" aktiv, führt ein STOP F nicht zur Folgereaktion STOP B/A.

Wird also "n < n_x" als Sicherheitsfunktion genutzt, so muß mindestens einer der Funktionen SBH, SG, SE oder SN aktiv bzw. angewählt sein, (z.B. durch Anwahl einer hohen SG-Stufe).

Hinweis

Wenn die Achse/Spindel mit der Drehzahl n_x läuft, dann kann durch Istwertunterschiede in den beiden Überwachungskanälen der SGA "n < n_x" unterschiedlichen Zustand haben.

Dies muß bei der sicheren Weiterverarbeitung des SGAs berücksichtigt werden.

8.6 Nahtstellensignale

SG aktiv Bit 1, 0

Über die SGAs "SG aktiv Bit 1, 0" wird angezeigt, welche Sicher reduzierte Geschwindigkeit und damit welcher Geschwindigkeits-Grenzwert aktiv überwacht wird. Die SGAs werden nur aktualisiert, wenn die Funktion "SBH/SG" freigegeben und SG aktiv ist (SGE "SBH/SG-Abwahl" = 0 und "SBH-Abwahl" = 1).

Tabelle 8-7 Anzeige der aktiven sicheren Geschwindigkeit

SG aktiv Bit 1	SGA			Bedeutung
	SG aktiv Bit 0	SBH/ SG ak- tiv	SBH aktiv	
=0	=0	1	1	SBH ist aktiv (keine Sicher reduzierte Geschwindigkeit aktiv)
=0	=0	1	0	Geschwindigkeits-Grenzwert für SG1 wirksam
=0	=1	1	0	Geschwindigkeits-Grenzwert für SG2 wirksam
=1	=0	1	0	Geschwindigkeits-Grenzwert für SG3 wirksam
=1	=1	1	0	Geschwindigkeits-Grenzwert für SG4 wirksam
=0	=0	0	0	Weder SBH noch SG aktiv
Hinweis: Der Zustand "SG aktiv Bit 1, 0" = "0" hat verschiedene Bedeutungen. Mit der zusätzlichen Auswertung der SGAs "SBH aktiv" und "SBH/SG aktiv" ergibt sich eine eindeutige Bestimmung.				

Kommunikationsausfall

Dieses Signal wird bei Lebenszeichenfehler oder CRC-Fehler auf TRUE gesetzt. Die PLC-SPL bleibt in dem Umfang funktionsfähig, in dem der Antriebsüberwachungskanal nicht benötigt wird. SGE zum Antrieb sind nicht wirksam. SGA vom Antrieb sind auf den Zustand vor dem Kommunikationsausfall eingefroren. Reaktionszeit der PLC bei Ausfall des Lebenszeichens vom Antrieb: 3 s
Reaktionszeit der PLC bei CRC-Fehlern vom Antrieb: 1 PLC-Zyklus
Das weitere Verhalten hängt vom Bit "Quittierung Kommunikationsausfall" ab.
Die Fehlersituation kann nur mit PowerOn verlassen werden.

Fehler Datenübertragung

Dieses Signal dient zur Diagnose der Ursache bei einem gesetzten Signal "Kommunikationsfehler".

1-Signal: Es liegt ein CRC-Fehler vor
0-Signal: Es liegt kein CRC-Fehler vor

Quittierung Kommunikationsausfall

Es besteht die Möglichkeit, den über das Bit "Kommunikationsausfall" angezeigten Fehler über das Signal "Quittierung Kommunikationsausfall" zu quittieren. Diese Quittierung muß im selben OB1-Zyklus wie das Auftreten des Signals "Kommunikationsausfall" als 0/1-Flanke erfolgen.

**Warnung**

Mit dem Setzen der Quittierung übernimmt der Anwender die Verantwortung für geeignete Ersatzwerte für die SGA des Antriebs, da diese nicht mehr gültig sind. Die Maschine muß vom Anwender in den sicheren Zustand versetzt werden.

Erfolgt die Quittierung nicht nach einem OB1-Zyklus, so werden die eingefrorenen SGA vom Antrieb auf gelöschte SGA umgeschaltet und das Diagnose-Bit "Kommunikationsausfall wurde nicht quittiert" wird gesetzt. Erfolgt die Quittierung innerhalb eines OB1-Zyklus, bleiben die SGA des Antriebs eingefroren und das Diagnose-Bit "Kommunikationsausfall wurde nicht quittiert" wird nicht gesetzt. Es erfolgt keine weitere Reaktion.

Die Fehlersituation kann nur mit PowerOn verlassen werden.

Kommunikationsausfall wurde nicht quittiert

Zeigt an, ob ein über Bit "Kommunikationsausfall" angezeigter Fehler über Bit "Quittierung Kommunikationsausfall" quittiert wurde:

- 0: Es steht kein Kommunikationsausfall an oder Kommunikationsausfall wurde quittiert.
- 1: Es steht ein Kommunikationsausfall an und dieser wurde nicht quittiert.

8.6 Nahtstellensignale

8.6.3 PLC-Datenbaustein (DB 18)

Parametrierteil

DB 18		Signale für Safety SPL						
Datenbaustein		Nahtstelle PLC ---> PLC						
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBB 0	<i>INSEP Valid (GültigBit)</i>							
	8.Ein- gangsByte	7.Ein- gangsByte	6.Ein- gangsByte	5.Ein- gangsByte	4.Ein- gangsByte	3.Ein- gangsByte	2.Ein- gangsByte	1.Ein- gangsByte
DBB1								
DBB 2	<i>OUTSEPValid (GültigBit)</i>							
	8.Aus- gangsByte	7.Aus- gangsByte	6.Aus- gangsByte	5.Aus- gangsByte	4.Aus- gangsByte	3.Aus- gangsByte	2.Aus- gangsByte	1.Aus- gangsByte
DBB 3								
DBW4	INSEP_ADDR (Adresse 1. Eingangsbyte)							
DBW6	INSEP_ADDR (Adresse 2. Eingangsbyte)							
DBW8	INSEP_ADDR (Adresse 3. Eingangsbyte)							
DBW10	INSEP_ADDR (Adresse 4. Eingangsbyte)							
DBW12	INSEP_ADDR (Adresse 5. Eingangsbyte)							
DBW14	INSEP_ADDR (Adresse 6. Eingangsbyte)							
DBW16	INSEP_ADDR (Adresse 7. Eingangsbyte)							
DBW18	INSEP_ADDR (Adresse 8. Eingangsbyte)							
DBW20	OUTSEP_ADDR (Adresse 1. Ausgangsbyte)							
DBW22	OUTSEP_ADDR (Adresse 2. Ausgangsbyte)							

DB 18		Signale für Safety SPL							
DBW24		OUTSEP_ADDR (Adresse 3. Ausgangsbyte)							
DBW26		OUTSEP_ADDR (Adresse 4. Ausgangsbyte)							
DBW28		OUTSEP_ADDR (Adresse 5. Ausgangsbyte)							
DBW30		OUTSEP_ADDR (Adresse 6. Ausgangsbyte)							
DBW32		OUTSEP_ADDR (Adresse 7. Ausgangsbyte)							
DBW34		OUTSEP_ADDR (Adresse 8. Ausgangsbyte)							
DBB36								STOP_M ODE	SPL_RE- ADY
DBB37									

Hinweis

DBB 0–35 sind für SINUMERIK 840D sl nicht relevant.

Datenbereich/Fehler

DB 18		Signale für Safety SPL							
Datenbaustein		Nahtstelle PLC ---> NCK							
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
	<i>Datenbereich der SPL Ein-/Ausgänge</i>								
DBD 38	SPL_DATA.INSEP[1 ...32]								
DBD 42	SPL_DATA.INSEP[33 ...64]								
DBD 46	SPL_DATA.OUTSEP[1 ...32]								
DBD 50	SPL_DATA.OUTSEP[33 ...64]								
	<i>Datenbereich für Anwender-SPL</i>								
	SPL_DATA.INSIP[1 ...32]								

8.6 Nahtstellensignale

DB 18		Signale für Safety SPL						
DBD 54								
DBD 58		SPL_DATA.INSIP[33 ...64]						
DBD 62		SPL_DATA.OUTSIP[1 ...32]						
DBD 66		SPL_DATA.OUTSIP[33 ...64]						
DBD 70		SPL_DATA.MARKERSIP[1 ...32]						
DBD 74		SPL_DATA.MARKERSIP[33 ...64]						
		<i>Pegelunterschied NCK PLC zur Diagnose</i>						
DBD 78		SPL_DELTA.INSEP[1 ...32]						
DBD 82		SPL_DELTA.INSEP[33 ...64]						
DBD 86		SPL_DELTA.OUTSEP[1 ...32]						
DBD 90		SPL_DELTA.OUTSEP[33 ...64]						
DBD 94		SPL_DELTA.INSIP[1 ...32]						
DBD 98		SPL_DELTA.INSIP[33 ...64]						
DBD 102		SPL_DELTA.OUTSIP[1 ...32]						
DBD 106		SPL_DELTA.OUTSIP[33 ...64]						
DBD 110		SPL_DELTA.MARKERSIP[1 ...32]						
DBD 114		SPL_DELTA.MARKERSIP[33 ...64]						
DBB 118								CMDSI
DBB 119		STOP_ FROM_ NC	COMM_TO	IBN_ FAULT		PS_ FEHL		

DB 18		Signale für Safety SPL
DBD 120	STATSI Fehlernummer0 = kein Fehler 1 - 320 = Signalnummer von SPL_DATA.INSEP[1] beginnend	
DBD 124	LEVELSI Füllstandsanzeige des KDV (Diagnosemöglichkeit: wieviele SPL-Signale haben derzeit unterschiedliche Pegel)	

Zusatzdatenbereiche

DB 18		Signale für Safety SPL						
Datenbaustein		Nahtstelle PLC ---> NCK						
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
<i>Datenbereich der einkanaligen Ein-/Ausgänge</i>								
DBB128	PLCSIOUT[1 ...8]							
DBB129	PLCSIOUT[9 ...16]							
DBB130	PLCSIOUT[17 ...24]							
DBB131	PLCSIOUT[25 ...32]							
DBB132	PLCSIIN[1 ...8]							
DBB133	PLCSIIN[9 ...16]							
DBB134	PLCSIIN[17 ...24]							
DBB135	PLCSIIN[25 ...32]							
DBW136	SPL Status[1 ...16]							
DBB138	INSEP_PROFISAFE[1 ...8] PROFIsafe Baugruppe(n) für							
	8.Ein- gangsByte	7.Ein- gangsByte	6.Ein- gangsByte	5.Ein- gangsByte	4.Ein- gangsByte	3.Ein- gangsByte	2.Ein- gangsByte	1.Ein- gangsByte
DBB139								

8.6 Nahtstellensignale

DB 18		Signale für Safety SPL						
	OUTSEP_PROFISAFE[1 ...8] PROFIsafe Baugruppe(n) für							
DBB140	8.Aus- gangsByte	7.Aus- gangsByte	6.Aus- gangsByte	5.Aus- gangsByte	4.Aus- gangsByte	3.Aus- gangsByte	2.Aus- gangsByte	1.Aus- gangsByte
DBB141								
DBB142 bis DBB149								
DBB150 bis DBB157								
DBB158 bis DBB188								

F_SENDDP

DB 18		Signale für Safety SPL						
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBW190	FSDP[1].ERR_REAC							
DBB192							FSDP[1]. SUBS_ON	FSDP[1]. ERROR
DBB193								
DBW194	FSDP[1].DIAG							
DBW196	FSDP[1].RETVAL14							
DBW198	FSDP[1].RETVAL15							
DBW200	FSDP[2].ERR_REAC							
DBB202							FSDP[2]. SUBS_ON	FSDP[2]. ERROR

DB 18		Signale für Safety SPL						
DBB203								
DBW204	FSDP[2].DIAG							
DBW206	FSDP[2].RETVAL14							
DBW208	FSDP[2].RETVAL15							
DBW210	FSDP[3].ERR_REAC							
DBB212							FSDP[3]. SUBS_ON	FSDP[3]. ERROR
DBB213								
DBW214	FSDP[3].DIAG							
DBW216	FSDP[3].RETVAL14							
DBW218	FSDP[3].RETVAL15							

F_RECVDP

DB 18		Signale für Safety SPL						
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBB220	FRDP[1]. SUBS[7]	FRDP[1]. SUBS[6]	FRDP[1]. SUBS[5]	FRDP[1]. SUBS[4]	FRDP[1]. SUBS[3]	FRDP[1]. SUBS[2]	FRDP[1]. SUBS[1]	FRDP[1]. SUBS[0]
DBB221	FRDP[1]. SUBS[15]	FRDP[1]. SUBS[14]	FRDP[1]. SUBS[13]	FRDP[1]. SUBS[12]	FRDP[1]. SUBS[11]	FRDP[1]. SUBS[10]	FRDP[1]. SUBS[9]	FRDP[1]. SUBS[8]
DBW222	FRDP[1].ERR_REAC							
DBB224								FRDP[1]. ACK_REI
DBB225					FRDP[1]. SEND- MODE	FRDP[1]. ACK_REQ	FRDP[1]. SUBS_ON	FRDP[1]. ERROR
DBW226	FRDP[1].DIAG							

8.6 Nahtstellensignale

DB 18		Signale für Safety SPL						
DBW228	FRDP[1].RETVAL14							
DBW230	FRDP[1].RETVAL15							
DBB232	FRDP[2]. SUBS[7]	FRDP[2]. SUBS[6]	FRDP[2]. SUBS[5]	FRDP[2]. SUBS[4]	FRDP[2]. SUBS[3]	FRDP[2]. SUBS[2]	FRDP[2]. SUBS[1]	FRDP[2]. SUBS[0]
DBB233	FRDP[2]. SUBS[15]	FRDP[2]. SUBS[14]	FRDP[2]. SUBS[13]	FRDP[2]. SUBS[12]	FRDP[2]. SUBS[11]	FRDP[2]. SUBS[10]	FRDP[2]. SUBS[9]	FRDP[2]. SUBS[8]
DBW234	FRDP[2].ERR_REAC							
DBB236								FRDP[2]. ACK_REI
DBB237					FRDP[2]. SEND- MODE	FRDP[2]. ACK_REQ	FRDP[2]. SUBS_ON	FRDP[2]. ERROR
DBW238	FRDP[2].DIAG							
DBW240	FRDP[2].RETVAL14							
DBW242	FRDP[2].RETVAL15							
DBB244	FRDP[3]. SUBS[7]	FRDP[3]. SUBS[6]	FRDP[3]. SUBS[5]	FRDP[3]. SUBS[4]	FRDP[3]. SUBS[3]	FRDP[3]. SUBS[2]	FRDP[3]. SUBS[1]	FRDP[3]. SUBS[0]
DBB245	FRDP[3]. SUBS[15]	FRDP[3]. SUBS[14]	FRDP[3]. SUBS[13]	FRDP[3]. SUBS[12]	FRDP[3]. SUBS[11]	FRDP[3]. SUBS[10]	FRDP[3]. SUBS[9]	FRDP[3]. SUBS[8]
DBW246	FRDP[3].ERR_REAC							
DBB248								FRDP[3]. ACK_REI
DBB249					FRDP[3]. SEND- MODE	FRDP[3]. ACK_REQ	FRDP[3]. SUBS_ON	FRDP[3]. ERROR
DBW250	FRDP[3].DIAG							
DBW252	FRDP[3].RETVAL14							
DBW254	FRDP[3].RETVAL15							
DBD256	SPL_USER_DATA[0]							
DBD260	SPL_USER_DATA[1]							

DB 18	Signale für Safety SPL
DBD264	SPL_USER_DATA[2]
DBD268	SPL_USER_DATA[3]

SPL-Statussignale für DB18.DBW136

DB18.DBX136.0	SPL_STATUS[1]	NCK-SPL-Schnittstellen parametriert
DB18.DBX136.1	SPL_STATUS[2]	NCK-SPL-Programmdatei vorhanden
DB18.DBX136.2	SPL_STATUS[3]	NCK wartet auf Hochlauf der PLC
DB18.DBX136.3	SPL_STATUS[4]	NCK und PLC im zyklischen Betrieb
DB18.DBX136.4	SPL_STATUS[5]	FB4-Bearbeitung für SPL aufrufen
DB18.DBX136.5	SPL_STATUS[6]	FB4-Bearbeitung für SPL beenden
DB18.DBX136.6	SPL_STATUS[7]	FC9-Bearbeitung für SPL aufrufen
DB18.DBX136.7	SPL_STATUS[8]	FC9-Bearbeitung für SPL beenden
DB18.DBX137.0	SPL_STATUS[9]	SPL-Start über PROG_EVENT Mechanismus erfolgt
DB18.DBX137.1	SPL_STATUS[10]	Kreuzweiser Datenvergleich NCK gestartet
DB18.DBX137.2	SPL_STATUS[11]	Kreuzweiser Datenvergleich PLC gestartet
DB18.DBX137.3	SPL_STATUS[12]	NCK-SPL-Checksummenüberprüfung aktiv
DB18.DBX137.4	SPL_STATUS[13]	Alle SPL-Schutzmechanismen aktiv
DB18.DBX137.5	SPL_STATUS[14]	Programmende der SPL erreicht
DB18.DBX137.6	SPL_STATUS[15]	SPL-Start über Safety-PowerOn erfolgt
DB18.DBX137.7	SPL_STATUS[16]	nicht belegt

Tabelle 8-8 Übersicht der Signale des DB 18

DB18				
Signal	r-Lesen w-Schreiben	Typ	Wertebereich	Bemerkung
Parametrierteil				
INSEP_VALID[1..8] (ohne Bedeutung)	r/w	Bool		0 = INSEP[1..8] Kein automatischer Transfer, kann vom Anwenderprogramm (AWP) versorgt werden 1 = Transfer vom in INSEP_ADDR[1..8] angegebenen Eingangsbyte nach INSEP[1..8] durch Grundprogramm

8.6 Nahtstellensignale

Tabelle 8-8 Übersicht der Signale des DB 18

Signal	r-Lesen w-Schreiben	Typ	Wertebereich	Bemerkung
OUTSEP_VALID[1..8] (ohne Bedeutung)	r/w	Bool		0 = OUTSEP[1..8] Kein automatischer Transfer, kann vom Anwenderprogramm (AWP) entsorgt werden 1 = Transfer nach in OUTSEP[1..8] angegebene Ausgangsbyte von OUTSEP_ADDR[1..8] durch das Grundprogramm
INSEP_ADDR[1..8] (ohne Bedeutung)	r/w	Int	1..EB Max	Adresse Eingangsbyte
OUTSEP_ADDR[1..8] (ohne Bedeutung)	r/w	Int	1..AB Max	Adresse Ausgangsbyte
SPL_READY	r/w	Bool		0 = Inbetriebnahmephase (bei KDV Fehler wird kein STOP D ausgelöst) 1 = Inbetriebnahme abgeschlossen (bei KDV Fehler wird STOP D ausgelöst)
STOP_MODE	r/w	Bool		Wenn DB18, DBX36.1 = 1 gesetzt wurde, wird bei einem Kreuzvergleichsfehler anstelle eines externen STOP D ein externer STOP E an den Antrieb übermittelt
Datenbereich/Status				
SPL_DATA				Nutzdaten:
INSEP[1..64]	r	Bool		externer PLC Eingang für SPL
OUTSEP[1..64]	r/w	Bool		externer PLC Ausgang für SPL
INSIP[1..64]	r	Bool		interner PLC Eingang für SPL
OUTSIP[1..64]	r/w	Bool		interner PLC Ausgang für SPL
MARKERSIP[1..64]	r/w	Bool		Merker für SPL
SPL_DELTA				Signalunterschiede zur Diagnose:
INSEP[1..64]	r	Bool		externer PLC Eingang für SPL
OUTSEP[1..64]	r	Bool		externer PLC Ausgang für SPL
INSIP[1..64]	r	Bool		interner PLC Eingang für SPL
OUTSIP[1..64]	r	Bool		interner PLC Ausgang für SPL
MARKERSIP[1..64]	r	Bool		Merker für SPL
CMDSI	r/w	Bool		Verlängerung des Timeout-Werts im KDV um den Faktor 10
PS_FEHL	r	Bool		PS-Kommunikationsfehler, in Zusammenhang mit PROFIsafe wird ein Fehler gemeldet

Tabelle 8-8 Übersicht der Signale des DB 18

Signal	r-Lesen w-Schreiben	Typ	Wertebereich	Bemerkung
IBN_FAULT	r	Bool		KDV-Fehler "SPL-Schutz-Status" (Status NC: \$MN_PREVENT_SYN- ACT_LOCK ungleich PLC: SPL_RE- ADY)
COMM_TO	r	Bool		0 -> 1 Kommunikations-Timeout er- kannt, PLC-Stop erfolgt in 5 s
STOP_FROM_NC	r	Bool		Stop von NCK an PLC gemeldet
STATSID	r	Dint	1 - 320	Status: 0 – kein Fehler 1 – 320 Fehler Nr. entspricht dem Si- gnal aus SPL_DATA, dessen Pegelun- terschied zu KDV-Fehler führte
LEVELSI	r	Dint		Füllstandsanzeige des KDV (Diagnosemöglichkeit: wieviele SPL- Signale haben derzeit unterschiedli- che Pegel)
PLCSIIN[1 ..32]	r/w	Bool		einkanalige Signale von PLC an NCK
PLCSIOUT[1 ..32]	r	Bool		einkanalige Signale von NCK an PLC
SPL_STATUS	r	Bool		Statussignale von NCK an PLC
INSEP_PROFI- SAFE	r	Bool		0 = Keine Zuordnung von PROFIsafe F-Modulen zu INSEP [1..8] 1 = Transfer vom PROFIsafe F-Modul nach INSEP [1..8] durch Grundpro- gramm
OUTSEP_PROFI- SAFE	r	Bool		0 = Keine Zuordnung von PROFIsafe F-Modulen zu OUTSEP [1..8] 1 = Transfer von OUTSEP [1..8] nach PROFIsafe F-Modul durch Grundpro- gramm
F_SENDDP				
Eingänge				
FSDP[..3].ERR_RE AC	r/w	Int	0, 1, 2, 3	0 = Alarm27350 + STOP D/E 1 = Alarm 27350 2 = Alarm 27351 (nur Anzeige, selbst- löschend) 3 = es erfolgt keine Systemreaktion
Ausgänge				
FSDP[..3].ERROR	r	Bool	TRUE, FALSE	0 = Normalbetrieb 1 = Kommunikationsfehler
FSDP[..3].SUBS_O N	r	Bool	TRUE, FALSE	0 = Ausgabe von Prozeßwerten 1 = Ausgabe von Ersetzwerten

8.6 Nahtstellensignale

Tabelle 8-8 Übersicht der Signale des DB 18

Signal	r-Lesen w-Schreiben	Typ	Wertebereich	Bemerkung
FSDP[..3].DIAG	r	Word	2#0000_0000_ 0000_0000 - 2#1110_0000_0 111_0000	Bit 0-3: reserviert Bit 4: 1 = Timeout erkannt Bit 5: 1 = Sequenznummernfehler erkannt Bit 6: 1 = CRC-Fehler erkannt Bit 7-12: reserviert Bit 13: 1 = Abweichungen in den F-Telegrammdateien (Telegram Discrepancy) Bit 14: 1 = Lebenszeichenüberwachung (LifeSign) Bit 15: 1 = Asynchroner Fehlerzustand (StateFault)
FSDP[..3].RET-VAL14	r	Word		Fehlercode des SFC 14 (Beschreibung der Fehlercodes in der Onlinehilfe zumSFC 14)
FSDP[..3].RET-VAL15	r	Word		Fehlercode des SFC 15 (Beschreibung der Fehlercodes in der Onlinehilfe zumSFC 15)
F_RECVPD				
Eingänge				
FRDP[..3].SUBS_ON[0..15]	r/w	Bool	TRUE/FALSE	Ersatzwerte für SPL-Eingangsdaten
FRDP[..3].ERR_REAC	r/w	Int	0, 1, 2, 3	0 = Alarm 27350 + STOP D/E 1 = Alarm 27350 2 = Alarm 27351 (nur Anzeige, selbstlöschend) 3 = es erfolgt keine Systemreaktion
FRDP[..3].ACK_REI	r/w	Bool	TRUE/FALSE	1 = Anwenderquittierung
Ausgänge				
FRDP[..3].ERROR	r	Bool	TRUE/FALSE	0 = Normalbetrieb 1 = Kommunikationsfehler
FRDP[..3].SUBS_ON	r	Bool	TRUE/FALSE	0 = Ausgabe von Prozeßwerten 1 = Ausgabe von Ersatzwerten
FRDP[..3].ACK_REQ	r	Bool	TRUE/FALSE	1 = Anwenderquittierung erforderlich
FRDP[..3].SEND-MODE	r	Bool	TRUE/FALSE	1 = F_CPU des Senders im deaktivierten Sicherheitsbetrieb

Tabelle 8-8 Übersicht der Signale des DB 18

Signal	r-Lesen w-Schreiben	Typ	Wertebereich	Bemerkung
FRDP[..3].DIAG	r	Word	2#0000_0000_ 0000_0000 - 2#1110_0000_0 111_0000	Bit 0-3: reserviert Bit 4: 1 = Timeout erkannt Bit 5: 1 = Sequenznummernfehler erkannt Bit 6: 1 = CRC-Fehler erkannt Bit 7-12: reserviert Bit 13: 1 = Abweichungen in den F-Telegrammdateien (Telegram Discrepancy) Bit 14: 1 = Lebenszeichenüberwachung (LifeSign) Bit 15: 1 = Asynchroner Fehlerzustand (StateFault)
FRDP[..3].RET-VAL14	r	Word		Fehlercode des SFC 14 (Beschreibung der Fehlercodes in der Onlinehilfe zumSFC 14)
FRDP[..3].RET-VAL15	r	Word		Fehlercode des SFC 15 (Beschreibung der Fehlercodes in der Onlinehilfe zumSFC 15)
User Data				
MD 13312: \$MN_SAFE_SPL_USER_DATA[0]=1h entspricht DB18.DBX259.0 = 1 MD 13312: \$MN_SAFE_SPL_USER_DATA[1]=2702h entspricht DB18.DBX263.1 = 1 DB18.DBX262.0 = 1 DB18.DBX262.1 = 1 DB18.DBX262.2 = 1 DB18.DBX262.5 = 1				

8.7 Systemvariablen

8.7.1 Systemvariablen bei SINUMERIK 840D sl

Systemvariable

Tabelle 8-9 Übersicht der Systemvariablen

Systemvariable	Bedeutung	Wertebereich	Datentyp	möglicher Zugriff bei			
				Teileprogramm		Synchronaktion	
Istposition							
\$VA_IS[Achse]	Sichere Istposition für Safety Integrated	Achsbez. GEOAX CHANAX MACHAX SPINDLE	DOUBLE	x		x	
\$AA_IM[Achse]	Istposition der Regelung	Achsbez. GEOAX CHANAX MACHAX SPINDLE	DOUBLE	x		x	
\$VA_IM[Achse]	Endocoder-Istwert im Maschinenkoordinatensystem	Achsbez. GEOAX CHANAX MACHAX SPINDLE	DOUBLE	x		x	
Interne Ein-/Ausgänge							
\$A_INSI[n]	NCK-Eingang	n = 1, 2, ... 64 steht für Nr. des Eingangs	BOOL	x		x	
\$A_INSID[n]	NCK-Eingänge	n = 1,2	INT	x		x	
\$A_INSIP[n]	Abbild PLC-Eingang	n = 1,2, ...64	BOOL	x		x	
\$A_INSIPD[n]	Abbild der PLC-SPL-Eingänge vom Antriebs-Überwachungskanal	n = 1,2	INT	x		x	
\$A_OUTSI[n]	NCK-Ausgang	n = 1, 2, ... 64 steht für Nr. des Ausgangs	BOOL	x	x	x	x
\$A_OUTSID[n]	NCK-Ausgänge	n = 1,2	INT	x	x	x	x
\$A_OUTSIP[n]	Abbild PLC-Ausgang	n = 1, 2, ... 64	BOOL	x		x	
\$A_OUTSIPD[n]	Abbild der PLC-SPL-Ausgänge vom Antriebs-Überwachungskanal	n = 1,2	INT	x		x	
Externe Ein-/Ausgänge							
\$A_INSE[n]	NCK-Eingang	n = 1, 2, ... 64 steht für Nr. des Eingangs ¹⁾	BOOL	x		x	
\$A_INSED[n]	NCK-Eingänge	n = 1,2 ¹⁾	INT	x		x	

Tabelle 8-9 Übersicht der Systemvariablen

				I	S	I	S
\$A_INSEP[n]	Abbild eines PLC-SPL-Eingangs vom PLC-HW-EA	n = 1, 2, ... 64 steht für Nr. des Eingangs	BOOL	x		x	
\$A_INSEPD[n]	Abbild der PLC-SPL-Eingänge vom PLC-HW-EA	n = 1,2	INT	x		x	
\$A_OUTSE[n]	NCK-Ausgang	n = 1, 2, ... 64 steht für Nr. des Ausgangs ¹⁾	BOOL	x	x	x	x
\$A_OUTSED[n]	NCK-Ausgänge	n = 1,2 ¹⁾	INT	x	x	x	x
\$A_OUTSEP[n]	Abbild eines PLC-SPL-Ausgangs vom PLC-HW-EA	n = 1, 2, ... 64 steht für Nr. des Ausgangs	BOOL	x		x	
\$A_OUTSEPD[n]	Abbild der PLC-SPL-Ausgänge an die PLC-HW-EA	n = 1,2	INT	x		x	
Merker und Timer							
\$A_MARKERSI[n]	Merker	n = 1, 2, ... 64 steht für Nr. des Merkers	BOOL	x	x	x	x
\$A_MARKER-SID[n]	Merker	n = 1, 2	INT	x	x	x	x
\$A_MARKER-SIP[n]	Abbild der PLC-Merker	n = 1,2, ...64	BOOL	x		x	
\$A_MARKER-SIPD[n]	Abbild der PLC-Merker	n = 1, 2	INT	x		x	
\$A_TIMERSI[n]	Timer	n = 1, 2...16 steht für Nr. der Zeitstufe	REAL	x	x	x	x
F_SENDDP							
Eingänge							
\$A_FSDP_ERR_REAC[n]	Reaktion beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers	n = 1, 2, 3	INT	x	x	x	x
Ausgänge							
\$A_FSDP_ER-ROR[n]	Es liegt ein Kommunikationsfehler vor	n = 1, 2, 3	BOOL	x		x	
\$A_FSDP_SUBS_ON[n]	Am F_RECVDP (Empfänger) werden Ersatzwerte an die Applikation ausgegeben	n = 1, 2, 3	BOOL	x		x	
\$A_FSDP_DIAG[n]	Es wird die von F_SENDDP ermittelte Ursache des Kommunikationsfehlers mitgeteilt	n = 1, 2, 3	INT	x		x	
\$A_FSDP_RET-VAL14	Fehlercode des SFC 14 (siehe Onlinehilfe zum SFC14)	n = 1, 2, 3	WORD	x		x	
\$A_FSDP_RET-VAL15	Fehlercode des SFC 15 (siehe Onlinehilfe zum SFC15)	n = 1, 2, 3	WORD	x		x	
F_RECVDP							
Eingänge							
\$A_FRDP_SUBS[n]	Es werden die Ersatzwerte vorgegeben, die an die SPL in bestimmten Zuständen ausgegeben werden	n = 1, 2, 3	INT	x	x	x	x

8.7 Systemvariablen

Tabelle 8-9 Übersicht der Systemvariablen

				l	s	l	s
\$A_FRDP_ERR_REAC[n]	Reaktion beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers	n = 1, 2, 3	INT	x	x	x	x
\$A_FRDP_ACK_REI[n]	Nach einem Kommunikationsfehler werden wieder fehlerfrei zyklisch F-Telegramme ausgetauscht	n = 1, 2, 3	BOOL	x	x	x	x
Ausgänge							
\$A_FRDP_ER-ROR[n]	Es liegt ein Kommunikationsfehler vor	n = 1, 2, 3	BOOL	x		x	
\$A_FRDP_SUBS-ON[n]	Es werden Ersatzwerte an die Applikation ausgegeben	n = 1, 2, 3	BOOL	x		x	
\$A_FRDP_ACK_REEQ[n]	Nach einem Kommunikationsfehler werden wieder fehlerfrei zyklisch F-Telegramme ausgetauscht	n = 1, 2, 3	BOOL	x		x	
\$A_FRDP_SEND-MODE[n]	Aktuelle Betriebsart der F-CPU des F_SENDDP-Kommunikationspartners	n = 1, 2, 3	BOOL	x		x	
\$A_FRDP_DIAG[n]	Es wird die von F_RECVDP ermittelte Ursache des Kommunikationsfehlers mitgeteilt	n = 1, 2, 3	INT	x		x	
\$A_FRDP_RET-VAL14	Fehlercode des SFC 14 (siehe Onlinehilfe zum SFC14)		WORD	x		x	
\$A_FRDP_RET-VAL15	Fehlercode des SFC 15 (siehe Onlinehilfe zum SFC15)		WORD	x		x	
Sonstiges							
\$A_STATSID	Kreuzweiser Datenvergleichs-Fehler ausgelöst, wenn Wert ungleich 0	Bit 0...27 KDV-Fehler in E-/A-Signalen oder Merkern Bit 28 KDV-Fehler "SPL-Schutz-Status" Bit 29 Zeitfehler in Kommunikation zwischen NCK und SPL Bit 30 Stop von PLC an NCK gemeldet	INT	x		x	
\$A_CMDSI	10-facher Änderungstimer-Timeout-Wert für lange Zwangsdynamisierungsimpulse bzw. einkanalige Teststop-Logik	Bit 0 = 1 10fache Zeit aktiv	BOOL	x	x	x	x
\$A_LEVELSID	KDV-Füllstandsanzeige: Anzahl der Signale, für die NCK und PLC verschiedene Pegel sehen	0...320	INT	x		x	

Tabelle 8-9 Übersicht der Systemvariablen

				l	s	l	s
\$A_XFAULTSI	<p>Bit 0=1: Im Kreuzvergleich zwischen NCK und Antrieb einer beliebigen Safety-Achse wurde ein Istwertfehler aufgedeckt.</p> <p>Bit 1=1: Im Kreuzvergleich zwischen NCK und Antrieb einer beliebigen Achse wurde irgendein Fehler aufgedeckt und die Wartezeit (<>0) bis zur Auslösung von STOP B in dieser Achse läuft oder ist abgelaufen.</p>	[0,3]	INT	x		x	
\$VA_XFAULTSI[Achse]	<p>Bit 0=1: Beim Kreuzvergleich dieser Achse zwischen NCK und Antrieb wurde ein Istwertfehler aufgedeckt.</p> <p>Bit 1=1: Im Kreuzvergleich zwischen NCK und Antrieb dieser Achse wurde irgendein Fehler aufgedeckt und die Wartezeit (<>0) bis zur Auslösung von STOP B in dieser Achse läuft oder ist abgelaufen.</p>	[0,3]	INT	x		x	
\$VA_STOPSI[Achse]	<p>aktueller Safety Integrated Stop der jeweiligen Achse</p> <p>-1: kein Stop 0: Stop A 1: Stop B 2: Stop C 3: Stop D 4: Stop E 5: Stop F 10: Teststop 11: Test externe Impulslösung</p>	[-1,11]	INT	x		x	
\$A_STOPESI	<p>Aktueller Safety Integrated Stop E bei irgendeiner Achse</p> <p>0: kein Stop sonst: bei irgendeiner Achse steht aktuell ein Stop E an</p>	[0,MAX_INT]	INT	x		x	
\$A_PLCSIIN[1...32]	Einkanalige direkte Kommunikation zwischen NCK- und PLC-SPL. Signale können von PLC geschrieben, von NCK aus gelesen werden.	[FALSE, TRUE]	BOOL	x		x	
\$A_PLCSIOUT[1...32]	Einkanalige direkte Kommunikation zwischen NCK- und PLC-SPL. Signale können von PLC gelesen, von NCK aus geschrieben und gelesen werden.	[FALSE, TRUE]	BOOL	x		x	

8.7 Systemvariablen

Tabelle 8-9 Übersicht der Systemvariablen

				l	s	l	s
\$AC_SAFE_SYNA _MEM	Freie Safety Synchronaktionsele- mente	[0, MAX_INT]		x		x	
Hinweis: l -> lesen, s -> schreiben Es wird ein impliziter Vorlaufstop erzeugt nur in der Inbetriebnahme-Phase erlaubt 1) Die Anzahl dieser Systemvariablen ist abhängig von der Option SI-Basic oder SI-Comfort. Bei SI-Basic gilt: 4 INSE[1..4] 4 OUTSE[1..4] 4 INSED[1] 4 OUTSED[1]							

8.7.2 Beschreibung der Systemvariablen

Systemvariable \$VA_IS

Über diese Variable kann der von SI verwendete sichere Istwert für jede Achse/ Spindel vom NC-Teileprogramm aus gelesen und weiterverarbeitet werden.

Beispiel:

Beim Starten eines NC-Teileprogrammes soll geprüft werden, ob die Achse X bei der Bearbeitung des Programmes aufgrund von Nullpunktverschiebungen in die Nähe der Abschaltgrenzen kommen würde. Das Teileprogramm kann z.B. wie folgt programmiert werden:

```
IF ($VA_IS[X] < 10000) GOTO POS_OK ; wenn Istwert zu groß,  
MSG ("Achse steht kurz vor dem Endschalter!") ; dann Meldung,  
POS_OK: ; sonst hier weiter  
...
```

Die Variable kann auch in Synchronaktionen verwendet werden, um z.B. kurz vor dem Endschalter den Override zu reduzieren.

Unterschied zwischen \$VA_IS und \$AA_IM

Zum Lesen von Istwerten kann außer der Variablen \$VA_IS auch die Variable \$AA_IM verwendet werden.

Tabelle 8-10 Unterschied zwischen \$VA_IS und \$AA_IM

Variable	Bedeutung
\$VA_IS	Lesen des von SI verwendeten Istwertes
\$AA_IM	Lesen des von der Regelung verwendeten Istwertes (Sollwert der Lageregelung)

Literatur: /PGA/, Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung

Systemvariablen \$A_XFAULTSI und \$VA_XFAULTSI

Bei Kreuzvergleichsfehlern zwischen NCK und SINAMICS S120 unterscheidet sich die Reaktion in Abhängigkeit vom aktuellen Betriebszustand:

- SBH, SG, SE, SN oder $n < n_x$ -Synchronisation aktiv: Ein Kreuzvergleichsfehler führt von Stop F in Stop B, der das schnellstmögliche Abbremsen der Achse einleitet. Anschließend wird ein Stop A mit Löschen der Impulsfreigabe ausgelöst.
- SBH, SG und $n < n_x$ -Synchronisation inaktiv und SE/SN nicht verwendet oder bereits Stop C/D/E aktiv: In diesem Fall führt ein Stop F durch einen Kreuzvergleichsfehler zu keiner weiteren Aktion, es wird lediglich der Alarm 27001 bzw. 2710x ausgelöst, der Meldecharakter hat. Damit wird die Bearbeitung fortgesetzt.

Diese Reaktionskette bleibt aus Gründen des Personenschutzes unverändert bestehen.

Um Reaktionen auf einen Kreuzvergleichsfehler zu ermöglichen, wird über die Systemvariable \$A_XFAULTSI angezeigt, daß ein Kreuzvergleichsfehler auf einer beliebigen SI-Achse aufgetreten ist. Damit kann als Reaktion auf diese Systemvariable eine Rückzugsbewegung eingeleitet werden.

Außerdem wird eine achsspezifische Systemvariable \$VA_XFAULTSI[<Achsenname>] eingeführt, um bei Anwendungen ggf. achsspezifisch reagieren zu können.

Die Systemvariablen werden unabhängig davon aktualisiert, ob SI-Überwachungen aktiv oder inaktiv sind.

8.7 Systemvariablen

\$A_XFAULTSI

Information über Stop F bei einer Safety-Achse:

- Bit 0 = 1: Im Kreuzvergleich zwischen NCK und Antrieb einer beliebigen Safety-Achse wurde ein Istwertfehler aufgedeckt.
- Bit 1 = 1: Im Kreuzvergleich zwischen NCK und Antrieb einer beliebigen Achse wurde irgendein Fehler aufgedeckt und die Wartezeit bis zur Auslösung von Stop B (\$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_F) in dieser Achse läuft oder ist abgelaufen.
Hinweis: Das Bit wird nur gesetzt, wenn eine Wartezeit ungleich 0 projiziert ist.

\$VA_XFAULTSI[X] (X = Achsbezeichner)

Information über Safety Integrated Stop F bei dieser Achse

- Bit 0 gesetzt: Im Kreuzvergleich zwischen NCK und Antrieb wurde ein Istwertfehler aufgedeckt.
- Bit 1 gesetzt: Im Kreuzvergleich zwischen NCK und Antrieb wurde irgendein Fehler aufgedeckt und die Wartezeit bis zur Auslösung von Stop B (\$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_F) läuft oder ist abgelaufen.
Hinweis: Das Bit wird nur gesetzt, wenn eine Wartezeit ungleich 0 projiziert ist.

Systemvariable \$VA_STOPSI

Axiale Systemvariable, die den derzeit aktuellen Stop enthält. Bei dem Wert 4 ist ein Stop E für diese Achse aktiv.

Systemvariable \$A_STOPESI

Globale Systemvariable, die mit dem Wert ungleich 0 anzeigt, daß auf irgendeiner Achse ein Stop E aktiv ist.

Systemvariable \$A_INSI[1...64]

Über diese Systemvariablen können die Statussignale des NCK-Überwachungskanales in der NCK-SPL verwendet werden. Über die axialen MD \$MA_SAFE_XXX_OUTPUT kann jeder Systemvariablen \$A_INSI[1...64] ein beliebiges sicherheitsgerichtetes Ausgangssignal oder die UND-Verknüpfung mehrerer Signale zugeordnet werden. Diese Systemvariablen können vom Anwenderprogramm nur gelesen werden.

Beispiel Parametrierung:

- \$MA_SAFE_CAM_PLUS_OUTPUT[0] = 04010101H

=> Der SGA "SN1+" kann in der SPL über die Systemvariable \$A_INSI[1] ausgewertet werden.

Beispiel Programmierung:

; Kopieren eines SGA's von der internen SPL-Schnittstelle in die ext. SPL-Schnittstelle

```
N1010 IDS = 01 DO $A_OUTSE[1] = $A_INSI[1]
```

Diese Systemvariablen können vom Anwenderprogramm nur gelesen werden.

Systemvariable \$A_INSE[1...64]

Die Systemvariablen \$A_INSE enthalten die Eingangsbeschaltung der NCK-SPL.

Systemvariable \$A_INSED[1,2]

Abbild der Safety-Eingangssignale (externe NCK-Schnittstelle).

Systemvariable \$A_INSID[1,2]

Über diese Systemvariablen können die Statussignale des NCK-Überwachungskanalns in der NCK-SPL doppelwortweise ausgewertet werden:

\$A_INSID[1] entspricht \$A_INSI[1...32]

\$A_INSID[2] entspricht \$A_INSI[33...64]

Diese Systemvariablen können vom Anwenderprogramm nur gelesen werden.

Systemvariable \$A_OUTSE[1...64]

Die Systemvariablen \$A_OUTSE enthalten die Ausgänge der NCK-SPL.

Systemvariable \$A_OUTSI[1...64]

Über diese Systemvariablen können die Steuersignale des NCK-Überwachungskanalns von der NCK-SPL aus angesprochen werden. Über die axialen MD \$MA_SAFE_XXX_INPUT kann jeder Systemvariablen \$A_OUTSI[1...64] ein beliebiges sicherheitsgerichtetes Eingangssignal oder mehrere gleichzeitig zugeordnet werden.

Beispiel Parametrierung:

- \$MA_SAFE_VELO_SELECT_INPUT[0] = 04010204H

=> Der SGE "SG-Auswahl, Bit0" wird in der SPL über die Systemvariable \$A_OUTSI[36] angesteuert.

8.7 Systemvariablen

Beispiel Programmierung:

```
; SGA "Nocke 1+" (s.o.) steuert SG-Auswahl  
;  
N1020 IDS = 02 DO $A_OUTSI[36] = $A_INSI[1]
```

Diese Systemvariablen können vom Anwenderprogramm gelesen und von SAFE.SPF geschrieben werden.

Systemvariable \$A_OUTSID[1,2]

Über diese Systemvariablen können die Steuersignale des NCK-Überwachungskana-
ls in der NCK-SPL doppelwortweise angesprochen werden:

```
$A_OUTSID[1] entspricht $A_OUTSI[1...32]  
$A_OUTSID[2] entspricht $A_OUTSI[33...64]
```

Diese Systemvariablen können vom Anwenderprogramm gelesen und von SAFE.SPF geschrieben werden.

Systemvariable \$A_OUTSED[1,2]

Über diese Systemvariablen können die externen Statussignale doppelwortweise
von der NCK-SPL angesprochen werden:

```
$A_OUTSED[1] entspricht $A_OUTSE[1...32]  
$A_OUTSED[2] entspricht $A_OUTSE[33...64]
```

Diese Systemvariablen können vom Anwenderprogramm gelesen und von SAFE.SPF geschrieben werden.

Systemvariable \$A_MARKERSI[1...64]

Über diese Systemvariablen können bis zu 64 Zustands-Bits der SPL gemerkt wer-
den. Die Merker werden direkt in der NCK-SPL geschrieben und gelesen.

Beispiel Programmierung:

```
N1030 IDS = 03 DO $A_MARKERSI[2] = $A_OUTSI[1] AND $A_INSE[2]  
N1040 IDS = 04 DO $A_OUTSE[1] = $A_MARKERSI[2]
```

Systemvariable \$A_MARKERSID[1,2]

Über diese Systemvariablen können die SPL-Zustands-Bits wortweise angespro-
chen werden.

```
$A_MARKERSID[1] entspricht $A_MARKERSI[1...32]  
$A_MARKERSID[2] entspricht $A_MARKERSI[33...64]
```

Systemvariable \$A_TIMERSI[1...16]

Über diese Systemvariablen können bis zu sechzehn Zeitstufen programmiert werden.

Beispiel Programmierung:

```
; nach zwei Sekunden Merker einmalig setzen, Timerwert zurücksetzen
und Timer stoppen.
N1050 IDS = 05 WHENEVER $A_TIMERSI[1] > 2.0 DO
    $A_TIMERSI[1] = 0.0 $A_TIMERSI[1] = -1.0
    $A_MARKERSI[2] = 1
```

Systemvariable \$A_STATSID

Über diese Systemvariable kann in der NCK-SPL ausgewertet werden, ob im kreuzweisen Datenvergleich zwischen NCK und PLC ein Fehler in der zweikanaligen Ansteuerung/Bearbeitung der Steuer- und Statussignale entdeckt wurde. Damit hat der Anwender die Möglichkeit, auf diese Fehlersituation durch besondere Synchronaktionen zu reagieren.

- Bit 0... 27: KDV-Fehler in Eingangs-/Ausgangssignalen oder Merkern.
- Bit 28: KDV-Fehler "SPL-Schutz-Status" (Status \$MN_PREVENT_SYNACT_LOCK ungleich DB18.DBX36.0).
- Bit 29: Zeitfehler in Kommunikation zwischen NCK und PLC (in 5 s werden alle ext. NCK-SPL-Ausgänge auf Null gesetzt, die PLC geht in Stop).
- Bit 30: Stop von PLC an NCK gemeldet.

Beispiel Programmierung:

```
; Bei KDV-Fehler ext. Ausgang setzen
N1060 IDS = 06 WHENEVER $A_STATSID <> 0 DO $A_OUTSE[1] = 1
```

Diese Systemvariable kann vom Anwenderprogramm aus nur gelesen werden.

Systemvariable \$A_CMDSI[1]

Über diese Systemvariable kann die Zeit für die Signal-Änderungsüberwachung im kreuzweisen Datenvergleich zwischen NCK und PLC auf 10 s erhöht werden.

Damit werden Signalunterschiede zwischen NCK- und PLC-Systemvariablen bis zu einer Dauer von 10s toleriert, ohne daß Alarm 27090 gemeldet wird.

Diese Systemvariable kann vom Anwenderprogramm gelesen und geschrieben werden.

Systemvariable \$A_LEVELSID

Über diese Systemvariable wird der Füllstand der Signal-Änderungsüberwachung im kreuzweisen Datenvergleich zwischen NCK und PLC angezeigt. Diese Variable gibt die Anzahl der momentan zur Überprüfung durch den kreuzweisen Datenvergleich vermerkten Signale an.

Systemvariablen \$A_xxxP(D)

Zur Vereinfachung der SPL-Inbetriebnahme stehen dem Anwender Abbilder der PLC-SPL-Schnittstellen und -Merker zur Verfügung. Die Systemvariablen werden im Takt des kreuzweisen Datenvergleichs zwischen NCK und PLC aktualisiert. Auf diese Systemvariablen kann nur lesend zugegriffen werden.

Diese Systemvariablen dürfen nur in der Inbetriebnahme-Phase verwendet werden.

Sobald die Inbetriebnahme als beendet gekennzeichnet wird, ist der Zugriff auf diese Systemvariablen verriegelt. Die Abarbeitung dem entsprechender Programmbeefehle wird mit Alarm 17210 als fehlerhaft gekennzeichnet.

Systemvariable \$A_INSIP[1...64]

Über diese Systemvariablen können Abbilder der PLC-seitigen internen SPL-Eingangs-Signale (Statussignale vom Antriebsüberwachungskanal) gelesen werden.

Zugehörige DB18-Werte: DB18.DBX54.0 ... DBX61.7

Systemvariable \$A_INSIPD[1,2]

Über diese Systemvariablen können Abbilder der PLC-seitigen internen SPL-Eingangs-Signale (Statussignale vom Antriebsüberwachungskanal) doppelwortweise (32Bit) gelesen werden.

Zugehörige DB18-Werte: DB18.DBD54, DBD58

Systemvariable \$A_OUTSIP[1...64]

Über diese Systemvariablen können Abbilder der PLC-seitigen internen SPL-Ausgangs-Signale (Steuersignale an Antriebsüberwachungskanal) gelesen werden.

Zugehörige DB18-Werte: DB18.DBX62.0 ... DBX69.7

Systemvariable \$A_OUTSIPD[1,2]

Über diese Systemvariablen können Abbilder der PLC-seitigen internen SPL-Ausgangs-Signale (Steuersignale an Antriebsüberwachungskanal) doppelwortweise (32Bit) gelesen werden.

Zugehörige DB18-Werte: DB18.DBD62, DBD66

Systemvariable \$A_INSEP[1...64]

Über diese Systemvariablen können Abbilder der PLC-seitigen externen SPL-Eingangs-Signale (Steuersignale an PLC-SPL) gelesen werden.

Zugehörige DB18-Werte: DB18.DBX38.0 ... DBX45.7

Systemvariable \$A_INSEPD[1,2]

Über diese Systemvariablen können Abbilder der PLC-seitigen externen SPL-Eingangs-Signale (Steuersignale an PLC-SPL) doppelwortweise (32Bit) gelesen werden.

Zugehörige DB18-Werte: DB18.DBD38, DBD42

Systemvariable \$A_OUTSEP[1...64]

Über diese Systemvariablen können Abbilder der PLC-seitigen externen SPL-Ausgangs-Signale (Statussignale von PLC-SPL) gelesen werden.

Zugehörige DB18-Werte: DB18.DBX46.0 ... DBX53.7

Systemvariable \$A_OUTSEPD[1,2]

Über diese Systemvariablen können Abbilder der PLC-seitigen externen SPL-Ausgangs-Signale (Statussignale von PLC-SPL) doppelwortweise (32Bit) gelesen werden.

Zugehörige DB18-Werte: DB18.DBD46, DBD50

Systemvariable \$A_MARKERSIP[1..64]

Über diese Systemvariablen können Abbilder der PLC-seitigen SPL-Merker gelesen werden.

Zugehörige DB18-Werte: DB18.DBX70.0 ... DBX77.7

Systemvariable \$A_MARKERSIPD[1,2]

Über diese Systemvariablen können Abbilder der PLC-seitigen SPL-Merker doppelwortweise (32Bit) gelesen werden.

Zugehörige DB18-Werte: DB18.DBD70, DBD74

Systemvariable \$A_PLCSIIN[1..32]

Einkanalige direkte Kommunikation zwischen NCK- und PLC-SPL. Signale können von der PLC geschrieben und vom NCK aus gelesen werden.

Systemvariable \$A_PLCSIOUT[1..32]

Einkanalige direkte Kommunikation zwischen NCK- und PLC-SPL. Signale können von der PLC gelesen werden, vom NCK aus geschrieben und gelesen werden.

Systemvariable \$AC_SAFE_SYNA_MEM

Die Variable \$AC_SAFE_SYNA_MEM enthält die Anzahl der freien Synchronaktionelemente für Safety Integrated. Um den Wert der benötigten Elemente zu ermitteln, wird die Anzahl vor und nach dem Durchlauf von SAFE.SPF gelesen. Die Differenz aus beiden Werten ist dann die Anzahl, die (mit einer Reserve) in das Maschinendatum \$MC_MM_NUM_SAFE_SYNC_ELEMENTS eingetragen werden muß.

Systemvariable \$A_FSDP_ERR_REAC

Über die Systemvariable wird die Reaktion bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers eingestellt. Abhängig von der aktuellen Abhängigkeit der beiden beteiligten Anlagenkomponenten, kann die Reaktion auf einen Kommunikationsfehler, hervorgerufen durch eine Störung auf dem Kommunikationsweg oder durch ein bewußtes Abschalten einer der Anlagenkomponenten, gezielt vorgegeben werden.

- 0 = Alarm 27350 + Stop D/E
- 1 = Alarm 27350
- 2 = Alarm 27351 (nur Anzeige, selbstlöschend)
- 3 = es erfolgt keine Systemreaktion

Hinweis

In allen Fällen wird die Anwenderschnittstelle gesetzt:

\$A_FSDP_ERROR = 1

\$A_FSDP_SUBS_ON = 1

\$A_FSDP_DIAG entsprechend dem erkannten Kommunikationsfehler

Ob als Fehlerreaktion Stop D oder Stop E ausgelöst wird, ist parametrierbar über:

NCK: \$MN_SAFE_SPL_STOP_MODE

PLC: DB18.DBX36.1

Defaultwert: Nach Hochlauf der Steuerung werden zunächst die in MD

\$MN_SAFE_SDP_ERR_REAC hinterlegten Werte aktiv.

Systemvariable \$A_FSDP_ERROR

Über die Systemvariable wird mitgeteilt, daß ein Kommunikationsfehler vorliegt.

Die von F_SENDDP ermittelte Fehlerursache ist in den Diagnosedaten

\$A_FSDP_DIAG enthalten.

- 0 = Normalbetrieb
- 1 = Kommunikationsfehler

Systemvariable \$A_FSDP_SUBS_ON

Über die Systemvariable wird mitgeteilt, daß am F_RECVDP (Empfänger) Ersatzwerte an die Applikation ausgegeben werden.

0 = Ausgabe von Prozeßwerten

1 = Ausgabe von Ersatzwerten

Systemvariable \$A_FSDP_DIAG

Über die Systemvariable wird die von F_SENDDP ermittelte Ursache des Kommunikationsfehlers mitgeteilt.

Bit 0 – 3: reserviert

Bit 4: 1 = Timeout erkannt

Bit 5: 1 = Sequenznummernfehler erkannt

Bit 6: 1 = CRC-Fehler erkannt

Bit 7 – 12: reserviert

Bit 13: 1 = Abweichung in den F-Telegrammdaten (TelegramDiscrepancy)

Bit 14: 1 = Lebenszeichenüberwachung (LifeSign)

Bit 15: 1 = Asynchroner Fehlerzustand (StateFault)

Systemvariable \$A_FRDP_SUBS

Über die Systemvariable werden die Ersatzwerte vorgegeben, die an die SPL in folgenden Zuständen ausgegeben werden:

- Anlauf der zyklischen Kommunikation

- Kommunikationsfehler

Änderungen der Ersatzwerte werden immer, auch während eines Fehlerfalls, im nächsten F_DPTakt wirksam.

Defaultwert: Nach Hochlauf der Steuerung werden zunächst die in MD \$MN_SAFE_RDP_SUBS hinterlegten Werte aktiv.

Systemvariable \$A_FRDP_ERR_REAC

Über die Systemvariable wird die Reaktion bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers eingestellt. Abhängig von der aktuellen Abhängigkeit der beiden beteiligten Anlagenkomponenten, kann die Reaktion auf einen Kommunikationsfehler hervorgerufen durch eine Störung auf dem Kommunikationsweg oder durch ein bewußtes Abschalten einer der Anlagenkomponenten, gezielt vorgegeben werden.

0 = Alarm 27350 + Stop D/E

1 = Alarm 27350

2 = Alarm 27351 (nur Anzeige, selbstlöschend)

3 = es erfolgt keine Systemreaktion

Hinweis

In allen Fällen wird die Anwenderschnittstelle gesetzt:

\$A_FRDP_ERROR = 1

\$A_FRDP_SUBS_ON = 1

\$A_FRDP_DIAG entsprechend dem erkannten Kommunikationsfehler

8.7 Systemvariablen

SPL-Eingänge \$A_INSE entsprechend \$A_FRDP_SUBS

Ob als Fehlerreaktion Stop D oder Stop E ausgelöst wird, ist parametrierbar über:

NCK: \$MN_SAFE_SPL_STOP_MODE

PLC: DB18.DBX36.1

Defaultwert: Nach Hochlauf der Steuerung werden zunächst die in MD

\$MN_SAFE_SDP_ERR_REAC hinterlegten Werte aktiv.

Systemvariable \$A_FRDP_ERROR

Über die Systemvariable wird mitgeteilt, daß ein Kommunikationsfehler vorliegt.

Die von F_RECVDP ermittelte Fehlerursache ist in den Diagnosedaten

\$A_FRDP_DIAG enthalten.

0 = Normalbetrieb

1 = Kommunikationsfehler

Systemvariable \$A_FRDP_SUBS_ON

Über die Systemvariable wird mitgeteilt, daß Ersatzwerte an die Applikation ausgegeben werden.

0 = Ausgabe von Prozeßwerten

1 = Ausgabe von Ersatzwerten

Systemvariable \$A_FRDP_ACK_REQ

Über die Systemvariable wird mitgeteilt, daß nach einem Kommunikationsfehler wieder fehlerfrei zyklisch F-Telegramme ausgetauscht werden und zur Quittierung des Fehlers und zur Ausgabe der Prozeßwerte noch die Anwenderquittierung über Nahtstellensignal DB18.FRDP_ACK_REI oder Kanal_1-Reset erforderlich ist.

Systemvariable \$A_FRDP_DIAG

Über die Systemvariable wird die von F_RECVDP ermittelte Ursache des Kommunikationsfehlers mitgeteilt.

Bit 0 – 3: reserviert

Bit 4: 1 = Timeout erkannt

Bit 5: 1 = Sequenznummernfehler erkannt

Bit 6: 1 = CRC-Fehler erkannt

Bit 7 – 12: reserviert

Bit 13: 1 = Abweichungen in den F-Telegramm Daten (TelegramDiscrepancy)

Bit 14: 1 = Lebenszeichenüberwachung (LifeSign)

Bit 15: 1 = Asynchroner Fehlerzustand (StateFault)

Systemvariable \$A_FRDP_SENDDP

Über die Systemvariable wird die aktuelle Betriebsart der F-CPU des F_SENDDP-Kommunikationspartners angezeigt:

1: die F-CPU befindet sich im deaktivierten Sicherheitsbetrieb

0: die F-CPU befindet sich im Sicherheitsbetrieb

Hinweis

Bei SINUMERIK 840D sl entspricht der deaktivierte Sicherheitsbetrieb dem SPL-IBN-Modus ($\$MN_PREVENT_SYNACT_LOCK == 0$ bzw. $DB18.DBX36.0 == 0$).

Hinweis

Schreibzugriffe auf alle genannten Systemvariablen sind nur von dem in der für die SPL reservierten Programmdatei /_N_CST_DIR/_N_SAFE_SPF hinterlegten Programm möglich. Zugriffe aus anderen Programmen werden mit Alarm 17070 als fehlerhaft angezeigt.

Hinweis

Nicht alle dargestellten HMI-Funktionen sind in allen HMI-Ausprägungen (HMI Embedded, SINUMERIK Operate, HMI Advanced) vorhanden.



Warnung

Nach Änderungen oder dem Tausch von Hardware- und/oder Software-Komponenten ist der Systemhochlauf und das Aktivieren der Antriebe nur bei geschlossenen Schutzeinrichtungen zulässig. Personen dürfen sich dabei nicht im Gefahrenbereich aufhalten.

Je nach Änderung bzw. Tausch ist eventuell ein erneuter, partieller oder kompletter Abnahmetest erforderlich (siehe Kapitel 9.5 Abnahmeprotokoll).

Vor dem erneuten Betreten des Gefahrenbereiches sollten alle Antriebe durch kurzes Verfahren in beide Richtungen (+/-) auf stabiles Verhalten getestet werden. Dies ist in ganz besonderem Maße speziell bei hochdynamischen Linear- oder Torque-Motoren zu beachten.

Hinweis

Die Funktion "Sichere Software-Endschalter" (SE) wird auch als "Sichere Endlagen" bezeichnet und die Funktion "Sichere Software-Nocken" (SN) auch als "Sichere Nocken".



Warnung

Wurden die SI-Funktionen SH, SBH oder SG aktiviert, sind diese nach abgeschlossenem Hochlauf der Steuerung (Anzeige Grundbild) aktiv. Für die Funktionen SE und SN ist erst nach erfolgtem Referenzieren eine sichere Positionsauswertung möglich.



Warnung

Bei der Projektierung der Maschinendaten für SINUMERIK Safety Integrated muß der Personenschutz in den Vordergrund gestellt werden. Deshalb sind die parametrierbaren Toleranzen, Grenzwerte und Verzögerungszeiten abhängig von den jeweiligen Maschinen-Gegebenheiten bei der Inbetriebnahme zu ermitteln und zu optimieren.

9.1 HMI-Bilder und Softkeys

Konfiguration der sicherheitsgerichteten Funktionen

Mit Anwahl von "Inbetriebnahme/NC/Safety-Integrated" gelangt man in das Grundbild zur Inbetriebnahmeunterstützung von Safety Integrated. Es erscheint folgendes Bild 9-1:

Maschinenachse		Antrieb		Kanal	
Index	Name	Typ	Nummer	Typ	
1	X1	Lin	2	SRM	1
2	Y1	Lin	7	SRM	1
3	Z1	Lin	3	SRM	1
4	A1	Sp	1	ARM	1
5	B1	Rot	4	SRM	1

Aktuelle Zugriffsstufe: System

Bild 9-1 Beispiel für "Inbetriebnahme/NC/Safety-Integrated" bei 840D sl

Ansicht Achsen (horizontaler Softkey)

Softkey "Sichere Achsen"

In diesem Bild werden alle Achsen aufgelistet, für die Safety Integrated aktiviert wurde.

Softkey "Alle Achsen"

Hier werden definierte Achsen aufgelistet, unabhängig davon, ob es sich um eine Safety-Achse handelt oder nicht.

Softkey "SI-Daten kopieren"

Mit der Betätigung des Softkey werden alle für die SI-Funktionen relevanten NC-Maschinendaten in die entsprechenden Antriebsparameter übertragen.

9.1 HMI-Bilder und Softkeys

Die SI-Maschinendaten/Parameter für die Festlegung der Geber-Anbauverhältnisse müssen vom Inbetriebnehmer für NCK und Antrieb separat vorgegeben werden. Die Kopierfunktion ist für die in Tabelle 8-2 "Parameter bei SINAMICS S120" markierten Antriebsparameter ohne Wirkung. Nach dem Kopieren werden die Antriebsdaten automatisch gesichert. Die Daten werden für alle Safety-Achsen gespeichert.

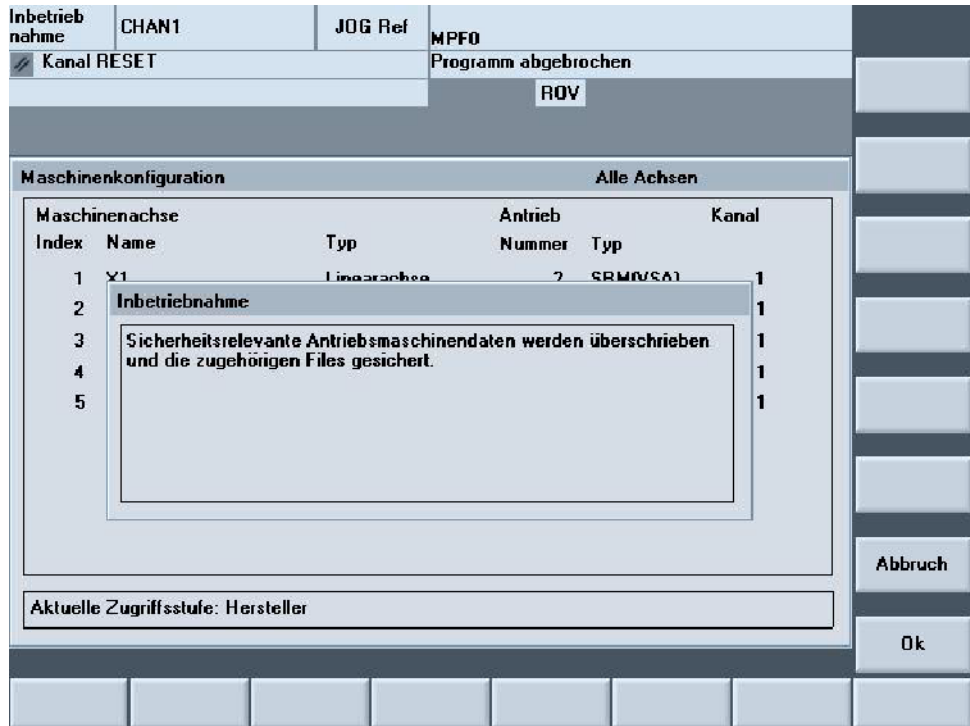


Bild 9-2 Softkey SI-Daten kopieren bei 840D sl

Softkey "SI-Daten bestätigen"

Nach Antrieb-/NCK-RESET wird mit der Betätigung des Softkey SI-Daten bestätigen im Bild "Inbetriebnahme/NC/Safety-Integrated" und Quittierung der erscheinenden Dialogbox mit OK die aktuelle Prüfsumme gespeichert. Ab jetzt werden die SI-Daten auf Änderungen überwacht. Nach dem Bestätigen werden die Antriebsdaten automatisch gesichert.

Hinweis

Wird der Kopier- oder Bestätigungsvorgang in der Maske "Achse-MD" angestoßen, wird der jeweilige Vorgang nur für die aktuell angewählte Achse durchgeführt.

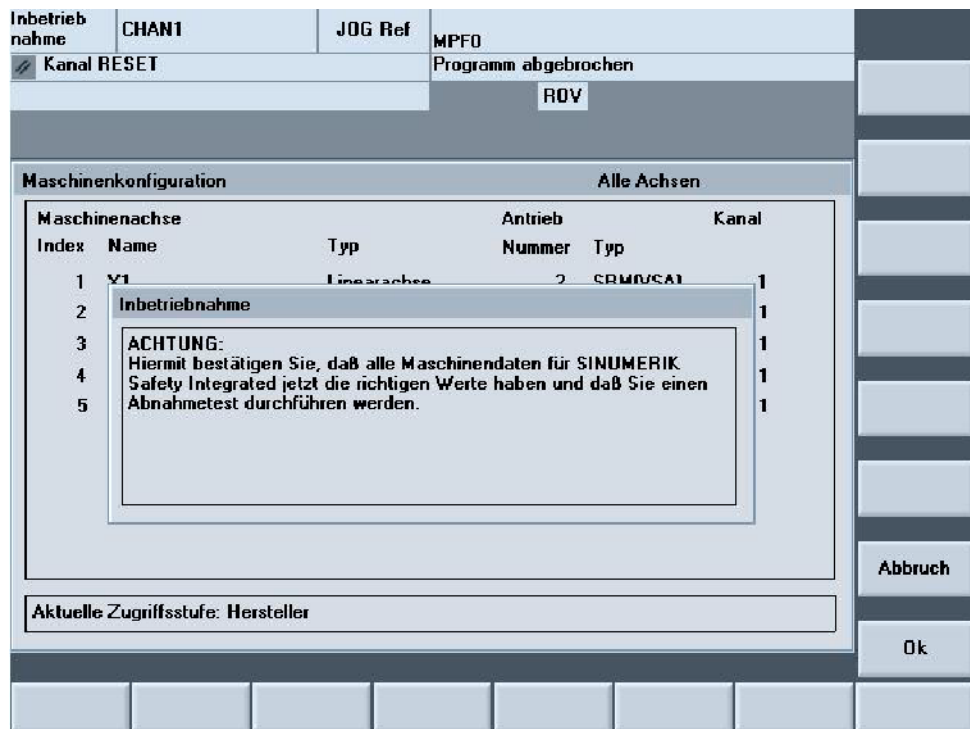


Bild 9-3 Softkey "SI-Daten bestätigen" bei 840D sl

Softkey "Antr.IBN aktivieren"

In dem Antriebsparameter p0010 wird für die Inbetriebnahme der SI-Antriebe der Wert "95" eingetragen. Außerdem wird der Dialog zur Vorbelegung der Antriebs-PROFIsafe-Adresse gestartet.

9.1 HMI-Bilder und Softkeys

Antriebs- PROFIsafe-Adresse vorbelegen

Die Vorbelegung der SI PROFIsafe-Adressen wird aktiviert, wenn der Anwender den Softkey "Antr. IBN aktivieren" drückt.

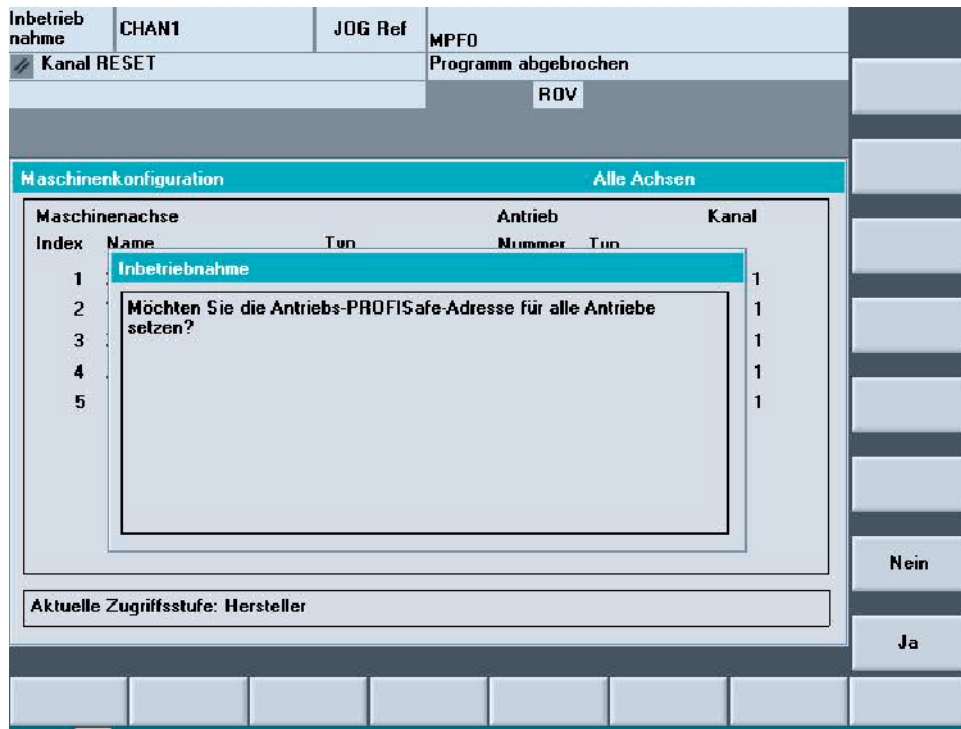


Bild 9-4 Antriebs-PROFIsafe-Adresse vorbelegen bei 840D sl

Dieser Vorgang kann über die Softkeys "Ja", "Nein" abgelehnt oder zugestimmt werden. Bei Zustimmung werden bereits vorhandene Einstellungen des Parameters p9810 überschrieben. Bei Ablehnung bleiben die bestehenden Einstellungen erhalten. Danach wird in den SI-Inbetriebnahmemodus (p0010=95) geschaltet.

Softkey "Antr. IBN deaktivieren"

In dem Antriebsparameter p0010 wird für die Inbetriebnahme der SI-Antriebe der Wert "0" eingetragen, der Inbetriebnahmestatus des Antriebs damit beendet. Über Softkeys kann der Anwender wählen, ob die Antriebsdaten gespeichert werden sollen.

Softkey "Antrieb / Reset..."

Es wird ein RESET für die Antriebe, danach ein PowerOn für die NCK ausgeführt.

Safety-Integrated Einstellungen (horizontaler Softkey: "Ansicht Einstell")

Softkey "SBH/SG anzeigen" (Grundbild)

Im Bild 9-5 werden die projektierten Werte für SBH und die SG-Stufen angezeigt. Über die Softkeys "Achse+" und "Achse-" kann zwischen den SI-Achsen gewechselt werden. Mittels der Softkeys "Sich.Endl.anzeigen" und "Sich.Nock.anzeigen" können die projektierten Werte für SE- und SN-Positionen angezeigt werden.

Inbetriebnahme	CHAN1	AUTO	\MPF.DIR NOCKEN_PLUS.MPF	
<input checked="" type="checkbox"/> Kanal RESET	Programm abgebrochen			Achse +
Safety Integrated Einstellungen		SBH\SG	AX1:X1 (DR2:SRM)	Achse -
Sicherer Betriebshalt (SBH)				
Sicherer Betriebshalt:		1.000000 mm		
Sicher reduzierte Geschwindigkeiten (SG)				
Sicher reduzierte Geschwindigkeit (SG1):		2000.000000 mm/min		
Sicher reduzierte Geschwindigkeit (SG2):		2000.000000 mm/min		
Sicher reduzierte Geschwindigkeit (SG3):		2000.000000 mm/min		
Sicher reduzierte Geschwindigkeit (SG4):		2000.000000 mm/min		
Ansicht Achsen		Ansicht Einstell.	Allgemeine MD	Achs-MD
		Antriebsparameter		Control Unit MD

Bild 9-5 Softkey SBH/SG anzeigen bei 840D sl

Sichere Software-Nocken / Sichere Nockenspur (SN)

Softkey "Sich.Nock.anzeigen"

Mit diesem Softkey wird bei der Funktion Sichere Software-Nocken (SN) sowohl die Sicheren Nocken als auch die Nockenspur dargestellt.

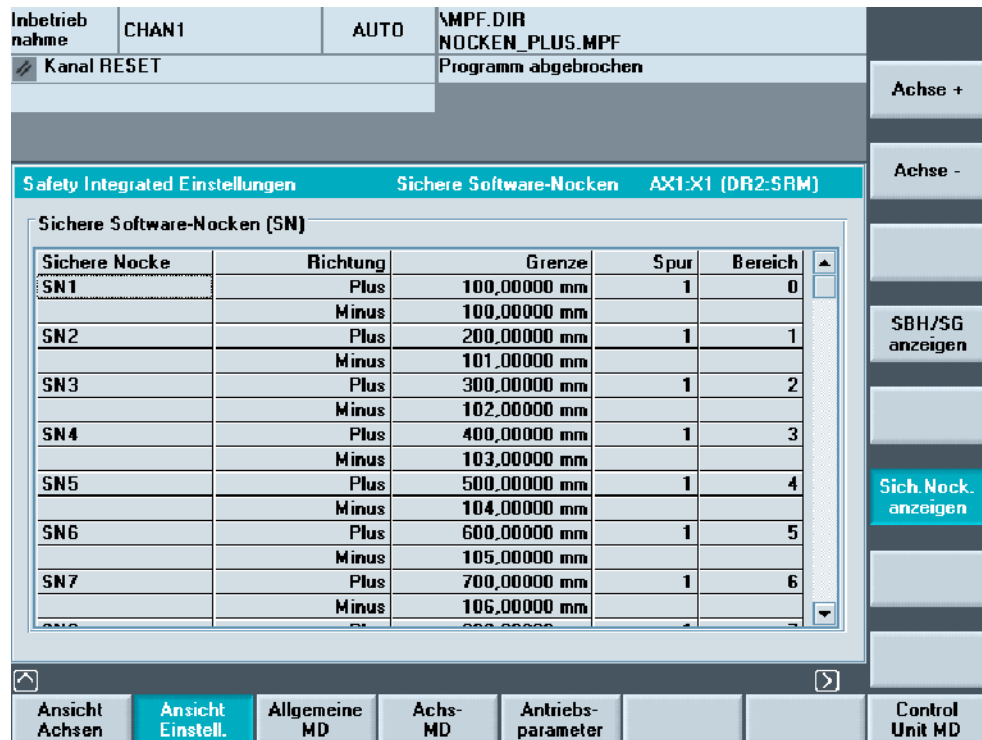


Bild 9-6 Softkey Sich.Nock.anzeigen bei 840D sl

Anzeige der Safety MD und ausgewählter MD auf einem geteilten Bildschirm

Mit dem Softkey "MD-Auswahl", "SI-MD" und "SI + MD-Auswahl" kann zwischen ausgewählten SI betreffenden Maschinendaten, SI-Maschinendaten und einem zweigeteilten Fenster, in dem sowohl SI-Daten als auch ausgewählte Maschinendaten angezeigt werden, umgeschaltet werden.

Inbetriebnahme	CHAN1	AUTO	\MPF.DIR NOCKEN_PLUS.MPF		
Kanal RESET			Programm abgebrochen		
Auswahl allgemeine MD (\$MN_)					
10050	\$MN_SYSCLOCK_CYCLE_TIME	0.002000	s	po	
10070	\$MN_IPD_SYSCLOCK_TIME_RATIO	4		po	
10071	\$MN_IPD_CYCLE_TIME	0.008000		po	
10082	\$MN_CTRLOUT_LEAD_TIME	0.000000	%	po	
11602	\$MN_ASUP_START_MASK	7H		po	
11604	\$MN_ASUP_START_PRIO_LEVEL	100		po	
Systemgrundtakt					
SI allgemeine MD (\$MN_)					
10089	\$MN_SAFE_PULSE_DIS_TIME_BUSFAIL	0.000000	s	po	
10090	\$MN_SAFE_SYSCLOCK_TIME_RATIO	4		po	
10091	\$MN_INFO_SAFETY_CYCLE_TIME	0.008000	s	po	
10092	\$MN_INFO_CROSSCHECK_CYCLE_TIME	1.832000	s	po	
10093	\$MN_INFO_NUM_SAFE_FILE_ACCESS	1		po	
10094	\$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL	0		po	
10096	\$MN_SAFE_DIAGNOSIS_MASK	1H		cf	
10097	\$MN_SAFE_SPL_STOP_MODE	3		po	
Wartezeit Impulslöschung bei Busausfall					
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Ansicht Achsen Ansicht Einstell. Allgemeine MD Achs-MD Antriebsparameter Control Unit MD </div>					

Bild 9-7 Softkey "Allgemeine MD" bei 840D sl

Allgemeine-MD

Hier werden die Allgemeinen Maschinendaten aufgelistet und können geändert werden.

Achs-MD

Hier werden die Achsmaschinendaten aufgelistet und können geändert werden.

Antriebs-Parameter

Hier werden die Antriebsparameter aufgelistet und können geändert werden.

Control-Unit MD

Hier werden die Parameter der Control Unit aufgelistet und können geändert werden.

Erzeugen von Safety Integrated Maschinendaten

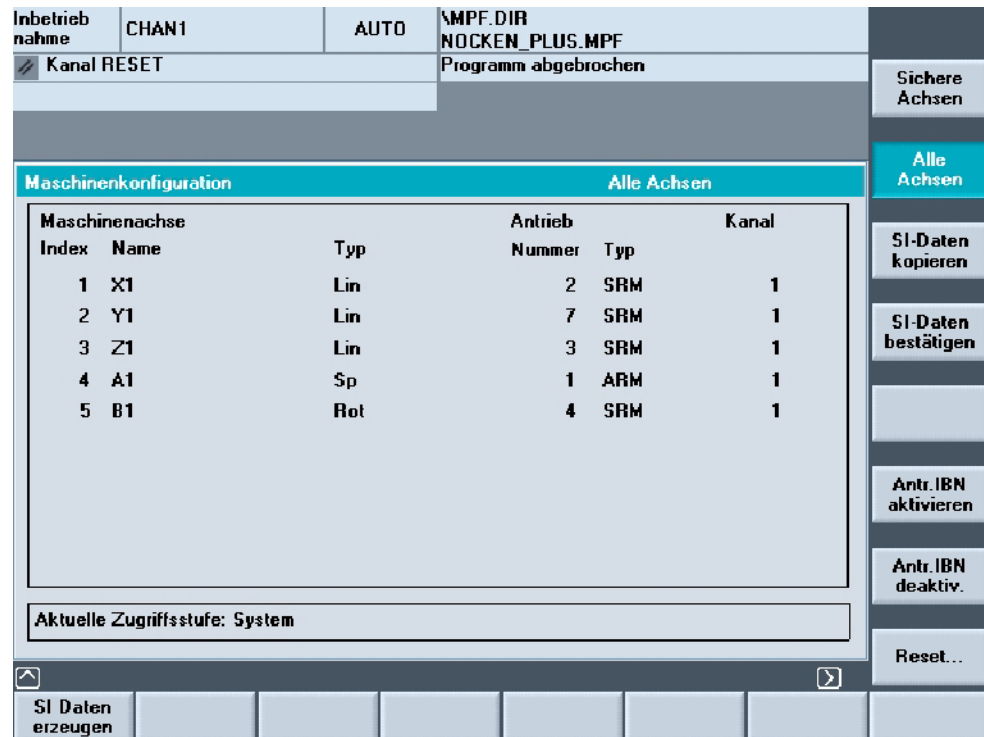


Bild 9-8 Softkey "SI Daten erzeugen" bei 840D sl

Mit dem Softkey "SI Daten erzeugen" besteht die Möglichkeit folgende Parametrierungen vorzunehmen:

- SI Geberanpassung
- Sichere Überwachung auf Beschleunigung (SBR) berechnen

SI Geberanpassung

Es wird eine Liste mit den aktuellen Werten der relevanten MD und Safety MD gegenübergestellt. Mit dem Softkey "SI Antrieb Parameter" kann auf die Anzeige der entsprechenden Antriebsparameter umgeschaltet werden.

Inbetriebnahme	CHAN1	AUTO	\MPF.DIR NOCKEN_PLUS.MPF	
<input checked="" type="checkbox"/> Kanal RESET			Programm abgebrochen	Achse +
SI Geberanpassung				Achse -
DP3.SLAVE3:SERVO_04 (4) AX1:X1				
Standard-Maschinendaten				
Element	MD	Wert	Einheit	Direkt-anwahl
30110	\$MA_CTRLOUT_MODULE_NR	2		
30120	\$MA_CTRLOUT_NR	1		
30200	\$MA_NUM_ENCS	2		
30220	\$MA_ENC_MODULE_NR	2		
30220	\$MA_ENC_MODULE_NR	2		
30230[0]	\$MA_ENC_INPUT_NR	1		
30230[1]	\$MA_ENC_INPUT_NR	2		
30240[0]	\$MA_ENC_TYPE	1		Reset...
SI Maschinendaten				
Element	MD	Wert	Einheit	SI Antrieb Parameter
36902	\$MA_SAFE_IS_ROT_AX	0		
36905	\$MA_SAFE_MODULE_RANGE	0.000000	Grad	
36906	\$MA_SAFE_CTRLOUT_MODULE_NR	2		
36912	\$MA_SAFE_ENC_INPUT_NR	1		
36914	\$MA_SAFE_SINGLE_ENC	1		
36916	\$MA_SAFE_ENC_IS_LINEAR	0		
36917	\$MA_SAFE_ENC_GRID_POINT_DIST	0.010000	mm	
36918	\$MA_SAFE_ENC_RESOL	2048		Berechn. SI Geberdaten
<input type="button" value="SI Geber anpassen"/> <input type="button" value="SI Sichere Bremsrampe"/>				

Bild 9-9 Softkey "SI Geberanpassung" bei 840D sl

Mit den Softkey "Berechn. SI Geberdaten" wird dann ein Parametervorschlag für die Safety MD bzw. Parameter ermittelt und angezeigt. Außerdem wird eine Liste mit den aktuellen Werten der entsprechenden Maschinendaten gegenübergestellt.

Bei der Projektierung von zwei Gebern gelten folgende Festlegungen:

- der erste Geber ist immer der Geber für den Antrieb
- der zweite Geber ist immer der Geber für NCK
- \$MA_ENC_INPUT_NR[0]=1
- \$MA_ENC_INPUT_NR[1]=2

9.1 HMI-Bilder und Softkeys

Inbetriebnahme	CHAN1	JOG Ref	MPPFO	
Kanal RESET		Programm abgebrochen		
ROY				
SI Geberanpassung		DP3.SLAVE3.SERVO_04 (4) AX1.X1		
SI Maschinendaten				
Element	MD	vorgeschlagen...	Wert	Einheit
36902	\$MA_SAFE_IS_ROT_AX	0	0	
36905	\$MA_SAFE_MODULO_RANGE	0.000000	0.000000	Grad
36906	\$MA_SAFE_CTRLOUT_MODULE_NR	2	2	
36914	\$MA_SAFE_SINGLE_ENC	0	1	
36916	\$MA_SAFE_ENC_IS_LINEAR	0	0	
36917	\$MA_SAFE_ENC_GRID_POINT_DIST	0.010000	0.010000	mm
36918	\$MA_SAFE_ENC_RESOL	512	2048	
36920	\$MA_SAFE_ENC_GEAR_PITCH	10.000000	10.000000	mm
SI Antriebsparameter				
Element	Beschreibung	vorgeschlagen...	Wert	Einheit
p9502	SI Motion Achstyp	(0) Linearachse	(0) Linearachse	
p9505	SI Motion SN Modulwert	0	0	Grad
p9516	SI Motion Motorgeberkonfiguration sichere Funk...	0H	0H	
p9517	SI Motion Linearmaßstab Gitterteilung	16000.00	16000.00	mm
p9518	SI Motion Geberstriche pro Umdrehung	2048	2048	
p9520	SI Motion Spindelsteigung	10.00	10.00	mm
p9521(0)	SI Motion Getriebe Geber/Last Nenner	1	1	
p9521(1)	SI Motion Getriebe Geber/Last Nenner	1	1	
SI Geber anpassen	SI Sichere Bremsrampe			

Standard MD

Abbruch

Übernahme

Bild 9-10 Festlegung "SI Geberanpassung" bei 840D sl

Mit dem Softkey "Übernahme" wird die Liste in die entsprechenden SI Maschinendaten und SINAMICS Parameter übernommen. Bei "Abbruch" wird sie verworfen. Der Anwender kann außerdem die ermittelten Werte anpassen.

Es ist notwendig, diese Einstellungen durch den Softkey "SI Daten bestätigen" zu sichern (siehe z.B. Bild 9-8).

Die Achszuordnung wird in Kapitel 9.2 "Vorgehensweise bei der Erstinbetriebnahme" unter Schritt 3 beschrieben.

SI Sichere Überwachung auf Beschleunigung (SBR)

Mit dem Softkey "SI Sichere Überwachung auf Beschleunigung" erscheint ein Fenster mit den aktuellen Einstellungen für die Achse und dem zugehörigen Antrieb.

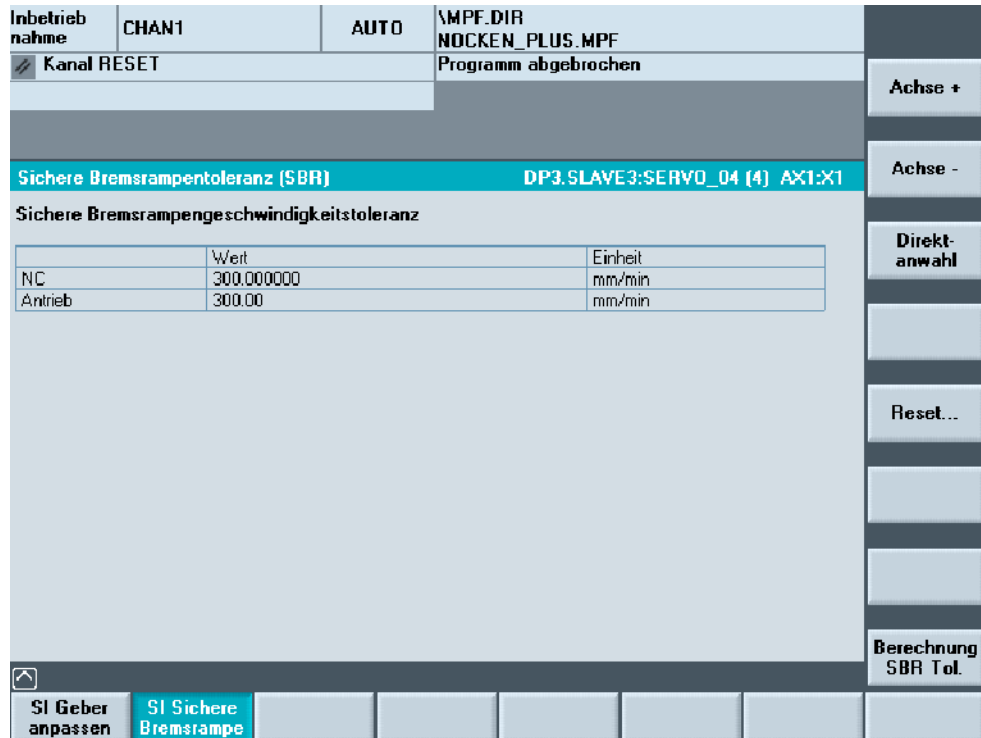


Bild 9-11 SI Sichere Überwachung auf Beschleunigung bei 840D sl

Der Softkey "Berechnung SBR Tol." führt zu dem Fenster, in dem entschieden werden kann, ob die Berechnung der Toleranz der Sicheren Überwachung auf Beschleunigung zugestimmt (Softkey "Übernahme") oder der Vorgang abgebrochen wird (Softkey "Abbruch"). Auch hier kann der Anwender den Vorschlag anpassen.

Es ist notwendig, diese Einstellungen durch den Softkey "SI Daten bestätigen" zu sichern (siehe z.B. Bild 9-8).

Für die Berechnung der SBR Toleranz liegen die Gleichungen aus Kap. 6.4 "Sichere Überwachung auf Beschleunigung (SBR)" zugrunde. Der so ermittelte Wert wird mit einer Toleranz von 20% beaufschlagt.

Mit "Übernahme" wird der berechnete Wert für die Sichere Überwachung auf Beschleunigung in dem Maschinendatum 36948: \$MA_SAFE_STOP_VELO_TOL und Parameter p9548: SI Motion SBR übernommen.

9.1 HMI-Bilder und Softkeys

Inbetriebnahme	CHAN1	JOG Ref	MPFD
Kanal RESET		Programm abgebrochen	
RDV			
Sichere Bremsrampentoleranz (SBR)		DP3.SLAVE3:SERVO_03 (3) AX4.A1	
Sichere Bremsrampengeschwindigkeitstoleranz			
	vorgeschlagener Wert	Wert	Einheit
NC	576.000000	300.000000	mm/min
Antrieb	576.00	300.00	mm/min
Abbruch			
Übernahme			
SI Geber anpassen	SI Sichere Bremsrampe		

Bild 9-12 SI Sichere Überwachung auf Beschleunigung bei 840D sl

9.2 Vorgehensweise bei der Erstinbetriebnahme

Dieses Kapitel beschreibt die Schritte, die notwendig sind, um die systemintegrierten Sicherheitsfunktionen in Betrieb zu nehmen. Da auch bei den systemintegrierten Sicherheitsfunktionen die antriebsintegrierte Sicherheitsfunktion „Sicherer Halt“ (SH) genutzt wird, ist auch eine minimale Konfiguration der antriebsintegrierten Sicherheitsfunktion notwendig. Die Funktion SH selber muß nicht freigegeben werden, aber eine eventuell gewünschte Bremsenansteuerung (SBC) muß parametrisiert werden.

Die Inbetriebnahme von SH/SBC/SS1 über die Klemmenansteuerung wird ausführlich in Kapitel 4 „Antriebsintegrierte Sicherheitsfunktionen“ beschrieben.

Es wird empfohlen, die Maschine so weit in Betrieb zu setzen, daß Achsen bewegt werden können. Dann können die sicheren Überwachungen gleich nach der Dateneingabe überprüft werden. Eine solche Prüfung ist unbedingt erforderlich, um Fehler bei der Dateneingabe aufzudecken.

Für die Inbetriebnahme sind die folgenden Arbeitsschritte durchzuführen:

Hinweis

Werden nur die Funktionen SH, SBC und SS1 eingesetzt, erfolgt die Inbetriebnahme wie in Kapitel 4.7 „Inbetriebnahme der Funktionen SH, SBC und SS1“ beschrieben.



Warnung

Ab SINAMICS SW2.5 gilt:

In einer Systemkonfiguration können sich die Firmware-Versionen der DRIVE-CLiQ-Komponenten nur dann von den Versionen auf der CF-Card unterscheiden, wenn entweder

- a) der automatische Up-/Downgrade (Parameter p7826) deaktiviert ist oder
- b) Komponenten mit einer neuen Firmware-Version nicht mehr auf den Stand der auf der CF-Card verfügbaren Version rückrüstbar sind.

Der Fall a) ist bei der Verwendung von Safety Integrated nicht zulässig. Der automatische Up-/Downgrade darf bei Verwendung von Safety Integrated keinesfalls deaktiviert werden. (Automatisches Firmware-Update (p7826) muß gleich 1 sein)

Fall b) ist nur bei expliziter Freigabe dieser Kombination durch den Hersteller zulässig.

9.2 Vorgehensweise bei der Erstinbetriebnahme

Schritt 1:

Option freigeben

- Grundbild "Inbetriebnahme/NC/Safety-Integrated": Kennwort setzen (mindestens Maschinenhersteller-Kennwort)
- Bild "Allgemeine Maschinendaten": Optionen setzen

Schritt 2:

Inbetriebnahme PROFIsafe (Kap. 7.2.5 "Parametrieren der PROFIsafe-Kommunikation (NCK)") und der zugehörigen PROFIsafe-Peripherie.

Inbetriebnahme Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation (F_DP-Kommunikation) (Kap. 7.4.1 "Projektierung und Parametrierung der F_DP-Kommunikation")

Inbetriebnahme der Sicheren programmierbaren Logik (Kap. 7.5.5 "Start der SPL").

Schritt 3:

Im Bild "Achsspezifische Maschinendaten" die Funktionsfreigabe-Bits (MD 36901: \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE und MD 36902: \$MA_SAFE_IS_ROT_AX) aller Achsen setzen, bei denen die sicheren Bewegungsüberwachungen verwendet werden sollen.

überwachungstakt eingeben und kontrollieren.

- Bild "Allgemeine Maschinendaten":
Im Datum \$MN_SAFETY_SYSCLOCK_TIME_RATIO den Faktor für den Überwachungstakt eingeben (siehe Kapitel 5.1 "Überwachungstakt" und Kapitel 5.2 "Kreuzweiser Datenvergleich").
- Im Datum \$MN_INFO_SAFETY_CYCLE_TIME wird unmittelbar die tatsächliche Überwachungszeit angezeigt.

Hinweis

Vor dem nächsten Auslösen eines NCK-RESET muß der aktuelle Wert des Überwachungstaktes mit dem Softkey "SI-Daten kopieren" im Bild "Antriebskonfiguration", in den Parameter p9500 "SI Motion Überwachungstakt" des Antriebs kopiert werden.

Hinweis zur Achszuordnung

Hinweis

Die Zuordnung der Antriebe zu den Achsen muß wegen den bestehenden Freiheiten bei der PROFIdrive-Telegrammprojektierung auch in den SI-Maschinendaten durchgeführt werden.

Die Empfehlungen bei der Projektierung der Antriebskonfiguration gelten daher auch für die Projektierung von Safety Integrated:

- Verwendung der Standardkonfiguration und der vorgeschlagenen logischen Basisadressen in STEP7.
- Keine Umparametrierung der eingestellten Liste der Antriebsobjekte im Antriebsparameter p0978.

Unter diesen Voraussetzungen können folgende Fälle auftreten:

a) Wurde die Antriebszuordnung über die Maschinendaten MD 30110: \$MA_CTRLLOUT_MODULE_NR, MD 30220: \$MA_ENC_MODULE_NR[0/1] und MD 13050: \$MN_DRIVE_LOGIC_ADDRESS auf den Standardwert belassen, so muß auch die Antriebszuordnung in den MD 36906: \$MA_SAFE_CTRLLOUT_MODULE_NR und MD 10393: \$MN_SAFE_DRIVE_LOGIC_ADDRESS nicht verändert werden.

b) Wurde die Antriebszuordnung über die Maschinendaten MD 30110: \$MA_CTRLLOUT_MODULE_NR und MD 30220: \$MA_ENC_MODULE_NR[0/1] geändert, dann sollte MD 36906: \$MA_SAFE_CTRLLOUT_MODULE_NR auf den gleichen Wert wie MD 30110: \$MA_CTRLLOUT_MODULE_NR parametrieren werden

c) Wurde die Antriebszuordnung über einen Tausch der logischen Antriebsadressen in dem MD 13050: \$MN_DRIVE_LOGIC_ADDRESS vorgenommen, so sollte die gleiche Rangierung auch in MD 10393: \$MN_SAFE_DRIVE_LOGIC_ADDRESS vorgenommen werden.

Beispiel: Antrieb 1 und 2 wurden vertauscht, indem das MD 13050, Index 0 und 1 vertauscht wurden. Es wurde MD 13050[0] auf 4140 und MD 13050[1] auf 4100 parametrieren. Dann müssen auch Index 0 und 1 von MD 10393 vertauscht werden, also 10393[0] = 6724 und MD 10393[1] = 6700 gesetzt werden.

Unterstützung für die Achszuordnung findet der Anwender unter dem HMI-Pfad "Inbetriebnahme/Antriebssystem/Antriebsgeräte/PROFIBUS-Anbindung".

Schritt 4:

Inbetriebnahme der antriebsintegrierten Funktionen SH/SBC/SS1.

Hinweis

Die Parameter der antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen stehen unter einem eigenen Paßwortschutz, der jedoch vor Inbetriebnahme deaktiviert ist.

Im SINUMERIK-Umfeld wird empfohlen, diesen Paßwortschutz nicht zu aktivieren, da der gesamte Inbetriebnahmebereich über ein Kennwort abgesichert ist.

Das Vorgehen zum Ändern des SI-Paßwortes ist beschrieben in Kap. 4.7.2

“Reihenfolge zur Inbetriebnahme von SH, SBC und SS1“

- Im Antrieb muß dazu der SI-Inbetriebnahmemodus angewählt werden. Eine Änderung der antriebsintegrierten SI-Parameter ohne Inbetriebnahmemodus wird vom Antrieb mit einem Hinweis abgewiesen. Voraussetzung für den Inbetriebnahmemodus ist, daß für alle Antriebe die Impulslöschung durchgeführt wird. Die Anwahl des Inbetriebnahmemodus für alle Antriebe erfolgt mit dem Softkey “Antr. IBN aktivieren” im Bild “Safety Integrated”. Vom HMI wird bei Betätigung dieses Softkeys in jedem Antrieb der Parameter p0010 auf 95 geschrieben, wenn:
 - in der zugehörigen NC-Achse im MD 36901:
\$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE ein Wert ungleich 0 steht oder
 - im Antriebsparameter p9501: “SI Freigabe sicherheitsgerichtete Funktionen” ein Wert ungleich 0 steht.
- Über den Softkey “Antr. IBN aktivieren” kann der Anwender auch über den Parameter p9810: SI PROFIsafe-Adresse (Motor Module) die PROFIsafe-Adressen vorbelegen.
- Im Bild “Antriebs-Maschinendaten” die Parametrierung der antriebsintegrierten Funktionen vornehmen. Dies sind vor allem:
 - Funktionsfreigabe SBC (p9602/p9802)
 - Zwangsdynamisierungstimer p9659 = 9000 bei Nutzung Safety Sinumerik sowie eventuell
 - PROFIsafe-Adresse, falls nicht mit Softkey “Antr. IBN aktivieren” bereits eingestellt
 - CRC über die antriebsintegrierten Parameter (dies erfolgt aber auch mit dem Softkey “Antr. IBN deaktivieren”, siehe nächster Punkt)
- Das Setzen der CRC und das Speichern der soeben erfolgten Parametrierung wird über den Softkey “Antr. IBN deaktivieren” durchgeführt.

Schritt 5:

Für alle sicher zu überwachenden Achsen die Überwachung einstellen.

Im Bild "Achsspezifische Maschinendaten" der Reihe nach eingeben

1. Achs-Eigenschaften (Rund- oder Linearachse)
2. Meßkreis-Zuordnung, d.h. von welchem Geber kommt der sichere Istwert, welche Eigenschaften hat dieser Geber und wie ist er mechanisch angeflanscht.
3. Überwachungsgrenzwerte und Toleranzen
4. Umschalt- und Überwachungszeiten
5. Stopreaktionen bei Ansprechen einer Überwachung
6. Zuordnung der Sicherheitsgerichteten Ein- und Ausgänge, d.h. von welchen Quellen kommen die Ansteuersignale für den NC-Überwachungskanal, und wohin gehen die Rückmeldungen (für den Antriebs-Überwachungskanal muß diese Verknüpfung in der PLC programmiert werden, d.h. es gibt keine entsprechenden Antriebsparameter).

Schritt 6:

Für alle zugehörigen Antriebe die Überwachung einstellen und Daten sichern.

Hier werden fast alle unter Schritt 6 eingegebenen Daten noch einmal im Bild "Antriebs-Maschinendaten" eingegeben. Beim Drücken des Softkeys "SI-Daten kopieren" im Bild "Safety Integrated" werden die Einstellungen aus Schritt 5 automatisch eingetragen, mit Ausnahme von Punkt 2 und 6. Punkt 2 kann nicht kopiert werden, weil der Antrieb stets mit dem Motorgeber arbeitet und dieser beim Zwei-Geber-System andere Kenndaten hat als der von der NC ausgewertete Geber. Der 6. Punkt entfällt auf der Antriebsseite. Es ergeben sich also folgende Arbeitsschritte:

1. Im Bild "Safety Integrated" den Softkey "SI-Daten kopieren" drücken.
2. Für jeden Antrieb die Geberkonfiguration mit Hilfe des Softkeys "SI Geber anpassen" eingeben. Gleichzeitig kann man die unter Punkt 1 in Schritt 6 kopierten Daten einer Sichtkontrolle unterziehen.
3. NCK- und Antriebsreset per Softkey auslösen. Dabei werden auch Komponentenerkennungen vom Antrieb zum NCK übertragen.
4. Im Bild "Antriebskonfiguration" den Softkey "SI-Daten bestätigen" drücken. Es erscheint eine Dialogbox, die die Auswirkung des Softkeys beschreibt: Nach Quittierung mit "OK" wird in beiden Überwachungskanälen die aktuelle Prüfsumme der sicherheitsrelevanten Daten gespeichert und im folgenden auf Änderungen überwacht. Außerdem werden automatisch die Antriebsdaten nichtflüchtig gesichert.
5. An der Bedienoberfläche erscheint eine Dialogbox, die zum Abnahmetest auffordert. Diese Dialogbox muß quittiert werden. Den nun angebotenen NCK-Reset und Antriebsreset auslösen.
6. SPL Schutz aktivieren.

9.2 Vorgehensweise bei der Erstinbetriebnahme

Schritt 7:

Anwenderzustimmung geben (siehe Kapitel 5.4.4 "Anwenderzustimmung")

- Die Sicherer Endlagen und Sicherer Nocken sind jetzt aktiviert (sofern sie auch freigeschaltet sind, siehe Kapitel 5.5 "Freigabe der sicherheitsgerichteten Funktionen"). Werden beide Funktionen nicht benutzt, kann dieser Schritt entfallen.
- Für "Anwenderzustimmung geben" ist Schlüsselschalter-Stellung 3 erforderlich.

Schritt 8:

Abnahmetest durchführen und im Logbuch eintragen.

- Alle freigeschalteten sicheren Funktionen sind zu prüfen. Vorschläge zur Überprüfung der aktivierten SI-Funktionen siehe Kapitel 9.5.2, "Abnahmetest" bzw. 9.5 "Abnahmeprotokoll".
- Die Parametrierung aller PROFIsafe-Peripherie-Komponenten ist durch Funktionstest und Kontrolle des Ausdrucks der Hardware Konfiguration aus SIMATIC Step 7 zu überprüfen.

Schritt 9:

- Alle Maschinendaten über den Bereich "Dienste" sichern. Diese Daten können zur Serien-Inbetriebnahme verwendet werden.
- Sicherung des vollständigen SIMATIC Step 7 Projekts.



Warnung

Nach dem Abnahmetest sind alle unzulässigen (alten) MD-Dateien von der Flashcard zu entfernen (damit es keine Verwechslung von alten mit neuen Daten gibt). Die dem Abnahmetest entsprechenden aktuellen Daten sind zu sichern.

Schritt 10:

Kennwort löschen, um eine unberechtigte Veränderung der Maschinendaten zu verhindern.

9.3 Serien-Inbetriebnahme

Die Einstellung der sicheren Überwachungen wird im Rahmen der normalen Serieninbetriebnahme automatisch mit übertragen. Zusätzlich zur normalen Inbetriebnahme müssen folgende Arbeitsschritte erledigt werden:

1. Anwenderzustimmung geben
2. Abnahmetest durchführen

Reihenfolge bei der Serieninbetriebnahme

Bei der Serieninbetriebnahme ist folgende Reihenfolge sinnvoll:

- Datensatz für die Serienmaschine in die Steuerung laden.
- Absolutgeberjustage durchführen.
- POWER ON durchführen.
Damit wird bei ungleichen Daten zwischen NCK und Antrieb eine Fehleraufdeckung durch den Quersummencheck und den kreuzweisen Datenvergleich durchgeführt.
Wenn ein Fehler auftritt, müssen die Daten überprüft werden. Quersummenfehler auf den Hardware-bezogenen Quersummen (Alarm 27035, Meldung F01680 mit Kennung 2) bzw. der Alarm 27032 sind normal, wenn die Serien-Inbetriebnahmedaten von einer anderen Maschine stammen. Diese Fehler können durch den Softkey "SI-HW bestätigen" behoben werden (siehe Kapitel 9.6 "Motortausch bzw. Gebertausch").
Wenn kein Fehler mehr auftritt, sind die Daten unverändert und entsprechen den abgenommenen Daten. Bei anschließender Änderung der Daten kann die Kopierfunktion verwendet werden.
- Tests der Funktionen stichprobenartig durchführen.
Die Tests sind für eine Abnahme der neuen Maschine notwendig.

Software-/Hardwarehochrüstung



Warnung

Bei einer Softwarehochrüstung sind die Angaben in der entsprechenden Hochrüstungsanleitung zu beachten.

9.4 Ändern von Maschinendaten



Warnung

Ab SINAMICS SW2.5 gilt:

In einer Systemkonfiguration können sich die Firmware-Versionen der DRIVE-CLiQ-Komponenten nur dann von den Versionen auf der CF-Card unterscheiden, wenn entweder

- a) der automatische Up-/Downgrade (Parameter p7826) deaktiviert ist oder
- b) Komponenten mit einer neuen Firmware-Version nicht mehr auf den Stand der auf der CF-Card verfügbaren Version rückrüstbar sind.

Der Fall a) ist bei der Verwendung von Safety Integrated nicht zulässig. Der automatische Up-/Downgrade darf bei Verwendung von Safety Integrated keinesfalls deaktiviert werden. (Automatisches Firmware-Update (p7826) muß gleich 1 sein)

Fall b) ist nur bei expliziter Freigabe dieser Kombination durch den Hersteller zulässig.

9.4 Ändern von Maschinendaten

Die Maschinendaten für die SI-Funktionen können nur nach der Eingabe des Kennwortes verändert werden. Nach einer Änderung von Daten der SI-Funktionen, muß ein erneuter Abnahmetest der geänderten SI-Funktion durchgeführt und im Abnahmeprotokoll erfaßt und bestätigt werden.

Änderungsprotokoll

In einem Anzeigedatum werden die Änderungen der für Safety Integrated wichtigen NCK-Maschinendaten aufgezeichnet. Die Anzeige der Änderungs-Zeitpunkte erfolgt in

einem Achs-MD 36996: \$MA_SAFE_CONFIG_CHANGE_DATE[0...6] und

einem NCK-MD 13316: \$MN_SAFE_GLOB_CFG_CHANGE_DATE[0...6].

Das MD kann weder durch manuelle Eingaben, noch durch Laden eines MD-Archivs überschrieben werden. Der einzige Weg, dieses MD zu löschen, ist ein Hochlauf der Steuerung aus dem Urlöschmodus (Service-Schalterstellung 1).

Dieses Datum wird bei folgenden Änderungen der NCK- Maschinendaten aktualisiert:

- Aktiv werden einer veränderten Safety-MD-Konfiguration (NCK-Safety-MD haben sich geändert und sind durch Korrektur von \$MA_SAFE_DES_CHECKSUM bzw. \$MN_SAFE_GLOB_DES_CHECKSUM bestätigt worden). Änderungen werden je nach verändertem MD-Kontext (axiale MD oder NCK-MD) in MD \$MN_SAFE_GLOB_CONFIG_CHANGE_DATE oder in MD \$MA_SAFE_CONFIG_CHANGE_DATE verzeichnet.

- Veränderungen in der S7-Projektierung bzgl. PROFIsafe-relevanter Parameter. Dies sind alle Werte, die in die PROFIsafe-CRC1 eingehen (z.B. PROFIsafe-Quell- und Zieladresse, PROFIsafe-Überwachungszeit). Änderungen werden in MD \$MN_SAFE_GLOB_CONFIG_CHANGE_DATE verzeichnet.
- Änderungen des MD \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE von Werten ungleich Null auf Null oder von Null auf Werte ungleich Null. Diese Änderungen bedeuten, daß die Safety-Funktionalität einer Achse komplett ein-/ausgeschaltet wird. Änderungen werden in MD \$MN_SAFE_CONFIG_CHANGE_DATE verzeichnet.

Andere Änderungen des MD \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE (An-/Abwahl einzelner Safety-Funktionen) haben immer eine Änderung des MD \$MA_SAFE_ACT_CHECKSUM zur Folge, die wiederum durch Änderung des MD \$MA_SAFE_DES_CHECKSUM bestätigt werden müssen. Änderungen werden in MD \$MA_SAFE_CONFIG_CHANGE_DATE verzeichnet.

- Änderungen des MD \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE durch Verringerung der Safety-Option. Wird für mehr Achsen die axiale Safety-Funktionalität freigeschaltet, als in dem Safety-Optionsdatum eingestellt ist, werden für die überzähligen Achsen die Funktionsfreigaben bei Hochlauf der Steuerung automatisch wieder gelöscht. Dieses Löschen wird in MD \$MA_SAFE_CONFIG_CHANGE_DATE vermerkt. Dieser Vorgang ist darüberhinaus mit Auslösen eines Alarms 8041 "Achse %1: MD %2 zurückgesetzt, zugehörige Option ist nicht ausreichend" verbunden. Dieser Alarm verschwindet mit einem erneuten PowerOn, der Eintrag in MD \$MA_SAFE_CONFIG_CHANGE_DATE bleibt jedoch bestehen.
- Laden eines MD-Archivs, unterschiedlich zum momentan aktiven NCK-MD-Satz.
- Hochrüstung (entspricht Laden eines MD-Archivs)
- Serieninbetriebnahme (entspricht Laden eines MD-Archivs)

Randbedingungen

Änderungen der MD-Konfiguration werden erst bei Aktiv werden der Änderung, d.h. nach Korrektur des MD \$MA_SAFE_DES_CHECKSUM / \$MN_SAFE_GLOB_DES_CHECKSUM und anschließendem PowerOn vermerkt.

Beim Download eines IBN-Archivs wird in einem ersten Schritt eine Änderung in der Änderungshistorie vermerkt. Falls in diesem IBN-Archiv die aktuell aktive Safety-Konfiguration hinterlegt ist (=> effektiv keine Änderung der Safety-Konfiguration), wird die zuvor eingetragene Änderung zurückgenommen. Dies erfolgt durch Kopieren der Daten \$MA_SAFE_CONFIG_CHANGE_DATE[1] nach [0], [2] nach [1], [3] nach [2], [4] nach [3], [5] nach [4], [6] nach [5]. In \$MA_SAFE_CONFIG_CHANGE_DATE[6] wird als Datum "00/00/0000 00:00:00" eingetragen. Gleiches gilt für die Einträge in MD \$MN_SAFE_GLOB_CONFIG_CHANGE_DATE.

9.5 Abnahmetest

9.5.1 Allgemeines

Die Anforderungen zu einem Abnahmetest gehen aus der EU Maschinenrichtlinie hervor. Dementsprechend ist der Maschinenhersteller (OEM) verpflichtet,

- einen Abnahmetest für sicherheitsrelevante Funktionen und Maschinenteile durchzuführen und
- ein "Abnahmezertifikat", aus dem die Prüfergebnisse hervorgehen, auszustellen.

Bei Verwendung der Funktion Safety Integrated dient der Abnahmetest zur Überprüfung der korrekten Projektierung der in NCK, PLC und Antrieb genutzten SI-Überwachungsfunktionen. Dazu wird die richtige Umsetzung der definierten Sicherheitsfunktionen untersucht, die implementierten Testmechanismen (Zwangsdynamisierungsmaßnahmen) geprüft, sowie das Ansprechen der einzelnen Überwachungen durch gezielte Verletzung der Toleranzgrenze provoziert. Dies ist für alle Sicherheitsfunktionen durchzuführen, also für die axialen Überwachungen, die SPL, die sicheren Kommunikationsbeziehungen, die sichere Peripherie usw.



Warnung

Der Abnahmetest hat das Ziel, die korrekte Parametrierung der Sicherheitsfunktionen zu überprüfen. Mit dem Abnahmetest sollen potentielle Projektierungsfehler aufgedeckt bzw. die korrekte Projektierung dokumentiert werden.

Die gemessenen Werte (z.B. Weg, Zeit) und das festgestellte Systemverhalten (z.B. Auslösen eines konkreten Stops) bei der Durchführung des Abnahmetests dienen der Plausibilitätskontrolle der projektierten Sicherheitsfunktionen. Die ermittelten Meßwerte sind typische und keine worst-case-Werte. Sie repräsentieren das Verhalten der Maschine zum Zeitpunkt der Messung. Die Messungen können nicht dazu dienen, Maximalwege für Nachlaufwege abzuleiten.



Warnung

Werden Maschinendaten für SI-Funktionen verändert, muß ein erneuter Abnahmetest der geänderten SI-Funktion durchgeführt und im Abnahmeprotokoll erfaßt werden.

Hinweis

Der Abnahmetest ist auch für die PROFIsafe-Peripherie durchzuführen.

Hinweise zur Durchführung des Abnahmetests

- Für den Abnahmetest müssen teilweise die Standard NC-Überwachungen inaktiv eingestellt werden, z.B. Stillstandsüberwachung, Softwareendschalter, usw. (Überwachungsgrenzen unempfindlicher stellen). Die Funktionsabläufe können über Servotrace oder über DAU-Ausgabe erfaßt und protokolliert werden.
- Das Zugriffsrecht für die NCK-SPL (SAFE.SPF) über die HMI-Oberfläche muß nach Inbetriebnahme der SPL auf Hersteller- oder Serviceebene reduziert und im Abnahmeprotokoll dokumentiert werden.
- Es sind die Informationen im Kapitel 9.2, "Vorgehensweise bei der Erstinbetriebnahme" zu beachten.
- Im Rahmen des Abnahmeprotokolls werden die Alarmanzeigen kontrolliert bzw. Alarmprotokolle mit in das Abnahmeprotokoll aufgenommen. Um reproduzierbare und vergleichbare Alarmanzeigen zu erhalten, ist es erforderlich, das MD 10094: \$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL während des Abnahmetests auf 0 zu setzen, um die Unterdrückung von Alarmausgaben zu vermeiden.
- Zur Dokumentation eines durchgeführten Teststops ist bei der SINUMERIK 840D sl die Protokollierung des Teststop-Alarms des NCK (27002) alleine ausreichend; die Protokollierung des Teststop-Alarms des SINAMICS S120 (C01798) ist nicht zwingend erforderlich.

SINAMICS Firmware Versionen

Bei den SINUMERIK-Softwareständen 1.3 und 1.4/2.4 dürfen unterschiedliche Firmware-Versionen der an den Sicherheitsfunktionen beteiligten Komponenten (NCU, NX, Motor Modules, Sensor Modules, DRIVE-CLiQ-Motoren) ohne Anpassung der Firmware-Versionen gemischt werden.

Ab SINUMERIK-Softwarestand 1.5/2.5 gilt:

Die Firmware-Versionen der an den Sicherheitsfunktionen beteiligten Motor Modules, Sensor Modules und DRIVE-CLiQ-Motoren (enthalten integrierte Sensor Modules) müssen an die SINAMICS Firmware Version der NCU angepaßt werden. Dies geschieht automatisch beim Hochlauf, wenn der Parameter p7826 (Firmware automatisch) = 1 gesetzt ist (Standardeinstellung). Bei Nutzung von Safety Integrated muß der Parameter p7826 (Firmware automatisch) = 1 gesetzt sein und darf nicht umparametriert werden. Beim Abnahmetest von Safety Integrated sind die Safety-Firmware-Versionen **aller** an den Sicherheitsfunktionen beteiligten Motor Modules, Sensor Modules und DRIVE-CLiQ-Motoren auszulesen, zu protokollieren und gegenüber der folgenden Liste zu überprüfen:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/28554461>

Jede Zeile in den Tabellen stellt eine zulässige Kombination von Safety-Firmware-Versionen dar.

Berechtigte Person, Abnahmeprotokoll

Der Test jeder SI-Funktion ist von einer berechtigten Person durchzuführen und im Abnahmeprotokoll zu protokollieren. Das Protokoll muß von der Person, die den Abnahmetest durchgeführt hat, abgezeichnet werden. Das Abnahmeprotokoll muß im Logbuch der jeweiligen Maschine hinterlegt werden.

Berechtigt in obigem Sinn ist eine vom Maschinenhersteller befugte Person, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Kenntnis der Sicherheitsfunktionen den Abnahmetest in angemessener Weise durchführen kann.

Dokumentation, Datenarchivierung

Die Ergebnisse des Abnahmetests sowie alle Hard- und Softwareänderungen gemäß der Tabelle 9-1 sind in geeigneter Form zu dokumentieren.

Zusätzlich zum Abnahmeprotokoll müssen folgende SI relevanten Daten archiviert werden:

- NC Maschinendaten
- Drive Parameter
- PLC/NCK-SPL-Programm
- PLC-Projekt

Notwendigkeit eines Abnahmetests

Bei Erstinbetriebnahme der Funktionalität von Safety Integrated an einer Maschine ist ein vollständiger (wie in diesem Kapitel beschriebener) Abnahmetest erforderlich.

Sicherheitsbezogene Funktionserweiterungen, Übertragung der Inbetriebnahme auf weitere Serienmaschinen, Hardwareänderungen, Softwarehochrüstungen, Veränderungen im Rahmen modularer Maschinenkonzepte o.ä. machen es erforderlich, den Abnahmetest evtl. mit reduzierter Testtiefe durchzuführen.

Um einen partiellen Abnahmetest zu definieren ist es zuerst erforderlich, die einzelnen Teile des Abnahmetests zu beschreiben und logische Gruppen zu definieren, die die Bestandteile des Abnahmetests darstellen. Die Zuordnung der sicherheitsrelevanten Maschinendaten und Parameter zu unterschiedlichen CRCs unterstützen diese Gruppierung (z.B. zur Unterstützung modularer Maschinenkonzepte).

Inhalt des vollständigen Abnahmetests

1) DOKUMENTATION

Dokumentation der Maschine inkl. Sicherheitsfunktionen

1.1 Maschinenbeschreibung (mit Übersichtsbild)

1.2 Angaben zur Steuerung

1.3 Konfigurationsplan

1.4 Funktionstabelle

Aktive Überwachungsfunktionen in Abhängigkeit der Betriebsart und der Schutztüre bzw. sonstiger Sensorik/CPU-CPU-Kommunikation

Diese Tabelle ist sinnvollerweise Gegenstand bzw. Ergebnis der Projektierungsarbeit.

1.5 SI-Funktionen pro Achse

1.6 Angaben zu den Sicherheitseinrichtungen

2) FUNKTIONSTEST TEIL 1

Generelle Funktionsüberprüfung inkl. Überprüfung der Verdrahtung / Programmierung / Projektierung

2.1 Test der Abschaltpfade

(Überprüfung der Zwangsdynamisierung der Abschaltpfade)

2.2 Test der externen Stopps

2.3 Test der Bremsenansteuerungen

2.4 Test der Zwangsdynamisierung der Ein- und Ausgänge

2.5 Test der Not-Halt-Funktion und der Sicherheitskreise

2.6 Test aller SPL-Schaltzustände und zugehörigen Ein-/Ausgangssignale

2.7 Test der PROFIsafe Ein-/Ausgangssignale

3) FUNKTIONSTEST TEIL 2

Detaillierte und wertmäßige Funktionsüberprüfung der einzelnen genutzten SI-Funktionen

3.1 Test der SI-Funktion Sicherer Betriebshalt – SBH

(jeweils mit ausgewertetem Meßdiagramm bzw. Meßwerten)

3.2 Test der SI-Funktion Sichere Geschwindigkeit – SG

(jeweils mit ausgewertetem Meßdiagramm bzw. Meßwerten)

3.3 Test der SI-Funktion Sicherheitsgerichteter Ausgang $n < n_x$

(jeweils mit ausgewertetem Meßdiagramm bzw. Meßwerten)

3.4 Test der SI-Funktion Sichere Endlagen – SE

(jeweils mit ausgewertetem Meßdiagramm bzw. Meßwerten)

3.5 Test der SI-Funktion Sichere Nocken – SN

(Kontrolle über Diagnoseanzeige bzw. zugeordnete SGA oder jeweils mit ausgewertetem Meßdiagramm bzw. Meßwerten)

3.6 Evtl. Test der SI-Funktion Externe Stops

(jeweils mit ausgewertetem Meßdiagramm bzw. Meßwerten)

3.7 Test der SI-Funktion SBC/SBT

(jeweils mit ausgewertetem Meßdiagramm bzw. Meßwerten / PROFIsafe-Peripherie)

9.5 Abnahmetest

4) Ergänzende Maßnahmen

4.1 Funktionstest Istwerterfassung

a. Generelle Überprüfung der Istwerterfassung

- Erstes Einschalten und kurzer Betrieb mit Verfahren in beiden Richtungen nach dem Tausch.

**Warnung**

Bei diesem Vorgang darf sich niemand im Gefahrenbereich aufhalten.

b. Überprüfung der sicheren Istwerterfassung

- Bei aktivierten Bewegungsüberwachungsfunktionen Antrieb kurz in beiden Richtungen verfahren.

4.2 Kontrolle der SGE/SGA-Signale der relevanten Baugruppe

4.3 Bei Änderung des Beschleunigungsverhaltens/Ruck achspezifische Tests des Funktionstest Teil 2

4.4 Test der neuen Safety Funktionalität

4.5 Kontrolle der Checksummen und Software Versionen, Vergleich ob Checksummen und Softwareversionen identisch sind, mit der Referenzmaschine. Hardwarechecksumme 36998[1] ist immer unterschiedlich zur Referenzmaschine.

5) PROTOKOLLABSCHLUSS

Protokollierung des geprüften Inbetriebnahmestandes und Gegenzeichnungen

5.1 Kontrolle der SI-Maschinendaten

5.2 Kontrolle der Hardware Konfiguration der PROFIsafe-Peripherie

5.3 Kontrolle der NCK und SINAMICS Softwarestände

5.4 Protokollierung der Checksummen (Achs-MD / SPL / PROFIsafe-Peripherie)

5.5 Inbetriebnahmeabschluß NCK (Synchronaktionen schützen)

5.6 Inbetriebnahmeabschluß PLC

5.7 Nachweis der Datensicherung

5.8 Gegenzeichnung

ANHANG

- Protokolle/Meißchriebe zum FUNKTIONSTEST TEIL 1/2
- Alarmprotokolle / Servotrace-Messungen (nur beim konventionellen Abnahmetest)
- Archivierung folgender SI relevanter Daten:
 - NC Maschinendaten
 - Drive Parameter
 - PLC/NCK-SPL-Programm
 - PLC-Projekt

Hinweis

Die Vorlage in der Toolbox stellt eine Empfehlung dar.

Eine Vorlage für das Abnahmeprotokoll gibt es in elektronischer Form:

- in der Toolbox für SINUMERIK 840D sl
- auf der DOConCD für SINUMERIK 840D sl
- auf der Service-CD für SINUMERIK 840D sl

Das Abnahmeprotokoll gliedert sich in folgende Teile:

- Anlagebeschreibung
- Beschreibung der Sicherheitsfunktionen
- Test der Sicherheitsfunktionen

Auswirkungen des Abnahmetests bei bestimmten Maßnahmen

Tabelle 9-1 Tiefe des Abnahmetests in Abhängigkeit von bestimmten Maßnahmen

Maßnahme	Dokumentation	Funktions- test Teil 1	Funktions- test Teil 2	Ergänzende Maßnahmen	Protokoll- abschluß
Tausch des Gebersystems (vgl. Kap. 9.6)	Ergänzung Hardware-Daten	nein	nein	Punkt 4.1	Ergänzung Evtl. neue Checksummen und Gegenzeichnung
Tausch eines SMC-, SME-Moduls (vgl. Kap. 9.6)	Ergänzung Hardware-Daten / Software-Versions-Daten	nein	nein	Punkt 4.1	Ergänzung der neuen Checksummen und Gegenzeichnung
Tausch eines Motors mit DRIVE-CLiQ (vgl. Kap. 9.6)	Ergänzung Hardware-Daten / Software-Versions-Daten	nein	nein	Punkt 4.1	Ergänzung der neuen Checksummen und Gegenzeichnung
Tausch des Motormoduls	Ergänzung Hardware-Daten / Software-Versions-Daten	ja, nur Punkt 2.1 und 2.2	nein	Punkt 4.1	Gegenzeichnung
Tausch der NCU-Hardware	Ergänzung Hardware-Daten / Software-Versions-Daten	ja	nein	Punkt 4.1	Gegenzeichnung
Tausch der NX-Hardware	Ergänzung Hardware-Daten / Software-Versions-Daten	ja, nur Punkt 2.1, 2.2 und 2.3	nein	Punkt 4.1, nur von NX kontrollierte Achsen	Gegenzeichnung
Hardware-tausch PROFIsafe-Peripherie	Evtl. Ergänzung Hardware-Daten	nein	nein	Punkt 4.2	Gegenzeichnung

9.5 Abnahmetest

Tabelle 9-1 Tiefe des Abnahmetests in Abhängigkeit von bestimmten Maßnahmen

Maßnahme	Dokumentation	Funktions- test Teil 1	Funktions- test Teil 2	Ergänzende Maßnahmen	Protokoll- abschluß
Änderung Systemtakt (SI-Takt ändert sich)	Ergänzung Konfigurationsdaten	nein	ja	nein	Ergänzung der neuen Checksumme und Gegenzeichnung
Änderung Systemtakt (SI-Takt, IPO bleibt gleich)	Ergänzung Konfigurationsdaten	nein	ja	nein	Gegenzeichnung
Änderung IPO-Takt (Checksumme NCK 0 ändert sich)	Ergänzung Konfigurationsdaten	nein	ja	nein	Ergänzung der neuen Checksumme und Gegenzeichnung
Änderung Überwachungstakt	Ergänzung Konfigurationsdaten	nein	ja	nein	Ergänzung der neuen Checksumme und Gegenzeichnung
Änderung PROFIsafe-Takt	Ergänzung Konfigurationsdaten	ja, nur Punkt 2.7	nein	nein	Ergänzung der neuen Checksumme und Gegenzeichnung
Änderung der Antriebszuordnung	Konfigurationsplan anpassen	ja, nur Punkt 2.6	nein	Punkt 4.1	Ergänzung der neuen Checksumme und Gegenzeichnung
Änderung der SAFE_USER_DATA	Ergänzung SI Funktion pro Achse, Funktionstabelle	ja, nur von der Funktionserweiterung betroffene Tests	ja, nur von der Funktionserweiterung betroffene Tests	nein	Ergänzung der neuen Checksumme und Gegenzeichnung
Umprojektierung von PROFIsafe-Peripherie in S7	Ergänzung Konfigurationsdaten	nein	nein	Punkt 4.2	Punkt 2.1, Ergänzung der neuen Checksumme und Gegenzeichnung
Änderung im Rahmen von "Modularem PROFIsafe"	Ergänzung Konfigurationsplan und Funktionstabelle	ja, nur Punkt 2.6 und 2.7	nein	nein	Ergänzung der neuen Checksumme und Gegenzeichnung
Änderung im Rahmen von "F_SEND/F_RECEIVE"	Ergänzung Konfigurationsplan und Funktionstabelle	ja, nur Punkt 2.6 und 2.7	nein	nein	Ergänzung der neuen Checksumme und Gegenzeichnung
SW-Hochrüstung Update ² (NCU/Antrieb/PLC)	Ergänzung Softwareversion	nein ¹	nein ¹	Punkt 4.3	Ergänzung Evtl. neue Checksummen und Gegenzeichnung

Tabelle 9-1 Tiefe des Abnahmetests in Abhängigkeit von bestimmten Maßnahmen

Maßnahme	Dokumentation	Funktions- test Teil 1	Funktions- test Teil 2	Ergänzende Maßnahmen	Protokoll- abschluß
SW-Hochrüstung Upgrade ³ (NCU/Antrieb/PLC)	Ergänzung Softwareversion	nein ¹	ja, bei Achsen mit geänderter Antriebschecksumme ^{1, 4}	Punkt 4.3 und 4.4	Ergänzung Evtl. neue Checksummen und Gegenzeichnung
SW-Hochrüstung (HMI)	Ergänzung Softwareversion	nein	nein	nein	nein
Änderung eines einzelnen Grenzwerts (z.B. SG-Grenze)	Ergänzung SI-Funktion pro Achse	nein	ja, nur Test der entsprechenden Funktion	nein	Ergänzung der neuen Checksumme und Gegenzeichnung
Funktionserweiterung (z.B. zusätzlicher Aktor, zusätzliche SG-Stufe)	Ergänzung SI-Funktion pro Achse, Funktionstabelle	ja, nur von der Funktionserweiterung betroffene Tests	ja, nur von der Funktionserweiterung betroffene Tests	nein	Ergänzung der neuen Checksumme und Gegenzeichnung
SPL-Änderung	Ergänzung SI-Funktion pro Achse, Funktionstabelle	ja, nur Punkt 2.6	nein	nein	Ergänzung der neuen Checksumme und Gegenzeichnung
Übertragung der Daten an weitere Maschinen über Serien-IBN	Evtl Ergänzung Maschinenbeschreibung (Kontrolle der SW-Version)	ja	nein	Punkt 4.1, 4.3 und 4.5	Ergänzung der neuen Checksumme und Gegenzeichnung

¹ Bezüglich des Abnahmetests sind die Hinweise in der Dokumentation zur SW-Hochrüstung zu beachten.

² Ein Update ist eine Hochrüstung auf ein neues Servicepack (SP) oder einen neuen Hotfix (HF) innerhalb einer Softwarelinie, z.B. 02.05.01.03 (01 = Servicepack; 03 = Hotfix) auf 02.05.02.03 (berücksichtigt keine Änderung der Safety Funktionalität).

³ Ein Upgrade ist eine Hochrüstung auf einen neuen Softwarestand, z.B. 02.05.xx.xx auf 02.06.xx.xx oder 02.xx.xx.xx. auf 03.xx.xx.xx (berücksichtigt keine Änderung der Safety Funktionalität).

⁴ Wenn sich **keine** Antriebschecksummen geändert haben, braucht kein vollständiger Funktionstest Teil 2 durchgeführt werden. Es sollte jedoch ein Test mit reduzierter Testtiefe durchgeführt werden.

Test mit reduzierter Testtiefe

Test der Safety Integrated Funktionen an einer beliebigen Achse (je NCU und je NX) und Vergleich mit den Testergebnissen vor dem Upgrade.

Hinweis:

Werden die Ergebnisse des Funktionstests Teil 2 von einer anderen baugleichen Maschine herangezogen, so erfolgt dies in Verantwortung des Maschinenherstellers und sollte im Abnahmeprotokoll entsprechend vermerkt werden.

9.5 Abnahmetest

9.5.2 Konventioneller Abnahmetest

Ablauf des konventionellen Abnahmetestes

Sicherheitsfunktion	Testauslösung durch	Funktionskontrolle durch	Darstellung durch
Zwangsdynamisierung der Abschaltpfade	Teststopauslösung z.B. Verringerung der Teststopzeit oder separate Taste Schaltvorgänge an den SGE/SGA	Alarmprotokoll Diagnoseanzeige Servotrace SGE/SGA	27002 Achse Teststop läuft C01798 Teststop läuft (nicht zwingend erforderlich) Diagnosebild SI Status Dekodierung durch Servotrace Bitgrafik
Ablauf der Teststoproutine für die externen Stops	Teststopauslösung z.B. Verringerung der Teststopzeit oder separate Taste	Servotrace SGE/SGA Diagnoseanzeige Antriebsnahtstelle PLC	Ausdekodierung durch Servotrace Bitgrafik Diagnosebild SI Status Aufzeichnung Sinucom NC Trace
Zwangsdynamisierung der Ein-/Ausgangsperipherie (z.B. Not-Halt)	Teststopauslösung z.B. Verringerung der Teststopzeit oder separate Taste	Abklemmen der Rückmeldekontakte oder Brücken eines SPL-Eingangs	Anwenderfehlermeldung Auslösung Stop D
Projektierung / Hardware Konfiguration der PROFIsafe-Peripherie	SPL	Diagnoseanzeigen, Verhalten der SPL und der E/A-Klemmen, Ausdruck der Hardware Konfiguration aus SIMATIC Step 7	Ausdruck der Hardware Konfiguration aus SIMATIC Step 7
Test der sicheren Funktionen (laut Funktionstabelle)	Bedienung der Sicherheitssensoren	Diagnoseanzeige	Diagnosebild SI Status
Sicherer Betriebshalt (SBH)	Überschreiten der SBH-Grenze durch MD 36933 auf 0% setzen Betriebsart JOG Verfahrtasten	Servotrace: (Istgeschwindigkeit aktiver Geber / und Istwert aktiver Geber)	die Markerfunktionalität des Servotrace
Sichere reduzierte Geschwindigkeit (SG)	Überschreiten der SG-Grenze durch MD 36933 auf 0% setzen Betriebsart JOG Verfahrtasten	Servotrace: (Istgeschwindigkeit aktiver Geber / und Istwert aktiver Geber)	die Markerfunktionalität des Servotrace

Sicherheitsfunktion	Testauslösung durch	Funktionskontrolle durch	Darstellung durch
SGA "n < n _x "	Überfahren der Geschwindigkeit n _x	Servotrace: (SGE/SGA und Istgeschwindigkeit aktiver Geber)	die Markerfunktionalität des Servotrace Auskodierung durch Bitgrafik Aufzeichnung Sinucom NC Trace
Sichere Software-Endschalter (SE)	Überfahren der positiven und negativen Endschalter SW Endschalter ändern	Servotrace: (Istgeschwindigkeit aktiver Geber / und Istwert aktiver Geber)	die Markerfunktionalität des Servotrace
Sichere Software-Nocken (SN)	Überfahren einzelner Nockenpositionen	Servotrace (SGE/SGA) Diagnoseanzeige Antriebsnahtstelle PLC	die Markerfunktionalität des Servotrace Ausdekodierung durch Bitgrafik Aufzeichnung Sinucom NC Trace
SBC / SBT	Teststopauslösung, z.B. Verringerung der Teststopzeit oder separate Taste	Servotrace: (Istwert aktiver Geber, Moment)	
F_DP-Kommunikation	Unterbrechung der F_DP-Kommunikation z.B. durch Ziehen des PROFIBUS/PROFINET-Steckers Schaltvorgänge an den SGE/SGA	Diagnoseanzeige	

9.5 Abnahmetest

Vorschlag zur Messung des Stillsetzweges/Geschwindigkeitsüberhöhung für den Abnahmetest

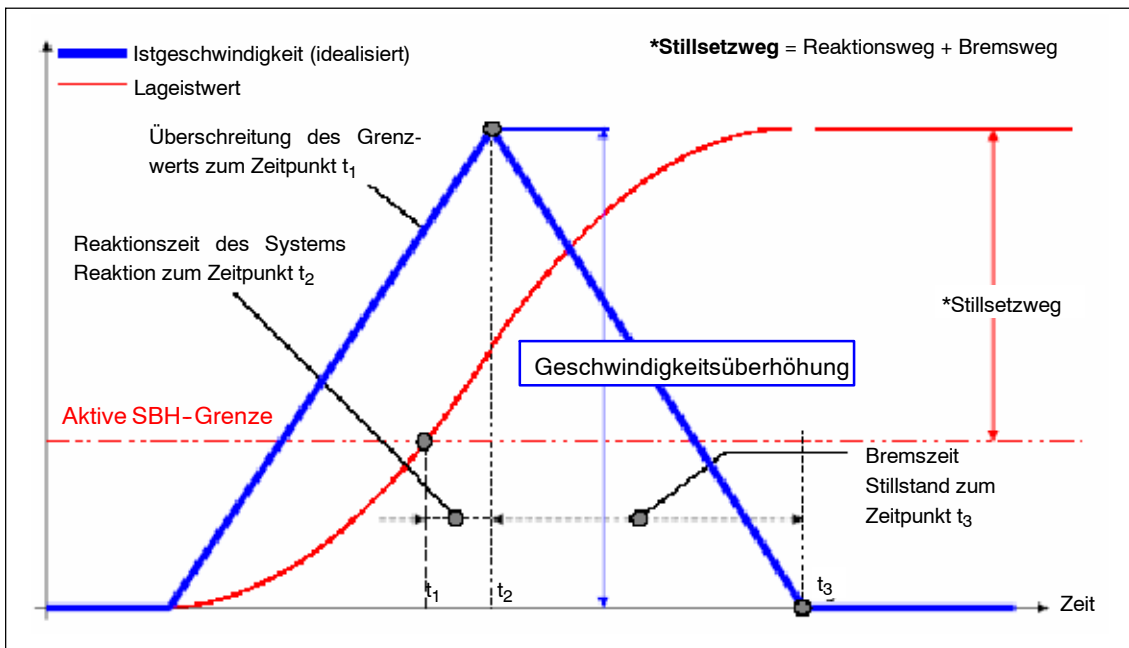


Bild 9-13 SBH-Überschreitung

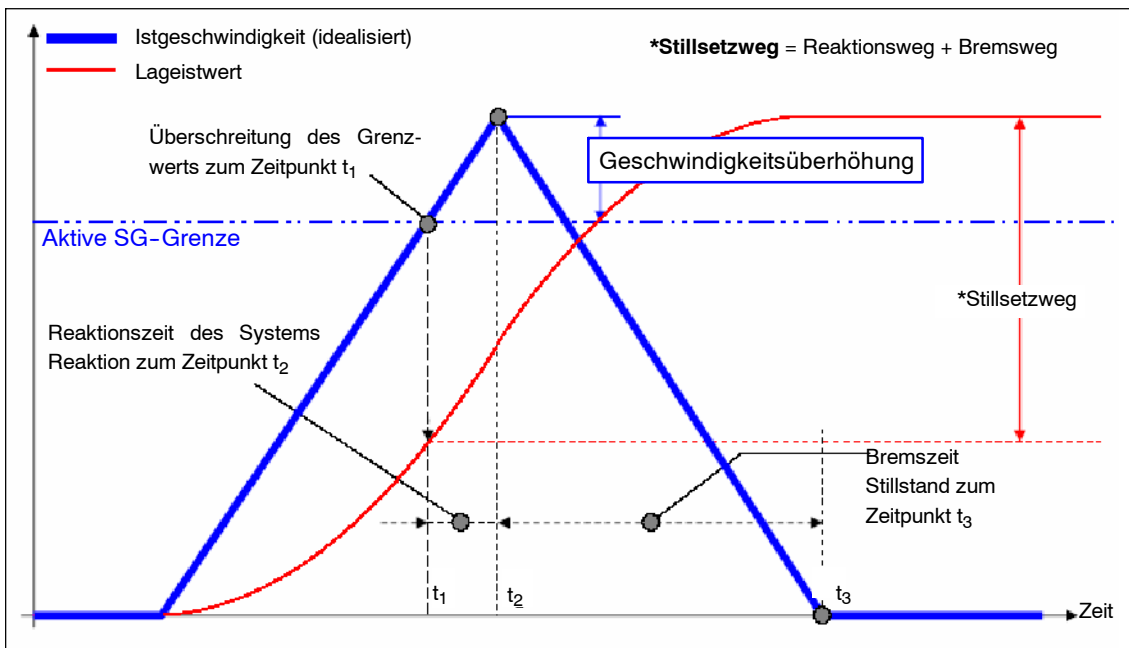


Bild 9-14 SG-Überschreitung

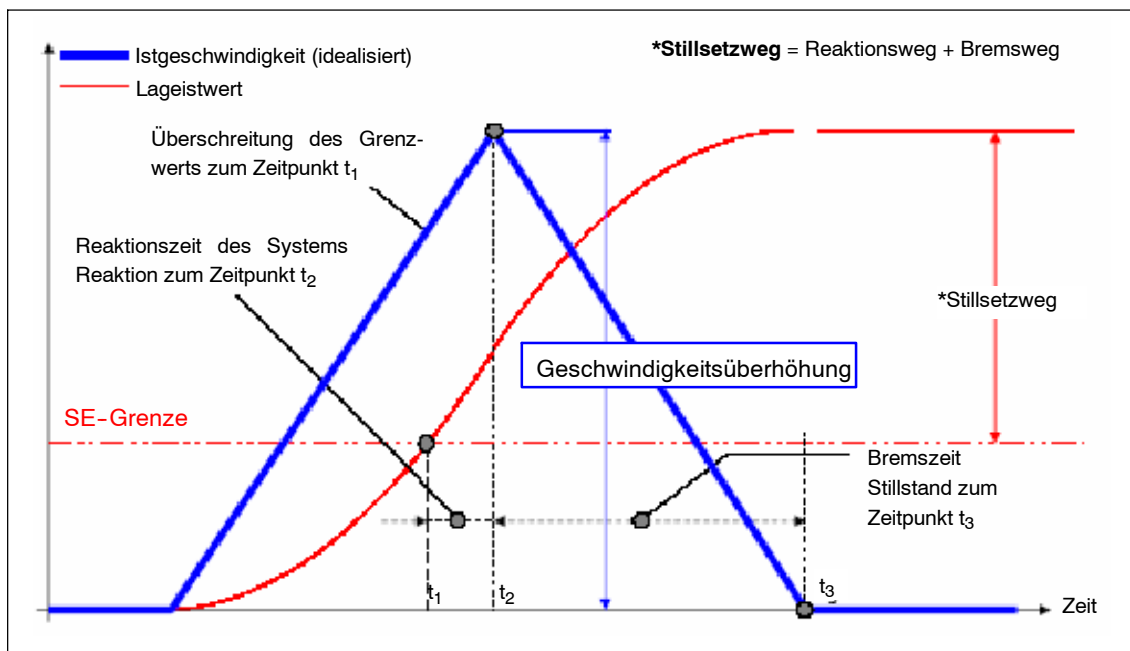


Bild 9-15 SE-Überschreitung

9.5.3 Abnahmetestunterstützung

Um die Durchführung des Abnahmetests zu erleichtern und zu standardisieren, gibt es im Inbetriebnahme-Tool SinuCom NC die Funktion "Abnahmetestunterstützung".

Ziel dieser Abnahmetestunterstützung ist es, die Erstellung und Verwaltung eines Abnahmeprotokolls, sowie die Vorbereitung und Durchführung der erforderlichen Testschritte durch entsprechende Bedienhandlungen über die Bedienoberfläche zu steuern. Die Prüfschritte, die im Rahmen der Abnahmeprüfung erforderlich sind, laufen dabei nicht vollautomatisch ab, sondern werden durch einen fachkundigen Bediener gesteuert, der jeweils die dem Prüfschritt zugehörigen Maßnahmen an der zu testenden Anlage durchzuführen hat. Die Abnahmetestunterstützung bietet folgende Hilfen:

- Unterstützung bei der Dokumentation der aktivierten Überwachungen und Überwachungsgrenzwerte durch Auslesen der entsprechenden Maschinendaten.
- Unterstützung bei der Dokumentation der Checksummenwerte.
- Standardisierung der Vorgehensweise bei der Testdurchführung über eine vordefinierte Prüfliste.
- Reduzierung des Testaufwands durch die systeminterne Vorbereitung von Testabläufen, automatische Aufzeichnungs- und Auswertemethoden, und reduzierter Aufwand bei der Quittierung von auftretenden SI-Alarmen.

9.5 Abnahmetest

Softwarevoraussetzungen

Da die Funktion Abnahmetestunterstützung auf einem Zusammenspiel von NCK/ Antrieb und der Bedienoberfläche SinuCom NC beruht, ist für deren Nutzung jeweils eine bestimmte Mindest-Softwareversion für diese Komponenten erforderlich.

SinuCom NC-Software Version 7.2 SP1
 NCU-Systemsoftware Version 1.3

Die grundsätzliche Funktionalität der SinuCom NC-Software ist im Rahmen einer eigenen Dokumentation erläutert. Dabei sind auch die Schritte zur Bedienung der Funktion Abnahmetestunterstützung, Maskenbeschreibung und Menüführung beschrieben und aus diesem Grund nicht Inhalt dieser Dokumentation.

Literatur: Inbetriebnahme-/Service-Tool SINUMERIK SinuCom NC (INC)

Umfang der Prüfliste

Die Prüfschrittliste der systemunterstützten SI-Abnahmeprüfung ist angelehnt an die bisherige Testdurchführung und setzt sich aus folgenden Schritten zusammen:

Bezeichnung	Zweck des Prüfschrittes
<i>Allgemeines</i>	
Übersicht	Erfassung der Maschinenidentität (z.B. Hersteller, Maschinentyp, ...)
<i>Kontrolle der Zwangsdynamisierungsmaßnahmen</i>	
Abschaltpfade	Überprüfung der Zwangsdynamisierung der Abschaltpfade von NCK und Antrieb. (Protokollierung des NCK-Alarms 27002 ausreichend.)
Externe Stops	Überprüfung der Zwangsdynamisierung der (genutzten) externen Stopreaktionen.
<i>Qualitative Funktionsprüfungen</i>	
Not-Halt	Überprüfung der internen Not-Halt-Funktionalität bei Ausführung über externe Stopreaktionen und der Reaktion auf externe SPL-Peripherie.
Funktionszusammenhänge	Prüfung aller für die Sicherheitsfunktionen relevanten Zustände, die vorab im Rahmen einer Funktionstabelle o.ä. dokumentiert sein sollten (Abhängigkeit von Sensorsignalen, Positionen, Betriebsarten). Zu betrachten ist dabei jeweils sowohl die aktive Überwachungsfunktion für SI-kontrollierte Achsen (interne Sicherheitsfunktionen) als auch der Schaltzustand von sicherheitsgerichteter externer SPL-Ausgangspannperipherie
<i>Quantitative Funktionsprüfungen</i>	
SBH (Sicherer Betriebshalt)	Überprüfung der Reaktion auf eine provozierte Überschreitung des SBH-Grenzwerts und die Bestimmung von zugehörigen Kenngrößen.
SG (Sicher reduzierte Geschwindigkeit)	Überprüfung der Reaktion auf eine provozierte Überschreitung von SG-Grenzwerten und die Bestimmung von zugehörigen Kenngrößen.
SE (Sichere SW-Endschalter)	Überprüfung der Reaktion auf eine provozierte Überschreitung von SE-Grenzwerten und die Bestimmung von zugehörigen Kenngrößen.
SBT	Bei geschlossener Bremse wird vom Antrieb ein zusätzliches Moment aufgebracht, das zu keiner Bewegung der Achse führen darf.

Bezeichnung	Zweck des Prüfschrittes
Abschluß	
Fertig	Sichern und Laden von Prüfergebnisdaten. Erstellung des Abnahmeprotokolls auf Basis der ermittelten Prüfergebnisse.

SI-Abnahmeprüfung

Mit dem Start der SI-Abnahmeprüfung gilt folgende Regel:

- Die evtl. im MD 10094 \$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL eingestellte Alarmunterdrückung wird nicht berücksichtigt.

Prüfschritt Bewegungsüberwachung

Mit dem Start eines Prüfschrittes der Bewegungsüberwachung (z.B. SBH, SG) gelten folgende Bedingungen:

- Der Alarm "Abnahmetestmodus aktiv" NCK (Alarm-Nr. 27007) und Antrieb (Störungs-Nr. C01799) wird ausgegeben.
- Die über MD 36933 \$MA_SAFE_DES_VELO_LIMIT eingestellte Sollgeschwindigkeitsbegrenzung wird deaktiviert. Dies ermöglicht ein Verfahren der Achse trotz aktiver SBH-Überwachung bzw. eine Verfahrgeschwindigkeit größer als die aktuelle SG-Überwachung ohne die eingestellte Sollgeschwindigkeitsbegrenzung zu verändern.
- SI-PowerOn-Alarme sind temporär mit Reset quittierbar damit beispielsweise nach durchgeführter Prüfung der SBH-Reaktion für eine Achse nicht NCK-Reset für die Fehlerquittierung ausgelöst werden muß. Das Quittierkriterium für folgende Alarme ist davon betroffen:

Alarm-Nr. NCK	Stör-Nr. Antrieb	Alarmtext
27010	C01707	Toleranz für sicheren Betriebshalt überschritten
27023	C01701	STOP B ausgelöst
27024	C01700	STOP A ausgelöst

- Es ist eine Verfahrbewegung trotz anstehendem externen Stop C/D möglich. Dadurch wird es auch möglich, den aktiven Überwachungszustand SBH, der aus einem externen Stop resultiert, zu testen.
- Ein aktiver Stop in einer anderen Achse führt auch bei einer Einstellung von MD 36964 \$MA_SAFE_IPO_STOP_GROUP = 0 für diese Achse nicht zu einer Verfahrsperre für die zu testende Achse.
- Beim Verfahren der Achsen über die JOG-Verfahrtasten werden eingestellte Geschwindigkeitsgrenzen wie z.B. MD 32020 \$MA_JOG_VELO ignoriert und als wirksamer Grenzwert der G0-Wert aktiviert (Maximalgeschwindigkeit der Achse).

9.5 Abnahmetest

- Die einkanalen Software-Endschalter (eingestellte Positionen vgl. MD 36100 bis MD 36130) werden beim Test von SE deaktiviert. Damit wird ein Verfahren über diese Software-Endschalter ermöglicht, ohne die zugehörigen Maschinendaten zu ändern.

Voraussetzungen bei Prüfschritt Bewegungsüberwachung

Ein Prüfschritt der Bewegungsüberwachung wird unter folgenden Bedingungen aktiv:

- Es steht kein aktiver SI-PowerOn-Alarm für die zu testende Achse an.
- Die Impulse der zu testenden Achse sind freigegeben.
- Als NC-Betriebsart ist JOG aktiv.
- Die bei der Prüfschrittdurchführung ausgewählte SI-Überwachungsfunktion ist aktiv, d.h. ist beispielsweise der Test von SG2 als Prüfung ausgewählt, wird bei aktiver SG1 der Abnahmetestmodus nicht aktiv.
- Beide Überwachungskanäle (NCK, Antrieb) lassen die Aktivierung des Modus zu. Der eingenommene Zustand wird zwischen NCK und Antrieb kreuzvergleichen.

Ein Prüfschritt wird durch folgende Bedingungen abgebrochen:

- Durch NCK-Reset
- Bei Ablauf eines internen Zeitwerts, der die maximale Aktivdauer des Zustands beschreibt.
Dieser Zeitwert wird in den Maschinendaten MD 36958 \$MA_SAFE_ACCEPTANCE_TST_TIMEOUT (NCK) und dem Parameter p9558: SI Motion Abnahmetestmodus Zeitlimit.

Aufzeichnungsmethoden

Der Durchlauf eines Prüfvorgangs wird über die SinuCom NC-Oberfläche schrittweise geführt. Dabei gibt es verschiedene Aufzeichnungsmethoden mit Hilfe derer belegt bzw. protokolliert werden soll, ob der Test positiv durchlaufen wird.

Texteingabe durch den Bediener

Für den Test wird eine Tabelle bzw. Zelle für eine Benutzerdokumentation zur Verfügung gestellt, die entsprechend den Vorgaben auszufüllen ist. Neben der Art der Testauslösung umfaßt der Texteintrag z.B. die Beschreibung von Testfällen und Reaktionen o.ä.

Automatische Protokollierung von auftretenden Alarmen

Für den Prüfschritt werden gewisse System- bzw. Anwenderalarme erwartet, die nach dem Start der Datenaufzeichnung automatisch protokolliert werden. Nach Abschluß der Aufzeichnung kann die Auswahl der protokollierten Alarme auf die für den Prüfschritt relevanten Alarme reduziert werden.

Interne Tracefunktion zur Aufzeichnung von Signalverläufen

Mit dem Start der Datenaufzeichnung wird die SinuCom NC interne Tracefunktion gestartet und die für den Prüfschritt relevanten Signale aufgezeichnet. Die Aufzeichnung wird entweder automatisch beendet oder bei einigen Tests (externe Stops, Not-Halt) durch den Anwender beendet.

Damit die Trace-Funktion genutzt werden kann, sind bestimmte NC-Maschinendaten zu setzen, um Ressourcen für die Funktion bereitzustellen. Die einzustellenden Werte sind dem Inbetriebnahme-Tool SINUMERIK SinuCom NC zu entnehmen.

Grundsätzliche Bedienhinweise

- Bei der Durchführung einer Prüfung wird der Bediener schrittweise geführt. Folgende Randbedingungen sind speziell bei den Tests zu beachten, die die interne Tracefunktion nutzen:
 - Wird eine Richtung für die Verfahrrichtung ausgewählt, ist diese auch beim nachfolgenden Test zu berücksichtigen, da die Triggerbedingung für die automatische Datenerfassung und -auswertung auf dieser Richtungsangabe basieren.
 - Mit dem Button <Datenerfassung starten> wird intern eine Prozedur angestoßen, um die Trace-Funktion zu aktivieren. Dies kann einige Sekunden Zeit in Anspruch nehmen. Die Signalerfassung erfolgt erst nach entsprechender Rückmeldung in einer Message-Box.
 - Ist der Trace manuell zu beenden, sollte dieser Schritt möglichst unmittelbar nach der letzten erwarteten Signaländerung, die relevant für die Aufzeichnung ist, erfolgen, damit in der nachfolgenden Aufzeichnungsdarstellung der relevante Bereich möglichst gut angezeigt wird.
- Für jeden Prüfschritt ist vom Bediener auf Basis der aufgezeichneten und ermittelten Daten bzw. der durchgeführten und dokumentierten Testfälle zu entscheiden, ob die Prüfung erfolgreich durchgeführt wurde. Dies kann durch Auswahl des entsprechenden Ergebnisses nach Durchführung der Prüfung bestätigt werden.
- Die über SinuCom NC bereitgestellte und unterstützte Prüfliste umfaßt die grundsätzlich durchzuführenden Prüfschritte. Je nach Maschinenkonfiguration können einige Tests für die jeweilige Maschine nicht notwendig sein. Dies kann im Grundbild des Prüfschritts angewählt werden. Darüber hinaus gibt es Testfälle, die für die Maschine erforderlich sind, aber nicht (bzw. noch nicht) im Umfang der Prüfliste enthalten sind, z.B. Bremswegmessung bei Durchschreiten einer Lichtschranke o.ä. Diese Tests sind weiterhin manuell durchzuführen.
- Bei der Erstellung des Abnahmezertifikats werden zu Dokumentationszwecken Daten aus einigen Maschinendaten (SI-Grenzwerte, Checksummen, HW-Information) automatisch übernommen. Darüber hinaus werden die Ergebnisdaten für die durchgeführten Prüfungen mit in das Dokument eingebunden. Die Gliederung des Protokolls orientiert sich dabei an dem vorher manuell erstellten Dokument. Gewisse Teile wie beispielsweise Maschinenübersicht, Funktionstabelle der projektierten Sicherheitsfunktionen usw., die nicht standardisierbar sind, werden weiterhin durch manuelle Nachbearbeitung des Dokuments eingebunden.

9.6 Motortausch bzw. Gebertausch



Warnung

Nach Änderungen oder dem Tausch von Hardware- und/oder Software-Komponenten ist der Systemhochlauf und das Aktivieren der Antriebe nur bei geschlossenen Schutzeinrichtungen zulässig. Personen dürfen sich dabei nicht im Gefahrenbereich aufhalten.

Je nach Änderung bzw. Tausch ist eventuell ein erneuter, partieller oder kompletter Abnahmetest erforderlich (siehe Kapitel 9.5 Abnahmetest).

Vor dem erneuten Betreten des Gefahrenbereiches sollten alle Antriebe durch kurzes Verfahren in beide Richtungen (+/-) auf stabiles Verhalten getestet werden. Dies ist in ganz besonderem Maße speziell bei hochdynamischen Linear- und Torque-Motoren zu beachten.



Warnung

Nach dem Tausch des Meßsystems, unabhängig ob ein indirektes oder ein direktes Meßsystem ausgetauscht wurde, muß die betreffende Achse neu vermessen werden.

Beschreibung

Die nachfolgende Ausführung bezieht sich in erster Linie auf den Tausch des Motorgebers. Die dabei geltenden Randbedingungen bzw. Vorgehensweisen sind prinzipiell auch auf den Tausch eines direkten Meßsystems übertragbar.

Im Servicefall (Motor defekt bzw. Geber defekt) kann es erforderlich sein, den Motor komplett bzw. den Motorgeber auszutauschen.

Für diesen Fall ist ein Neuabgleich des Motorgebers erforderlich. Dies hat Auswirkungen auf das Verhalten von Safety Integrated, wenn für die betroffene Achse die Funktionalität "Sichere Endlagen" bzw. "Sichere Nocken" aktiviert ist und die Achse den Status "sicher referenziert" hat. Je nachdem, welches Motormeßsystem vorliegt, ist eine andere Vorgehensweise zu wählen.

Im folgenden ist die Vorgehensweise beim Tausch eines Motors mit Absolutwertgeber und beim Tausch eines Motors mit Inkrementalgeber beschrieben. Das Kapitel wird durch Anmerkungen zu 2-Geber-Systemen und Gebermodulen abgeschlossen.

Randbedingungen

Wie oben erwähnt, ist für die betroffene Achse die Funktionalität "Sichere Endlagen" bzw. "Sichere Nocken" aktiv.

Für die Achse ist die Anwenderzustimmung gesetzt. D.h. die Achse hatte mindestens einmal den Status "sicher referenziert" – der Abgleich zwischen dem Lageistwert der NC und den SI-Istwerten (Achse/Antrieb) ist erfolgt.

Die "Sicheren Endlagen" bzw. "Sicheren Nocken" konnten genutzt werden. Unter diesen Rahmenbedingungen wird ein Motor- bzw. ein Motorgebertausch erforderlich.

Motortausch mit Absolutwertgeber

Zum Einrichten des Gebers wurde die Verschiebung zwischen dem Maschinen-Nullpunkt und dem Nullpunkt des Absolutwertgebers ermittelt.

Der abgegliche Zustand wird über das MD 34210: ENC_REFP_STATE = 2 gekennzeichnet.

Wichtig für den Motortausch (auch ohne Safety Integrated) ist, daß ein definierter Lagebezug zur Maschinenmechanik hergestellt werden kann z.B. durch An- und Abbau des Motors an definierter mechanischer Position bzw. Vermessen nach dem Motortausch.

Nach dem Abbau des alten Motors und dem Einbau des neuen Motors wird vom neuen Absolutwertgeber ein anderer Lageistwert eingelesen (es besteht kein definierter Bezug mehr zum richtig abgeglichenen Lageistwert).

Es ergibt sich somit beim Steuerungshochlauf folgendes Fehlerbild:

Alarm 27001 Achse <Name der Achse> Defekt in einem Überwachungskanal, Code **1003**, Werte: NCK x, Antrieb y.

Der Vergleich zwischen gespeicherter Stillstandsposition mit der aktuellen Position ergibt eine größere Abweichung als im MD 36944: \$MA_SAFE_REFP_POS_TOL bzw. Parameter p9544: "SI Motion Istwertvergleich Toleranz (Referenzieren)" angegeben

Der Alarm hat einen STOP B mit anschließendem STOP A (sichere Impulslöschung) für die entsprechende Achse zur Folge.

Darüber hinaus wird die Anwenderzustimmung weggenommen. D.h. die Achse verliert den Status "sicher referenziert" verbunden mit den Alarmen 27000/C01797 Achse <Name der Achse> nicht sicher referenziert.

Der vom neuen Motorgeber gelieferte Lageistwert hat keinen Bezug zur Mechanik. Somit ist ein Neueinrichten des Absolutwertgebers an dieser Stelle erforderlich.

Hinweis

In der Regel ist ein Abnahmeprotokoll beim Motortausch nicht erforderlich.

Vorgehensweise für den Neuabgleich

1. NCK-Reset durchführen

Hinweis

Nach dem NCK-Reset ist die Achse wieder verfahrbar. Die Alarmlage 27000/C01797 "Achse nicht sicher referenziert" stehen weiterhin an und deuten darauf hin, daß die Funktion der "Sicheren Endlagen" und der "Sicheren Nocken" in diesem Zustand nicht gegeben ist. Werden z.B. die "Sicheren Endlagen" als Ersatz für Hardware-Endschalter verwendet, ist deren Funktionalität zu diesem Zeitpunkt nicht gegeben!

2. Achse auf Referenzposition fahren, vorher MD 34010 REFP_CAM_DIR_IS_MINUS entsprechend der Anfahr-richtung eingeben. (Wenn die Achse in Minus-Richtung zur Referenzposition gefahren wird, ist MD 34010=1 zu setzen.)
3. MD 34100: REFP_SET_POS auf den Istwert der Referenzposition setzen.
4. MD 34210: ENC_REFP_STATE auf 1 setzen um den Abgleich zu aktivieren.
5. Die Achse, die abgeglichen werden soll, an der MSTT anwählen und RESET-Taste an der MSTT drücken.
6. Betriebsart JOG/REF anwählen, Vorschubfreigabe für die Achse geben.
7. Entsprechend dem MD 34010: REFP_CAM_DIR_IS_MINUS und der Anfahr-richtung zur Referenzposition ist der Abgleichvorgang mit der Verfahrtaste "+" oder "-" zu starten. (Lose wurde herausgefahren).
8. Die Achse verfährt dabei nicht. Stattdessen wird die Verschiebung zwischen dem richtigen Istwert (Referenzposition) und dem Istwert, den der Geber liefert, in das MD 34090: REFP_MOVE_DIST_CORR eingetragen. Im Grundbild erscheint der aktuelle Istwert, die Achse meldet "referiert". Als Ergebnis wird in das MD 34210 der Wert 2 eingetragen.

Beispiel:

MD 34010=1 (minus) und Referenzposition wurde in Minus-Richtung angefahren. Dann muß auch die "-"Taste an der MSTT gedrückt werden.

9. Mit dem Neuabgleich des Absolutwertgebers (MD 34210 von 1 -> 2) wechselt die Achse in den Zustand "referenziert". Zu diesem Zeitpunkt werden für die Sicheren Istwerte (Achse und Antrieb) die neue gültige Istposition übernommen.
10. Abschließend ist bei aktiver Maschinenbetriebsart JOG/REF am HMI der Softkey "Anwenderzustimmung" zu betätigen und die Anwenderzustimmung für die betroffene Achse neu zu setzen. Die Alarmlage 27000/C01797 verschwinden und die Funktionen "Sichere Endlagen" und "Sichere Nocken" sind wieder sicher aktiv.

Motortausch mit Inkrementalgeber

Es gelten die gleichen Randbedingungen wie für den Tausch eines Motors mit Absolutwertgeber.

Zum Abgleich des Gebers wurde Referenzpunktfahrt z.B. mit Referenzpunktnocken eingerichtet. D.h. nach Überfahren der Nullmarke nach Verlassen des Nockens wird der Referenzpunkt gemäß den Verschiebungen in 34080 REFP_MOVE_DIST und 34090 REFP_MOVE_DIST_CORR angefahren und der Wert des Referenzpunkts wird über MD 34100: REFP_SET_POS gesetzt. Nach dem Referenziervorgang verschwinden die Alarmmeldungen 27000/C01797 "Achse nicht sicher referenziert" und die Funktionen "Sichere Endlagen" und "Sichere Nocken" sind sicher aktiv.

Wichtig für den Motortausch (auch ohne Safety Integrated) ist, daß ein definierter Lagebezug zur Maschinenmechanik hergestellt werden kann z.B. durch An- und Abbau des Motors an definierter mechanischer Position bzw. Vermessen nach dem Motortausch. Zu diesem Zeitpunkt verschwinden die Alarmer 27000/C01797 noch nicht, sondern erst nach Setzen der Anwenderzustimmung.

Nach dem Abbau des alten Motors und dem Einbau des neuen Motors ist folgende Vorgehensweise empfohlen:

Vorgehensweise für den Neuabgleich

1. Steuerungshochlauf bzw. NCK–Reset auslösen
2. Bei aktiver Maschinenbetriebsart JOG/REF am HMI ist der Softkey "Anwenderzustimmung" zu betätigen und die Anwenderzustimmung für die betroffene Achse ist wegzunehmen, um nachfolgend den **Alarm 27001** Achse <Name der Achse> Defekt in einem Überwachungskanal, Code **1003**, Werte: NCK x, Antrieb y zu verhindern
3. Nach dem Hochlauf ist die Betriebsart JOG/REF anzuwählen und die Vorschubfreigabe für die Achse zu geben. Für die betroffene Achse ist die Referenzpunktfahrt durchzuführen.

9.6 Motortausch bzw. Gebertausch

Hinweis

Der Fehler beim Referenzpunktfahren beträgt maximal eine Motorumdrehung (Differenz zwischen zwei Nullmarken). Dieser Versatz ist in der Regel für die Maschinenmechanik unkritisch. Sollte der Fall auftreten, daß sich aufgrund der Art der Referenzpunktfahrt Probleme mit den Verfahrgrenzen ergeben, sind z.B. die Verschiebewerte in den MD 34080 /34090 auf unkritische Werte zu setzen.

Die Alarmer 27000/C01797 "Achse nicht sicher referenziert" stehen weiterhin an und deuten darauf hin, daß die Funktion der "Sicheren Endlagen" und der "Sicheren Nocken" in diesem Zustand nicht gegeben ist. **Werden z.B. die "Sicheren Endlagen" als Ersatz für Hardware-Endschalter verwendet, ist deren Funktionalität zu diesem Zeitpunkt nicht gegeben!**

Nach Abschluß der Referenzpunktfahrt erreicht die Achse den Status "referenziert". Aufgrund des Nullmarkenversatzes zwischen den Gebern ist die Referenzposition jedoch neu abzugleichen. D.h. der Lagebezug zur Mechanik ist neu vorzunehmen. Der Abgleich erfolgt nach Ausmessen der Differenz i.d.R. über die MD 34080 REFP_MOVE_DIST bzw. 34090 REFP_MOVE_DIST_CORR.

4. Nach dem Neuabgleich des Referenzpunktes ist die Referenzpunktfahrt erneut anzustoßen. Die Achse wechselt in den Zustand "referenziert". Zu diesem Zeitpunkt wird der Referenzpunktwert als Sicherer Istwert für Achse und Antrieb übernommen.
5. Abschließend ist bei aktiver Maschinenbetriebsart JOG/REF am HMI der Softkey "Anwenderzustimmung" zu betätigen und die Anwenderzustimmung für die betroffene Achse neu zu setzen. Die Alarmer 27000/C01797 verschwinden und die Funktionen "Sichere Endlagen" und "Sichere Nocken" sind wieder sicher aktiv.

Anmerkungen zu 2-Geber-Systemen**Fall A**

1. Meßsystem: Inkrementelles Motormeßsystem
2. Meßsystem: Absolutes direktes Meßsystem

Als aktives Meßsystem über die Achsnahtstelle wird statisch das 2. Lagemeßsystem (DBAx 1.5 = 0, DBAx 1.6 =1) angewählt

Für diesen Fall ist der Motortausch unproblematisch, da die NC-Referenzpunktposition ausschließlich aus dem 2.Meßsystem (DMS) versorgt wird. D.h. für diesen Fall ist kein Neuabgleich des Motormeßsystems erforderlich.

Fall B

1. Meßsystem: Absolutes Motormeßsystem
2. Meßsystem: Inkrementelles direktes Meßsystem

Als aktives Meßsystem über die Achsnahtstelle wird im Hochlauf für Überwachungszwecke das 1. Lagemeßsystem (DBAx1.5 = 1, DBX 1.6 =0) angewählt und anschließend auf das 2. Lagemeßsystem (DBAx 1.5 = 0, DBX 1.6 =1) umgeschaltet.

Für diesen Fall ist der Motortausch gemäß der **Beschreibung Motor mit Absolutwertgeber** vorzunehmen, da ein Neuabgleich des Absolutwertgebers erforderlich wird. Für die Zeit des Neuabgleichs ist es empfehlenswert dauerhaft das 1. Lagemeßsystem anzuwählen und nur über das Motormeßsystem zu verfahren.

Tausch der Gebermodule

Beim Tausch der Gebermodule (SMC, SME, DRIVE-CLiQ-Geber) bzw. beim Tausch von Motoren mit integrierten Gebern (Motor mit DRIVE-CLiQ) wird eine Änderung der Konfiguration der sicherheitsrelevanten Komponenten erkannt und eine Quittierung vom Servicemitarbeiter angefordert.

Nach dem Tausch von mindestens einer der Geberkomponenten tritt der Alarm 27035 "Achse %1 neue HW-Komponente, Bestätigung und Funktionstest erforderlich" auf (geänderte CRC im Index 1 von \$MA_SAFE_ACT_CHECKSUM[] und möglicherweise der Alarm F01680 mit Kennung 2, d.h. Änderung von Hardwarekennungen).

Bei Tausch von Motoren mit integrierten Gebern tritt der Alarm F01680 "SI Motion CU: Prüfsummenfehler sichere Überwachungen" mit dem Störwert 2 auf (geänderte CRC von Parameter p9728[2]), d.h. Änderung von Hardwarekennungen). Auch in diesem Fall muß eine Bestätigung und ein Funktionstest erfolgen.

Mit dem Begriff "Funktionstest" wird dabei ein partieller Abnahmetest bezeichnet, welcher in der Alarmbeschreibung detailliert dargestellt ist.

Tritt der Alarm 27035 oder F01680 mit Kennung 2 auf, wird im Alarmbild ein neuer Softkey "SI HW bestätigen" angezeigt. Dieser ist nur mit Schlüsselschalterstellung 3 auch tatsächlich anwählbar (wie bei der Anwenderzustimmung).

9.6 Motortausch bzw. Gebertausch

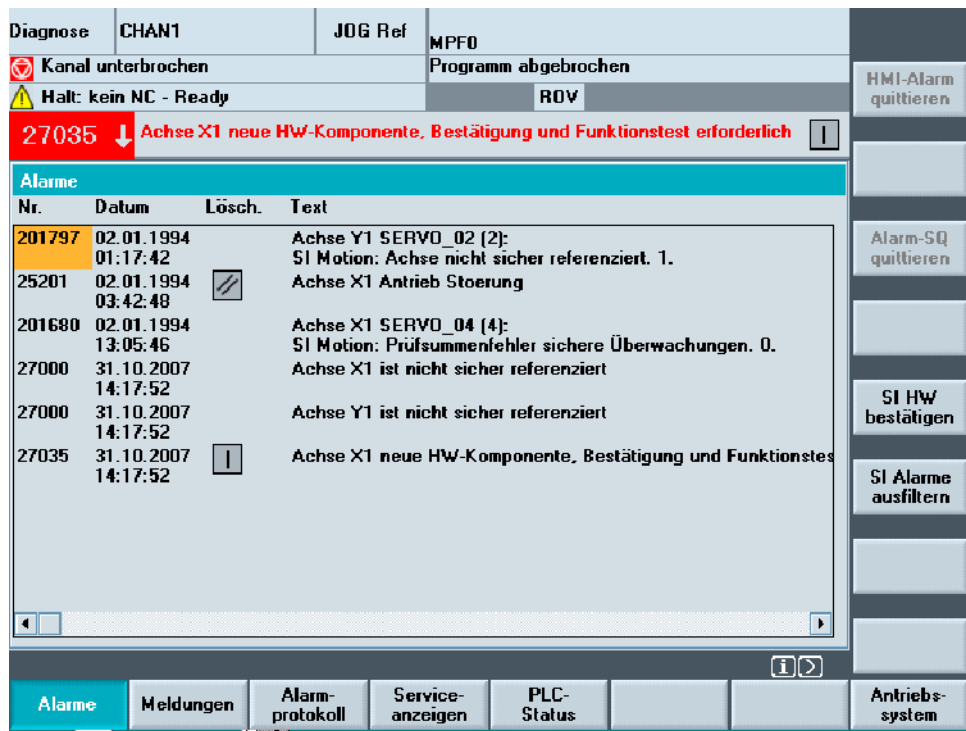


Bild 9-16 SI HW bestätigen

Nach Anwahl des Softkeys erscheint folgende Meldung auf dem HMI:

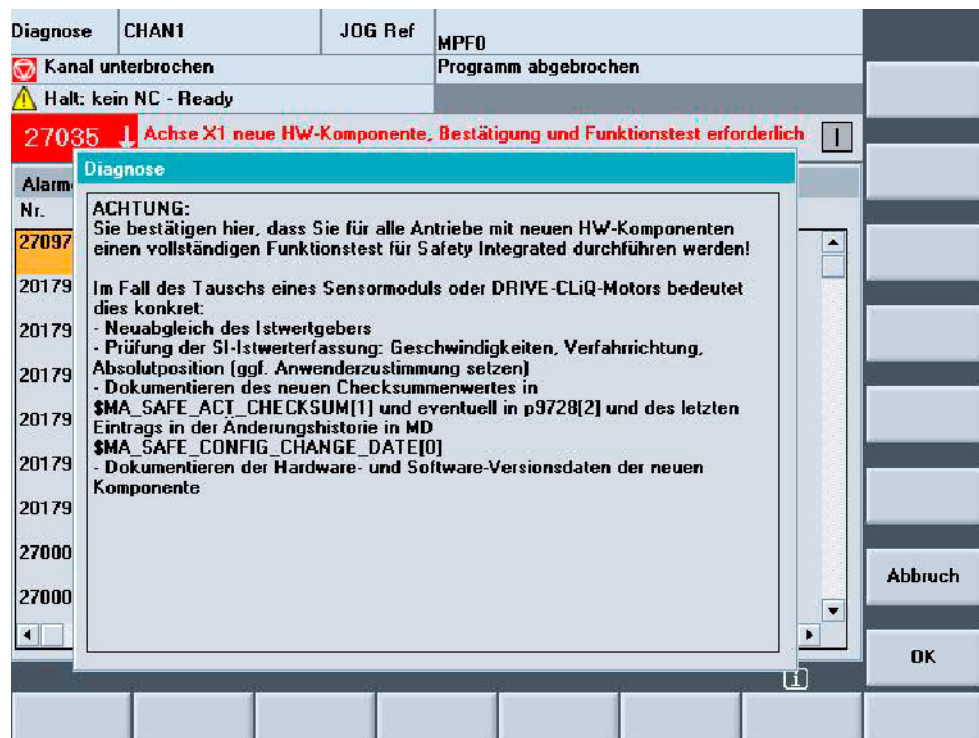


Bild 9-17 SI HW bestätigen, Schritt 2

Mit Bestätigung durch OK werden dann für alle Achsen die Ist-Checksummen `SAFE_ACT_CHECKSUM[1]` / `r9728[2]` auf die Soll-Checksummen `SAFE_DES_CHECKSUM[1]` / `p9729[2]` kopiert und danach ein PowerOn der Steuerung vorgeschlagen. Durch Betätigen von OK wird dieser durchgeführt.

Nach erfolgten Systemhochlauf muß der Anwender dann die soeben in den HMI-Meldungen bzw. in Alarm 27035 / F01680 bestätigten Maßnahmen des Funktionstests durchführen, d.h.

- Neuabgleich des Istwertgebers
- Prüfung der SI-Istwerterfassung: Geschwindigkeiten, Verfahrrichtung, Absolutposition (ggf. Anwenderzustimmung setzen)
- Dokumentieren des neuen Checksummenwertes in `SAFE_ACT_CHECKSUM[1]` bzw. `r9728[2]` und des letzten Eintrags in der Änderungshistorie in `MD SAFE_CONFIG_CHANGE_DATE[0]`
- Dokumentieren der Hardware- und Software-Versionsdaten der neuen Komponente

Alternativ kann der Alarm 27035 / F01680 auch mit dem Softkey "SI-Daten bestätigen" und dem Softkey "Antrieb-/NCK-Reset" quittiert werden.

Der Anwender kann die automatisierte interne Istwert-Überprüfung durch Rücksetzen der "Anwenderzustimmung" unterdrücken und somit ein neues Vermessen der Achse mit Anwenderzustimmung anfordern.

Hinweis

Nicht alle dargestellten HMI-Funktionen sind in allen HMI-Ausprägungen (HMI Embedded, SINUMERIK Operate HMI Advanced) vorhanden.

10.1 Vorgehensweise bei der Fehlersuche

- Im Fehlerfall werden die ausgelösten Alarmer im Bild "DIAGNOSE - ALARME" angezeigt. Mit Hilfe des Softkeys "SI-Alarmer ausblenden" können bei Bedarf die Safety-Alarmer im Diagnosebild ausgeblendet werden.
- Bei Alarm 27090 "Fehler bei kreuzw. Datenvergleich NCK-PLC" wird die Fehlerursache (die fehlerhafte SPL-Variable) in der Alarmerausgabe angezeigt.
- Bei Alarm 27254 "PROFIsafe: F-Modul, Fehler auf Kanal" wird der fehlerhafte Ein-/Ausgangskanal für Baugruppen der ET 200-Reihe in der Alarmerausgabe mit angezeigt.
- Bei Alarm 27001 "Defekt in einem Überwachungskanal" wird der Fehlerfeincode in der Alarmerausgabe mit angezeigt.
- Bei Alarm C01711 "SI Motion Defekt in einem Überwachungskanal" wird der Fehlerfeincode in der Alarmerausgabe mit angezeigt. Im Bild "Inbetriebnahme - Maschinendaten - Antriebs-MD" kann über den Parameter r9725: "SI Motion Diagnose STOP F" die Ursache für den Alarm ausgelesen werden.
- Im Diagnosebild "Status SI" wird in der Zeile "Stop F Codewert" der aktuelle KDV-Fehlercode des Antriebsüberwachungskanals angezeigt.
- Bei den Alarmen F01611/F30611 "Defekt in einem Überwachungskanal" wird der Fehlerfeincode in der Alarmerausgabe mit angezeigt. In den Parametern r9795/r9895 wird die aktuelle Fehlersuche dieses Alarms zusätzlich angezeigt.

Hinweis

Im NCK- und im Antriebs-Überwachungskanal kann ein unterschiedlicher Fehlercode stehen.

10.1 Vorgehensweise bei der Fehlersuche

10.1.1 Service Bilder

SINUMERIK Operate

Sind sowohl im NCK wie auch Antrieb Safety-Funktionen konfiguriert, werden zwei Softkeys (Status SI NCK und Status Antrieb) angeboten, um die Bildschirmsignale anzuzeigen.

Safety Integrated Status (NCK)		AX1:X1 DP3.SLAUE3:SERVO_3.3:4 (4)	
Signal	NCK	Antrieb	Einheit
Sichere Istposition	0.000	0.000	mm
Lagedifferenz NCK/Antrieb	0.000	-	mm
Überwachung "Sicherer Betriebsshal...	Nein	Nein	
Überw. "Sichere Geschw." aktiv	Nein	Nein	
Aktive SG-Stufe	Keine	Keine	
Aktiver SG-Korrekturfaktor	Keiner	-	
Sichere Istgeschwindigkeitsgrenze	Inaktiv	-	
Sollgeschwindigkeitsbegrenzung	Inaktiv	-	
Aktuelle Geschwindigkeitsdifferenz	0.000	-	mm/min
Maximale Geschwindigkeitsdifferenz	0.000	-	mm/min
Aktive sichere Software-Endschalter	Nicht freigegeben	Nicht freigegeben	
Aktives Übersetzungsverhältnis (Stu...	1	1	
Aktiver Stopp	Keiner	Keiner	
Aktuell angeforderter externer Stopp	Keiner	Keiner	
Stop-F-Codewert	-	0	
Impulse freigegeben	Ja	Ja	
Verfahrsp., Stopp in anderer Achse	Nein	-	

Navigation buttons on the right: Achse +, Achse -, Achs-auswahl, NCK-Status anzeigen, Antr.-Status anzeigen, Zurück.

Bottom navigation bar: Bus TCP/IP, Achs-diag., Safety, NC/PLC Trace, System auslast, Antriebs system.

Bild 10-1 Neue Softkeys für die Auswahl der Anzeige für SI Status

In dieser Funktion werden auch Informationen über den Status SI Header angezeigt, der zeigt, ob man sich im NCK oder im Antrieb befindet.

Safety Integrated Status (Antrieb)	
Signal	Motor

Bild 10-2 Angabe Status SI Header

Anzeige der Diagnosesignale des NCK

Signal	NCK	Antrieb	Einheit
Sichere Istposition	0.000	0.000	mm
Lagedifferenz NCK/Antrieb	0.000	-	mm
Überwachung "Sicherer Betriebshal..."	Nein	Nein	
Überw. "Sichere Geschw." aktiv	Nein	Nein	
Aktive SG-Stufe	Keine	Keine	
Aktiver SG-Korrekturfaktor	Keiner	-	
Sichere Istgeschwindigkeitsgrenze	Inaktiv	-	
Sollgeschwindigkeitsbegrenzung	Inaktiv	-	
Aktuelle Geschwindigkeitsdifferenz	0.000	-	mm/min
Maximale Geschwindigkeitsdifferenz	0.000	-	mm/min
Aktive sichere Software-Endschalter	Nicht freigegeben	Nicht freigegeben	
Aktives Übersetzungsverhältnis (Stu...)	1	1	
Aktiver Stopp	Keiner	Keiner	
Aktuell angeforderter externer Stopp	Keiner	Keiner	
Stop-F-Codewert	-	0	
Impulse freigegeben	Ja	Ja	
Verfahrsp., Stopp in anderer Achse	Nein	-	

Bild 10-3 Statusanzeige NCK

Die vertikalen Softkeys Achse+, Achse- oder Direktanwahl erlauben die gewünschte Achse einzustellen. Die aktuelle Achse wird in der rechten Tabellenhälfte oben angezeigt.

In dem Diagnosebild werden verschiedene Zustände für beide Kanäle getrennt angezeigt.

Anzeige der Diagnosesignale des Antriebs

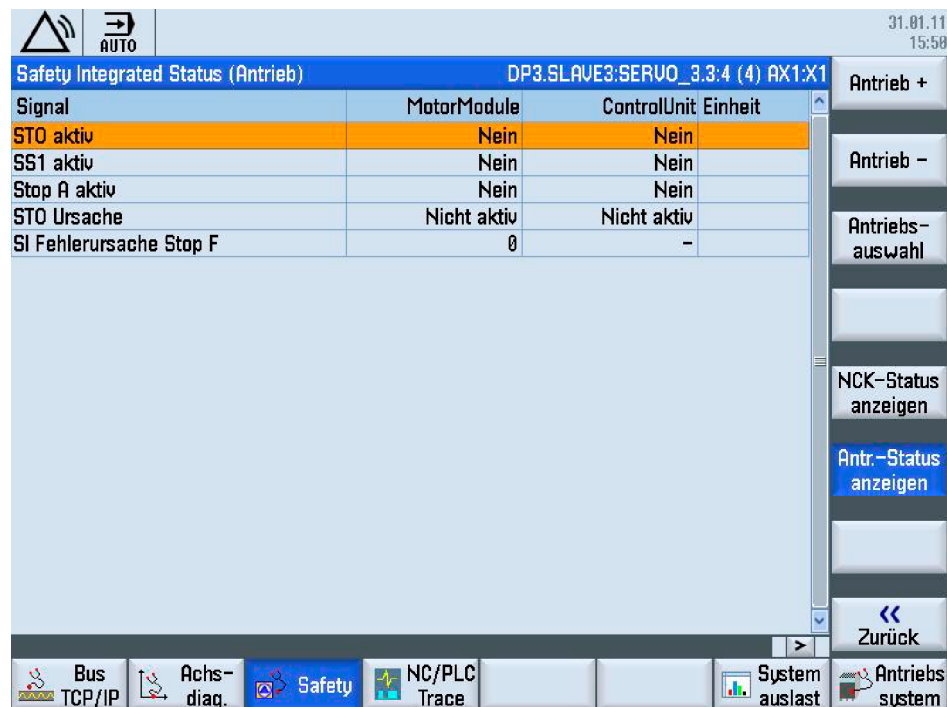


Bild 10-4 Statussignale Antrieb

Folgende Tabelle zeigt die Liste der Signale des Antriebs für den Bildschirm des Status SI.

Signal	Motor Module	Control Unit
STO aktiv	r9872.1	r9772.1
SS1 aktiv	r9872.2	r9772.2
STOP A aktiv	r9872.10	r9772.10
STOP F aktiv	r9872.15	r9772.15
STO-Ursache Safety IBN-Modus	r9872.16	r9772.16
STO-Ursache Anwahl über Klemme	r9872.17	r9772.17
STO-Ursache Istwert fehlt	r9872.19	r9772.19

Anzeige der Checksumme

Der Bildschirm für Checksumme SI wird in drei Bereiche aufgeteilt:

- Safety Optionen
- Safety Checksummenstatus
- Einzelheiten Safety Checksummen

Es wurde(n) 4 Option(en) gesetzt und kein License Key zur Lizenzierung eingegeben

Checksum SI AX1:X1 DP3.SLAVE3.SERVO_3.3;4 (4)

Overview of Safety options: Safety Options

Number of Safety axes 3 (NCK: 3, Drive: 0)

Number of external SPL inputs/outputs SI Comfort (64 inputs 64 outputs)

Checksum	Active=Desired	Date
SPL		
SAFE.SPF		
NC Global		
MD13318[0] Parameter SPL I/O	✘	04/24/95 5:09:01 AM
MD13318[1] General Parameters	✔	
MD13318[2] PROFIsafe	✘	
MD13318[3] PROFIsafe S7	✔	

MD13318[2] PROFIsafe Safety Checksums Details

Active checksum: 1C5D98CAH ✘ Last configured: 04/24/95 5:09:01 AM

Desired checksum: D8B2D1A5H

Bild 10-5 Anzeige Checksummen

Softkey

- Save
Mit dem Softkey werden die Werte der Checksumme für alle Antriebe und Achsen in einer XML-Datei gespeichert, die vom Anwender ausgewählt wird.
- Details
Dieser Softkey dient zum Auswählen von detaillierten Informationen betreffend der gewählten Checksumme.

HMI Advanced

- Mit Betätigen des Softkeys "Service SI" werden am HMI für die angewählte Achse folgende Informationsblöcke über die Safety Integrated bezogenen Daten angeboten:
 - Status SI (per Default gewählt)
 - SI Konfiguration
 - Nocken-SGA
 - SGE/SGA
 - SPL
 - SI-Kommunikation

10.1 Vorgehensweise bei der Fehlersuche

Status SI

Diagnose	CHAN1	AUTO	\MPF.DIR NOCKEN_PLUS.MPF																																																																					
Kanal RESET			Programm abgebrochen																																																																					
Achse +																																																																								
Achse -																																																																								
Direkt-anwahl																																																																								
SI Konfiguration																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Status SI</th> <th>X1</th> <th>1</th> </tr> <tr> <th>Signal</th> <th>AX1:X1 (DR2:SRM)</th> <th>Antrieb</th> <th>Einheit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sichere Istposition</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>Lagedifferenz NCK/Antrieb</td> <td>0.000</td> <td>-</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>Überwachung "Sicherer Betriebshalt" aktiv</td> <td>Nein</td> <td>Nein</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Überwachung "Sichere Geschwindigkeit" aktiv</td> <td>Nein</td> <td>Nein</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aktive SG-Stufe</td> <td>Keine</td> <td>Keine</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aktiver SG-Korrekturfaktor</td> <td>Keiner</td> <td>-</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Sichere Istgeschwindigkeitsgrenze</td> <td>Inaktiv</td> <td>-</td> <td>mm/min</td> </tr> <tr> <td>Sollgeschwindigkeitsbegrenzung</td> <td>Inaktiv</td> <td>-</td> <td>mm/min</td> </tr> <tr> <td>Aktuelle Geschwindigkeitsdifferenz</td> <td>0.000</td> <td>-</td> <td>mm/min</td> </tr> <tr> <td>Maximale Geschwindigkeitsdifferenz</td> <td>0.000</td> <td>-</td> <td>mm/min</td> </tr> <tr> <td>Aktive sichere Software-Endschalter</td> <td>Nicht freigegeben</td> <td>Nicht freigegeben</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Achse sicher referenziert</td> <td>Ja</td> <td>Ja</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aktives Übersetzungsverhältnis (Stufe)</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aktiver Stopp</td> <td>Keiner</td> <td>Keiner</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aktuell angeforderter externer Stopp</td> <td>Keiner</td> <td>Keiner</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Status SI		X1	1	Signal	AX1:X1 (DR2:SRM)	Antrieb	Einheit	Sichere Istposition	0.000	0.000	mm	Lagedifferenz NCK/Antrieb	0.000	-	mm	Überwachung "Sicherer Betriebshalt" aktiv	Nein	Nein		Überwachung "Sichere Geschwindigkeit" aktiv	Nein	Nein		Aktive SG-Stufe	Keine	Keine		Aktiver SG-Korrekturfaktor	Keiner	-	%	Sichere Istgeschwindigkeitsgrenze	Inaktiv	-	mm/min	Sollgeschwindigkeitsbegrenzung	Inaktiv	-	mm/min	Aktuelle Geschwindigkeitsdifferenz	0.000	-	mm/min	Maximale Geschwindigkeitsdifferenz	0.000	-	mm/min	Aktive sichere Software-Endschalter	Nicht freigegeben	Nicht freigegeben		Achse sicher referenziert	Ja	Ja		Aktives Übersetzungsverhältnis (Stufe)	1	1		Aktiver Stopp	Keiner	Keiner		Aktuell angeforderter externer Stopp	Keiner	Keiner	
Status SI		X1	1																																																																					
Signal	AX1:X1 (DR2:SRM)	Antrieb	Einheit																																																																					
Sichere Istposition	0.000	0.000	mm																																																																					
Lagedifferenz NCK/Antrieb	0.000	-	mm																																																																					
Überwachung "Sicherer Betriebshalt" aktiv	Nein	Nein																																																																						
Überwachung "Sichere Geschwindigkeit" aktiv	Nein	Nein																																																																						
Aktive SG-Stufe	Keine	Keine																																																																						
Aktiver SG-Korrekturfaktor	Keiner	-	%																																																																					
Sichere Istgeschwindigkeitsgrenze	Inaktiv	-	mm/min																																																																					
Sollgeschwindigkeitsbegrenzung	Inaktiv	-	mm/min																																																																					
Aktuelle Geschwindigkeitsdifferenz	0.000	-	mm/min																																																																					
Maximale Geschwindigkeitsdifferenz	0.000	-	mm/min																																																																					
Aktive sichere Software-Endschalter	Nicht freigegeben	Nicht freigegeben																																																																						
Achse sicher referenziert	Ja	Ja																																																																						
Aktives Übersetzungsverhältnis (Stufe)	1	1																																																																						
Aktiver Stopp	Keiner	Keiner																																																																						
Aktuell angeforderter externer Stopp	Keiner	Keiner																																																																						
Status SI	Nocken-SGA	SGE/SGA	SPL	SI Kommunikation																																																																				

Bild 10-6 Status SI

Die vertikalen Softkeys Achse+, Achse- oder Direktanwahl erlauben die gewünschte Achse einzustellen. Die aktuelle Achse wird in der rechten Tabellenhälfte oben angezeigt.

In dem Diagnosebild werden verschiedene Zustände für beide Kanäle getrennt angezeigt.

SI Konfiguration

Mit dem Softkey "SI Konfiguration" gelangt man zum Fenster SI Konfiguration.

Diagnose	CHAN1	AUTO	\MPF.DIR PROG_TEMP.MPF								
Kanal RESET			Programm abgebrochen		Achse +						
SI Konfiguration					AX1:X1						
Übersicht Safety Optionen:											
Anzahl Safety Achsen			6								
Anzahl externer SPL Ein-/Ausgänge			SI Comfort (64 Eingänge 64 Ausgänge)								
Übersicht Safety Prüfsummen:											
NCK	Prüfsumme NCK		Datum NCK								
	NCK SPL	0020f1d9	---								
	MD 13318[0]	8ACFC12BH	18/02/2009								
	MD 13318[1]	E6F5A452H	07:03:01								
	MD 13318[2]	842D006BH									
	MD 13318[2]	8EC95H									
Achse	Prüfsumme NCK		Datum NCK		Prüfsumme ANTRIEB						
AX1:X1	MD 36998[0]	78BE64C7H	18/02/2009	r9728[0]	38ED10C6H						
	MD 36998[1]	A08664E5H	07:03:01	r9728[1]	4805192BH						
	MD 36998[2]	49FE9E92H		r9728[2]	0H						
				r9798	419FEE7FH						
				r9898	957DCCBFH						
<table border="1"> <tr> <td>Status SI</td> <td>Nocken-SGA</td> <td>SGE/SGA</td> <td>SPL</td> <td>SI Kommunikation</td> <td>SI Konfiguration</td> </tr> </table>						Status SI	Nocken-SGA	SGE/SGA	SPL	SI Kommunikation	SI Konfiguration
Status SI	Nocken-SGA	SGE/SGA	SPL	SI Kommunikation	SI Konfiguration						

Bild 10-7 SI Konfiguration

In diesem Diagnosebild wird im oberen Teil eine Übersicht der gesetzten Safety Optionen angezeigt.

Im unteren Teil des Fensters werden die Safety Prüfsummen für den NCK, die Achse und den Antrieb dargestellt.

10.1 Vorgehensweise bei der Fehlersuche

SGE/SGA

Mit dem Softkey "SGE/SGA" gelangt man zum Fenster SGE/SGA.

The screenshot shows a diagnostic window for SGE/SGA. At the top, it displays 'Diagnose CHAN1 MDA \ASYF.DIR \OSTORE1.SYF' and 'Kanal RESET Programm abgebrochen'. Below this, a table lists various signals and their current states. The status bar at the bottom shows 'Status SI Nocken-SGA SGE/SGA SPL SI Kommunikation SI Konfiguration'.

SGE		AX1:X1 (DR2.SRM)
Sichere Eingangssignale NCK Bit 0...15	0000 0000 0000 1111	
Sichere Eingangssignale Antrieb Bit 0...15	0000 0000 0000 1011	
Sichere Eingangssignale NCK Bit 16...31	1111 0000 0011 0000	
Sichere Eingangssignale Antrieb Bit 16...31	1111 0000 0011 0000	
SGA		
Sichere Ausgangssignale NCK Bit 0...15	1010 1010 1000 0000	
Sichere Ausgangssignale Antrieb Bit 0...15	1010 1010 1000 0100	
Sichere Ausgangssignale NCK Bit 16...31	0001 0000 0010 0000	
Sichere Ausgangssignale Antrieb Bit 16...31	0001 0000 0010 0000	
Sichere Nockensignale NCK Bit 0...31	0000 0000 0000 0000 0000 0000 1010 1010	
Sichere Nockensignale Antrieb Bit 0...31	0000 0000 0000 0000 0000 0000 1010 1010	

Bild 10-8 Statusanzeige der SGE/SGA

Die verfügbaren Signale sind aus dem obigen Bild ersichtlich.

In Bild 10-9 ist die detaillierte Statusanzeige der Sicherem Aus- und Eingangssignale dargestellt.

10.1 Vorgehensweise bei der Fehlersuche

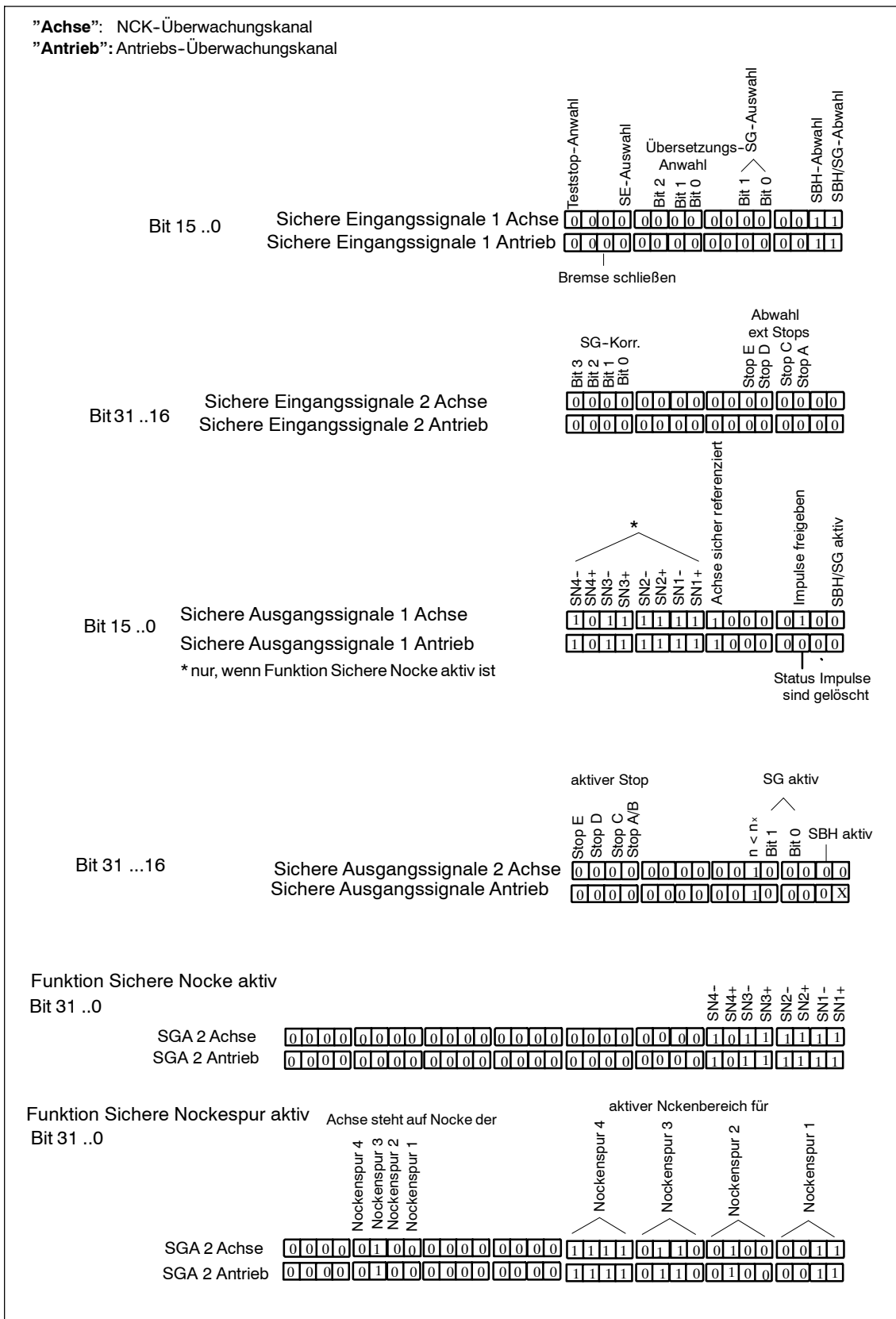


Bild 10-9 Bedeutung der Statusanzeige der Sicherheitsgerichteten Ein- und Ausgangssignale

10.1 Vorgehensweise bei der Fehlersuche

Nocken-SGA

Man gelangt mit dem Softkey "Nocken-SGA" zu den entsprechenden Fenstern für Sichere Nocken (Bild 10-10) oder Sichere Nockenspur (Bild 10-11).

Diagnose	CHAN1	MDA	\SYF.DIR OSTORE1.SYF								
Kanal RESET			Programm abgebrochen		Achse +						
					Achse -						
Nocken-SGA					Direkt-anwahl						
		AX1:AX1 (DR2.SFM)		X1	1						
Signal		NCK	Antrieb	Einheit							
Aktive sichere Nocken:											
Position > Nocke SN1+		Nein	Nein								
Position > Nocke SN1-		Ja	Ja								
Position > Nocke SN2+		Nein	Nein								
Position > Nocke SN2-		Ja	Ja								
Position > Nocke SN3+		Nein	Nein								
Position > Nocke SN3-		Ja	Ja								
Position > Nocke SN4+		Nein	Nein								
Position > Nocke SN4-		Ja	Ja								
Nockensynchronisation/Hysterese		Aktiv	Aktiv								
Sichere Istposition		0.002	0.001	mm							
<table border="1"> <tr> <td>Status SI</td> <td>Nocken-SGA</td> <td>SGE/SGA</td> <td>SPL</td> <td>SI Kom-munikation</td> <td>SI Kon-figuration</td> </tr> </table>						Status SI	Nocken-SGA	SGE/SGA	SPL	SI Kom-munikation	SI Kon-figuration
Status SI	Nocken-SGA	SGE/SGA	SPL	SI Kom-munikation	SI Kon-figuration						

Bild 10-10 Nocken-SGA

10.1 Vorgehensweise bei der Fehlersuche

Diagnose	CHAN1	JOG	VMPF.DIR NOCKEN_PLUS.MPF Programm abgebrochen	
Kanal RESET				
Nocken-SGA			X1	1
Signal	AX1: X1 (DR2:SRM)		NCK	Antrieb
Aktive sichere Nockenspuren:				
Spur 1: auf Nockenposition		Ja		Ja
Aktiver Nockenbereich		2		2
Spur 2: auf Nockenposition		Nein		Nein
Aktiver Nockenbereich		12		12
Spur 3: auf Nockenposition		Nein		Nein
Aktiver Nockenbereich		10		10
Spur 4: auf Nockenposition		Nein		Nein
Aktiver Nockenbereich		4		4
Sichere Istposition		884.619		884.618 mm

↑ SI SI Konfiguration

Bild 10-11 Nocken-SGA

SPL

Mit dem Softkey "SPL" gelangt man zum Fenster SPL.

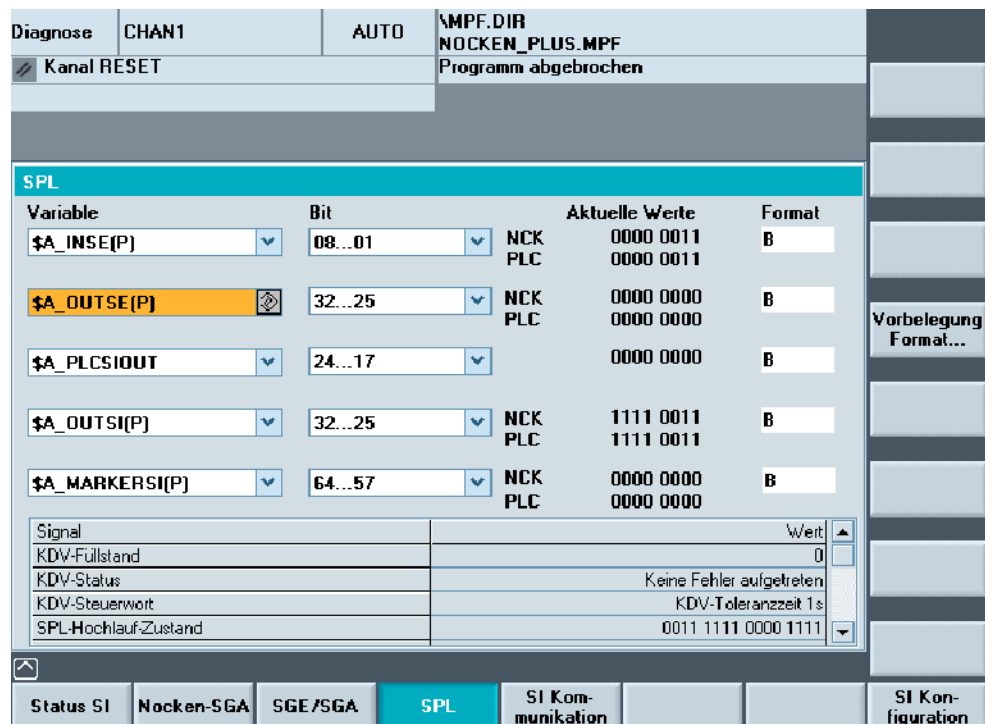


Bild 10-12 Statusanzeige SPL

In den Auswahlboxen "Variable" kann gewählt werden:

- \$A_INSE(P) entspricht gleichzeitiger Anwahl von
- \$A_INSE obere Zeile Herkunft NCK und
- \$A_INSEP untere Zeile Herkunft PLC
- und sinngemäß für die übrigen Variablen:
- \$A_OUTSE(P)
- \$A_INSI(P)
- \$A_OUTSI(P)
- \$A_MARKERSI(P)
- \$A_PLCSIIN
- \$A_PLCSIOUT

Die getroffene Auswahl der Variablen und zugeordneter Bit-Bereiche wird gespeichert und bei den folgenden Anwahlen des Bildes berücksichtigt.

In der Variablenzeile kann mit der Select-Taste zwischen den Formaten

- B binär
- H hexadezimal
- D dezimal gewählt werden.

Das ausgewählte Format gilt für die jeweilige Variable, da jeder Variablen ein eigenes Anzeigeformat zugeordnet werden kann.

Weiterhin werden verschiedene Zustände der SPL angezeigt.

SI-Kommunikation

Mit dem Softkey "SI-Kommunikation" gelangt man zum allgemeinen Fenster der SI-Kommunikation.

Diagnose	CHAN1	JOG	\SYF.DIR OSTORE1.SYF
Kanal RESET		Programm abgebrochen	
ROV			
SI Kommunikation (allgemein)			
Senden/Empfangen		Wert	Einheit
Parametriertes CPU-CPU Kommunikations-Taktzyklus		0.010	s
Aktueller CPU-CPU Kommunikations-Taktzyklus		0.014	s
Maximaler CPU-CPU Kommunikations-Taktzyklus		0.018	s
Anzahl aktiver Sende-Verbindungen		2	-
Anzahl aktiver Empfangs-Verbindungen		2	-
↑			
Status SI	Nocken-SGA	SGE/SGA	SPL
SI Kom- munikation			SI Kon- figuration

Bild 10-13 Statusanzeige SI-Kommunikation

Über die vertikalen Softkeys können die Sende- und Empfangsverbindungen ausgewählt werden

10.1 Vorgehensweise bei der Fehlersuche

Diagnose	CHAN1	JOG	ASYF.DIR OSTORE1.SYF								
Kanal RESET			Programm abgebrochen								
			RDV	Verbindung +							
SI Kommunikation [Senden]				an NCU710							
Sende Verbindung			Wert	Einheit							
CPU-CPU Kommunikations-ID			711	-							
Logische Basisadresse			810	-							
Verbindungsnummer			3	-							
Parametrierte maximal zulässige Kommunikationszeit			0.500	s							
Aktuelle Kommunikationszeit			0.030	s							
Maximale Kommunikationszeit			0.042	s							
Fehlerreaktion		[2] Alarm 27351 (selbstlöschend)		-							
Fehler			Nein	-							
Diagnose Fehlercode			OH	-							
Ersatzwerte aktiv			Nein	-							
Aktuelle Kommunikationsdaten			0110 0001 1000 0110	-							
Treiberzustand		[5] Normalbetrieb		-							
<table border="1"> <tr> <td>Status SI</td> <td>Nocken-SGA</td> <td>SGE/SGA</td> <td>SPL</td> <td>SI Kommunikation</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					Status SI	Nocken-SGA	SGE/SGA	SPL	SI Kommunikation		
Status SI	Nocken-SGA	SGE/SGA	SPL	SI Kommunikation							
				SPL Anbindung anzeigen							
				SI Konfiguration							

Bild 10-14 SI-Kommunikation [Senden]

Der Bildschirm SI-Kommunikation [Senden] enthält eine tabellarische Aufstellung der Konfiguration und des Status von F_SENDDP. Über den Softkey "SPL-Anbindungen aufzeigen" werden weitere Einzelheiten, wie z.B. die Gegenüberstellung der \$A_OUTSE-Variablen und F_SENDDP dargestellt.

10.1 Vorgehensweise bei der Fehlersuche

Diagnose	CHAN1	JOG	\SYF.DIR OSTORE1.SYF				Verbindung +		
Kanal RESET			Programm abgebrochen						
			RDV				Verbindung -		
Details SPL Anbindung (Senden) an NCU710							Allgemein		
Kommunikation ID = 711, Verbindungsnummer = 3									
SPL Anbindungsdaten			\$A_OUTSE		F_SENDDP		Sende-Verbindung		
MD-Index	Zuweisung	Filter	Nr.	Wert	Bit	Wert			
0	61..64	000FH	61	1	0	1	Empfangs-Verbindung		
			62	0	1	0			
			63	1	2	1	Verbindung anzeigen		
			64	0	3	0			
7	61..64	F000H	61	1	12	1	Verbindung anzeigen		
			62	0	13	0			
			63	1	14	1	SI Konfiguration		
			64	0	15	0			
9	61..64	03C0H	61	1	6	1	SI Konfiguration		
			62	0	7	0			
			63	1	8	1	SI Konfiguration		
			64	0	9	0			
Status SI			Nocken-SGA		SGE/SGA		SPL	SI Kommunikation	SI Konfiguration

Bild 10-15 SPL-Anbindung (Senden)

Mit dem Softkey "Empfangsverbindungen" und "SPL-Anbindungen anzeigen" werden dann die Daten für F_RECVDP angezeigt.

Diagnose	CHAN1	JOG	\SYF.DIR OSTORE1.SYF				Verbindung +		
Kanal RESET			Programm abgebrochen						
			RDV				Verbindung -		
SI Kommunikation (Empfangen) von NCU710							Allgemein		
Empfangs-Verbindung									
					Wert	Einheit	Sende-Verbindung		
CPU-CPU Kommunikations-ID					710	-			
Logische Basisadresse					765	-	Empfangs-Verbindung		
Verbindungsnummer					1	-			
Parametrierte maximal zulässige Kommunikationszeit					0.500	s	Verbindung anzeigen		
Aktuelle Kommunikationszeit					0.030	s			
Maximale Kommunikationszeit					0.042	s	SI Konfiguration		
Fehlerreaktion					[2] Alarm 27351 (selbstlöschend)	-			
Fehler					Nein	-	SI Konfiguration		
Diagnose Fehlercode					0H	-			
Ersatzwerte aktiv					Nein	-	SI Konfiguration		
Ersatzwerte					1100 1100 0011 0011	-			
Aktuelle Kommunikationsdaten					0010 0011 0000 0000	-	SI Konfiguration		
Treiberzustand					[5] Normalbetrieb	-			
Anforderung Anwenderquittierung					Nein	-	SI Konfiguration		
Sender im deaktivierten Safety-Modus					Ja	-			
Status SI			Nocken-SGA		SGE/SGA		SPL	SI Kommunikation	SI Konfiguration

Bild 10-16 SI-Kommunikation[Empfangen]

10.1 Vorgehensweise bei der Fehlersuche

SPL Anbindungsdaten		F_RECVDP		\$A_INSE		
MD-Index	Zuweisung	Filter	Bit	Wert	Nr.	Wert
0	41..44	000FH	0	1	41	1
			1	0	42	0
			2	1	43	1
			3	0	44	0
11	45..48	00F0H	4	1	45	1
			5	1	46	1
			6	1	47	1
			7	1	48	1

Bild 10-17 SPL-Anbindung (Empfangen)

10.1.2 Unterstützung der Diagnose durch Projektierung von eigenen Alarmtexterweiterungen (HMI Advanced)

Um die Diagnoseinformation im Fehlerfall aufzuwerten, können bestimmte Safety Integrated-Systemalarne durch einen frei definierbaren Anwendertext ergänzt werden. Beispielsweise können bei hardwarebezogenen Fehlern Zusatzinformationen wie Eingangsbezeichnung, Schaltplankennzeichen o.ä. mit in den Systemalarm aufgenommen werden.

Diese Alarmtexterweiterung basiert auf einem Zusammenspiel von NCK-Systemsoftware (die den Parameter liefert über den die Zusatzinformation für den Alarmtext adressiert wird) und der HMI-Software (die diesen Parameter entsprechend zu verarbeiten hat).

Für folgende Safety Integrated Systemalarne sind eigene Alarmtexterweiterungen definierbar:

- Allgemeiner SPL-KDV-Fehler (unterschiedlicher Zustand der SPL-Variablen)
Alarm 27090 Fehler bei kreuzw. Datenvergleich NCK-PLC
- Kanalbezogener Fehler auf PROFIsafe-Baugruppe (nur bei Einsatz von ET 200-PROFIsafe-Peripherie)
Alarm 27254 PROFIsafe: F-Modul, Fehler auf Kanal

Voraussetzungen HMI Advanced

In der Konfigurationsdatei für den Alarmserver (Datei MBDDE.INI) liegt in der Sektion [Textfiles] folgender Eintrag vor:

Dateiauszug: mbdde.ini

[Textfiles]

NCK=f:\dh\mb.dir\aln_ ; Beispiel : Standardeintrag

D.h. in der ausgewiesenen Datei hinter Eintrag NCK sind alle NCK-Alarme definiert. Im Rahmen dieser Definition wird auch die Verarbeitung einer Alarmtexterweiterung für die obengenannten Alarme vorbereitet

Dateiauszug: aln_gr.com

```
027090 0 0 "Fehler bei kreuzw.Datenvergleich NCK-PLC, %1[%2], NCK:
%3; %4<ALSI>"
```

```
027254 0 0 "PROFIsafe: F-Modul %1, Fehler auf Kanal %2; %3<ALSI>"
```

Über den Zusatz %4<ALSI> (Alarm 27090) bzw. %3<ALSI> (Alarm 27254) wird für den Alarm die Möglichkeit einer Alarmtexterweiterung definiert.

Funktionsprinzip der Alarmtexterweiterung

Tritt der Alarm 27090 bzw. der Alarm 27254 auf, übergibt die NCK der HMI-Software einen zusätzlichen Parameterwert (27090: %4; 27254: %3). Dieser Parameter hat einen definierten Wertebereich. Jedem Wert kann eindeutig eine Alarmtexterweiterung zugeordnet werden.

Wertebereich des Übergabeparameters

000

Parametrierfehler im Hochlauf erkannt (Unterschiedlicher Zustand aktiv)

KDV-Fehler SPL-Schutzmechanismus: MD 11500 – DB18.DBX36.0

KDV-Fehler Stopreaktion bei SPL-Fehler: MD 10097 – DB18.DBX36.1

001...064

Fehler in Systemvariablen \$A_INSE(P)[01...64] (Alarm 27090 / Alarm 27254)

Der Indexwert resultiert dann aus einem vom PROFIsafe-Modul gemeldeten Kanalfehler (Alarm 27254), der der entsprechenden \$A_INSE(P)-Variable zugeordnet ist (z.B. Diskrepanzfehler)

065...128

Fehler in Systemvariablen \$A_OUTSE(P)[01...64] (Alarm 27090 / Alarm 27254)

Alarm 27090 signalisiert einen internen Logikfehler (\$A_OUTSE(P)-Variablen sind unterschiedlich) und Alarm 27254 signalisiert einem vom PROFIsafe-Modul gemeldeten Kanalfehler, der der entsprechenden \$A_OUTSE(P)-Variable zugeordnet ist (z.B. Kurzschluß-Fehler)

129...192

Fehler in Systemvariablen \$A_INSI(P)[01...64] (nur Alarm 27090)

193...256

Fehler in Systemvariablen \$A_OUTSI(P)[01...64] (nur Alarm 27090)

10.1 Vorgehensweise bei der Fehlersuche

257...320

Fehler in Systemvariablen \$A_MARKERSI(P)[01...64] (nur Alarm 27090)

Definition der Texterweiterung

Die Datei, in der die Texterweiterungen definiert werden, wird ebenfalls in der Konfigurationsdatei für den Alarmserver (Datei MBDDE.INI) in der Sektion [IndexTextFiles] vereinbart.

Dateiauszug: mbdde.ini

```
[IndexTextfiles]
```

```
ALSI=f:\dh\mb.dir\alsi_ ; Beispiel : Standardeintrag
```

Es empfiehlt sich, diese Datei für die Texterweiterung im HMI-User-Verzeichnis zu platzieren.

In dieser Datei kann jedem Parameter ein eigener Text zugeordnet werden, wobei der zugehörige Parameterwert dem Texteintrag vorangestellt ist (vgl. nachfolgendem Dateiauszug).

Dateiauszug: alsi_gr.com

```
000000 0 0 "Parametrierfehler MD11500/DB18.DBX36.0 bzw.
           MD10097/DB18.DBX36.1"
```

```
000001 0 0 "Anwendertext $A_INSE(P)[01]"
```

```
..
```

```
000064 0 0 "Anwendertext $A_INSE(P)[64]"
```

```
000065 0 0 "Anwendertext $A_OUTSE(P)[01]"
```

```
..
```

```
000128 0 0 "Anwendertext $A_OUTSE(P)[64]"
```

```
000129 0 0 "Anwendertext $A_INSI(P)[01]"
```

```
000192 0 0 "Anwendertext $A_INSI(P)[64]"
```

```
000193 0 0 "Anwendertext $A_OUTSI(P)[01]"
```

```
000256 0 0 "Anwendertext $A_OUTSI(P)[64]"
```

```
000257 0 0 "Anwendertext $A_MARKERSI(P)[01]"
```

```
000320 0 0 "Anwendertext $A_MARKERSI(P)[64]"
```

Der zugewiesene Anwendertext wird dann bei Auftreten des Alarms 27090 bzw. 27254 bezogen auf die zugehörige SPL-Variable mit angezeigt.

10.1.3 Safety SPL Anwenderalarme einbinden (SINUMERIK Operate)

Voraussetzungen

Um die Alarmtexterweiterung bei SINUMERIK Operate einzubinden, wird der "HMI Solutionline Alarm Text Converter" verwendet. Mit diesem Konverter ist es möglich, Alarmtexterweiterungen, die bereits auf einem HMI Advanced erstellt worden sind bzw. eine selbsterstellte Alarmtexterweiterung (im *.com Format) in das für SINUMERIK Operate erforderliche *.ts Format umzuwandeln und mit Unterstützung von WINSOFT einzubinden.

Der Alarmtextkonverter ist im Lieferumfang der Software enthalten (setup_alarmtextconverter.exe).

SINUMERIK Operate Safety SPL Anwenderalarme von PCU50 konvertieren

Alarmtextkonverter Starten und unter "Output File Prefix" einen Dateinamen vergeben (z.B. user_alsi).

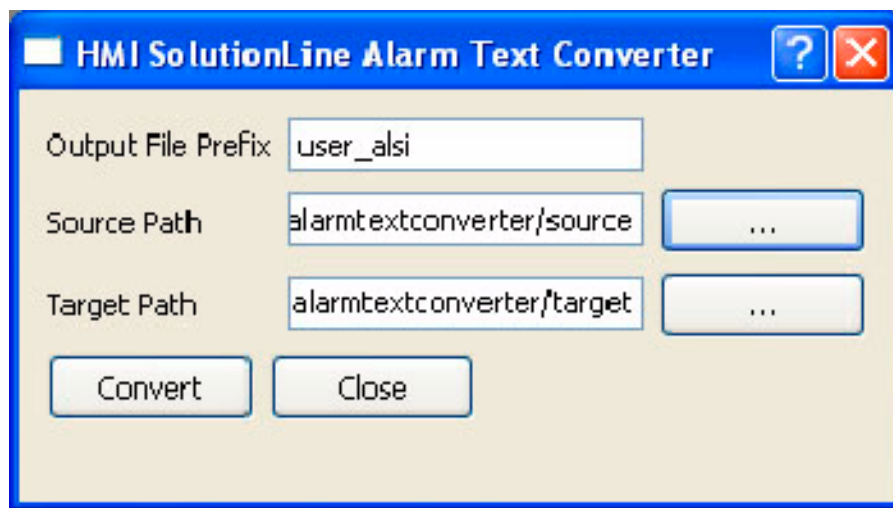


Bild 10-18 Vergabe des Dateinamens

In "Source Path" wird das Quellverzeichnis spezifiziert.

10.1 Vorgehensweise bei der Fehlersuche

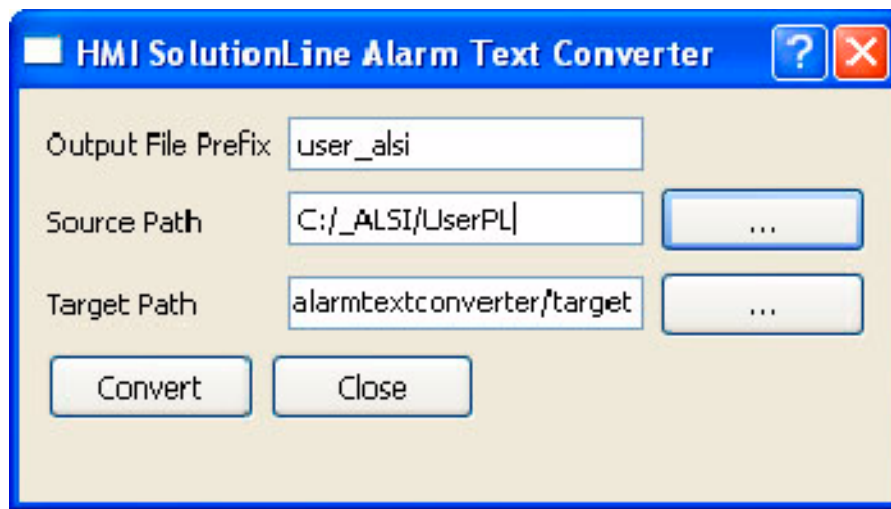


Bild 10-19 Wahl des Quellverzeichnis

Da die SPL Anwendertextfiles Index Textfiles (anteiliger Alarmtext) sind, muß zur richtigen Konvertierung im spezifizierten "Source Path" ein Unterverzeichnis mit dem Namen */ALSI angelegt werden. In diesem Unterverzeichnis muß die zu konvertierende Alarmtexterweiterungsdatei *.com abgelegt sein.

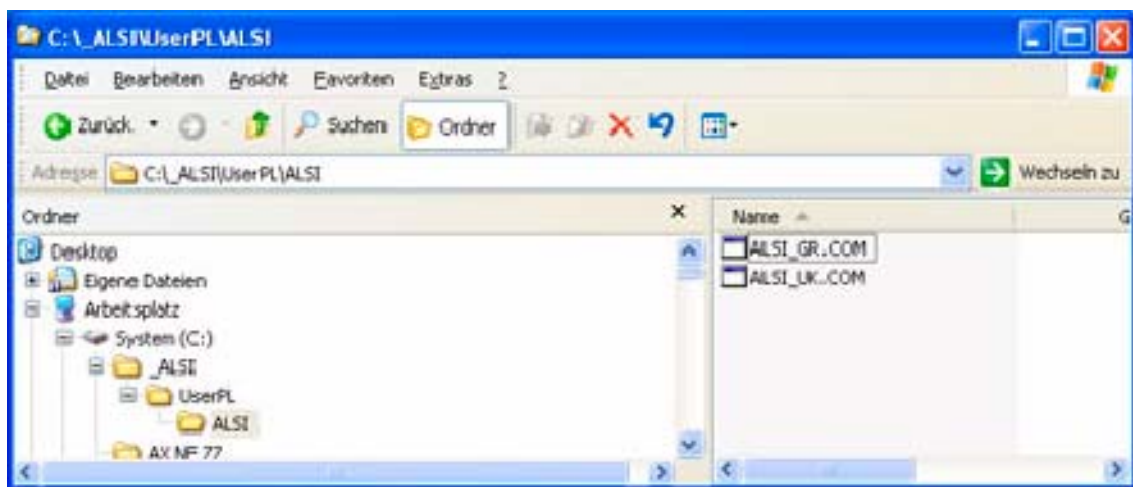


Bild 10-20 Anlegen eines Unterverzeichnisses

In "Target Path" wird das Zielverzeichnis spezifiziert, in welchem die konvertierten Safety Anwenderalarmtextdateien für SINUMERIK Operate abgelegt werden sollen.

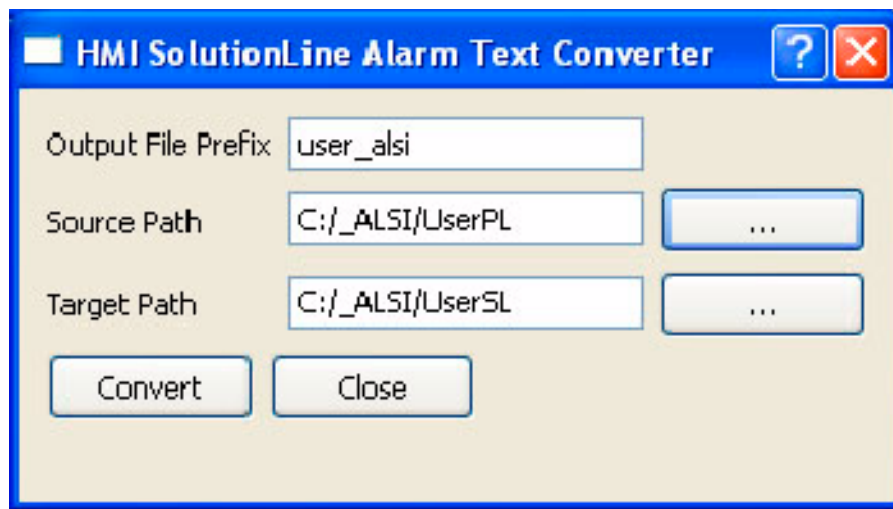


Bild 10-21 Bestimmung des Zielverzeichnis

Mit "Convert" werden im "Target Path" ein "cfg" und ein "lng" Ordner angelegt.

In "cfg" werden folgende Files generiert:

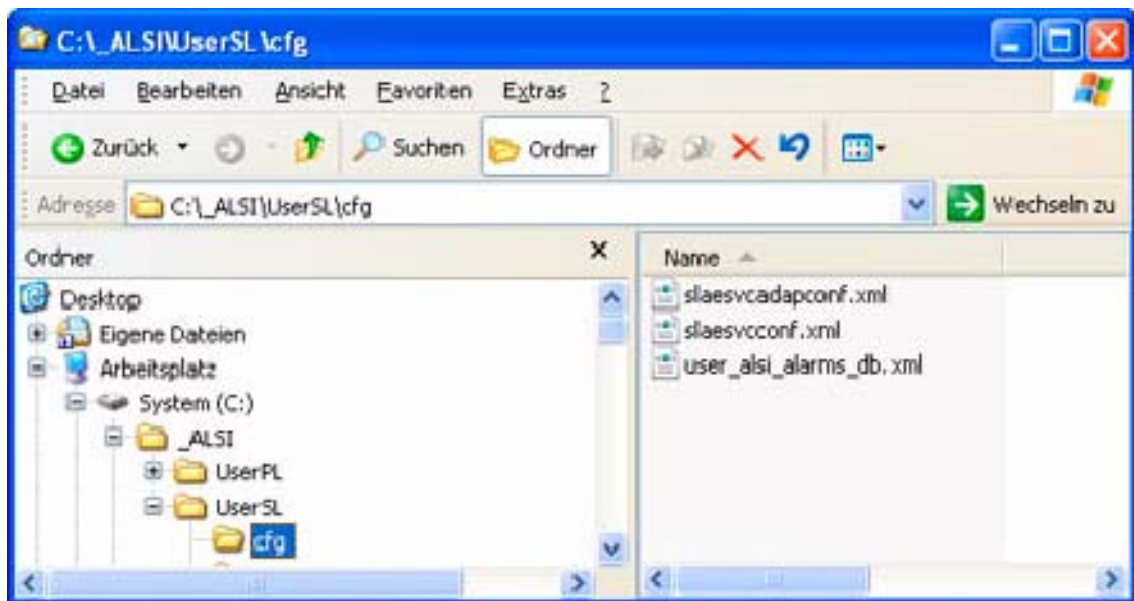


Bild 10-22 Generierung der Dateien in "cfg"

In "lng" werden sprachabhängig die SI Anwenderalarmdateien erzeugt:

10.1 Vorgehensweise bei der Fehlersuche

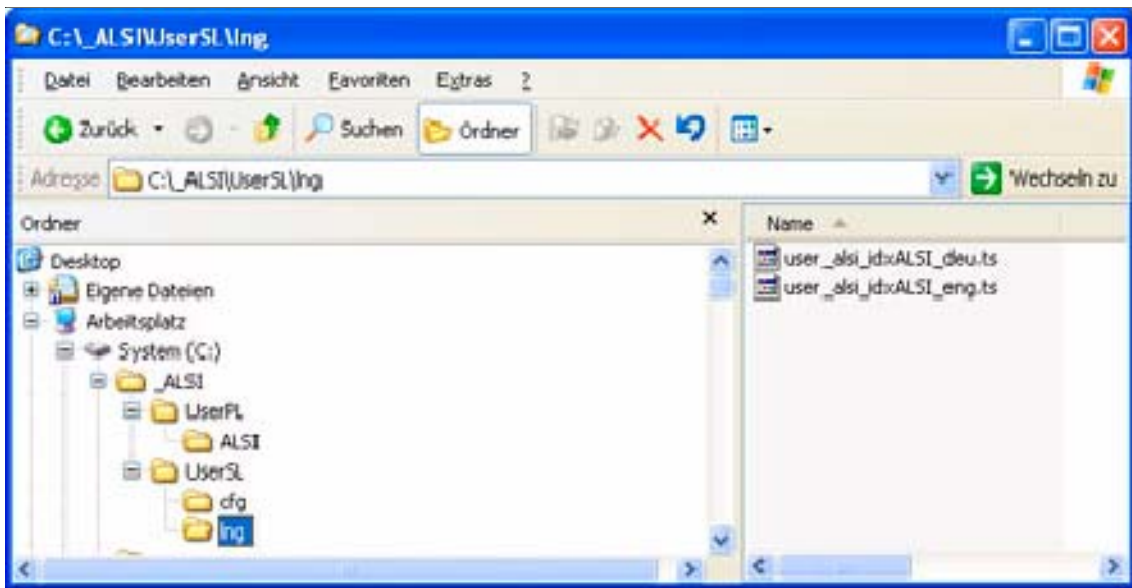


Bild 10-23 Generierung der Dateien in "cfg"

Kopiert werden nun die Dateien / Verzeichnisse mit WinSCP nach card/user/sinumerik/hmi/cfg bzw. card/user/sinumerik/hmi/lng oder card/oem/sinumerik/hmi/cfg bzw. card/oem/sinumerik/hmi/lng.

Nun müssen mit WINSOCP diese Dateien auf die Karte kopiert werden:

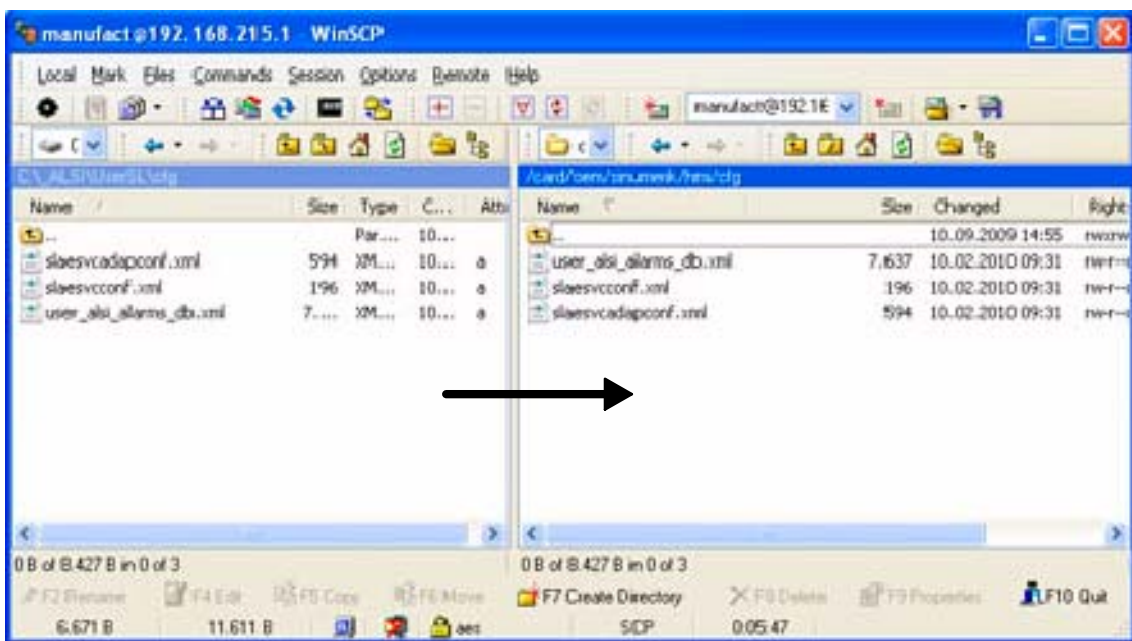


Bild 10-24 Kopieren der Dateien mit WinSCP in das user-Verzeichnis

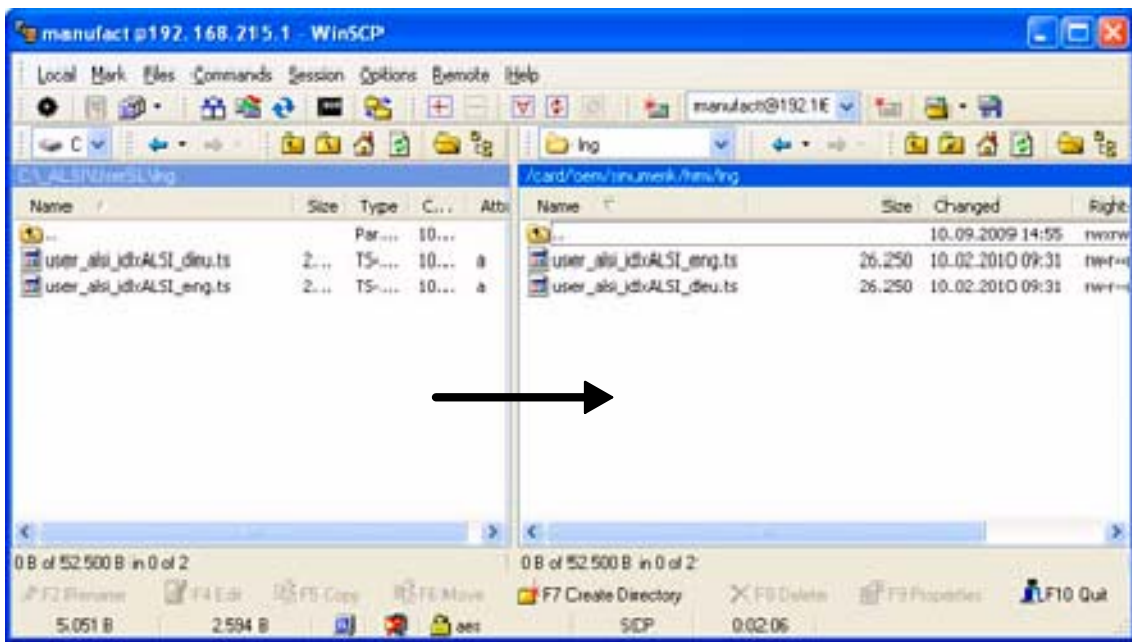


Bild 10-25 Bild 10-26 Kopieren der Dateien mit WINSFTP in das oem-Verzeichnis

Sind bereits gleichnamige Dateien auf der CF Card vorhanden, sind die Inhalte der erzeugten Dateien in den bereits Vorhandenen(siehe zu ergänzen. Weitere Infos hierzu gibt es in der LiesMich.txt im Installationspfad des Alarmtextconverters.

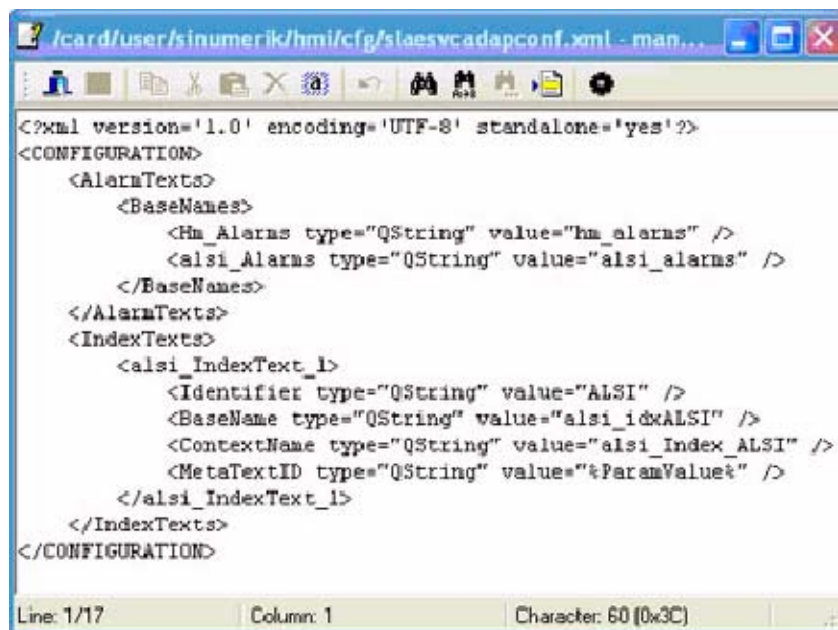


Bild 10-27 Erweiterung der slaesvcadapconf.xml

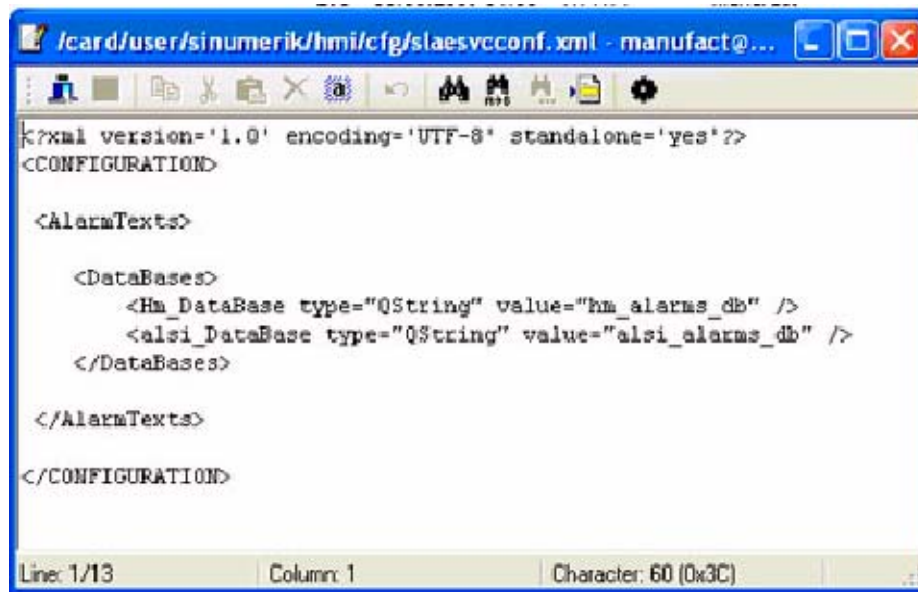


Bild 10-28 Erweiterung der slaesvconf.xml

SINUMERIK Operate Safety Anwenderalarme COM Dateien erstellen, konvertieren und einbinden

Sprachabhängige COM Dateien erstellen und in *.ts Dateien konvertieren.

Stehen keine HMI Advanced Dateien zur Verfügung, können *.com Dateien erstellt werden und mit dem "HMI solutionline Alarmtext Converter" die Dateien in das Format SINUMERIK Operate konvertiert werden.

Beispiel Syntax einer sprachabhängigen *.com. Datei (z.B. alsi_gr.com / alsi_uk.com).

```
// Textweiterung für Alarm 27090 / 27254
;%4 = 000 Fehler SPL-Schutz (DB18.DBX36.0 / MD11500)
;%4 = 001...064: Fehler in Systemvariablen $A_INSE[01...64]
;%4 = 065...128: Fehler in Systemvariablen $A_OUTSE[01...64]
;%4 = 129...192: Fehler in Systemvariablen $A_INSI[01...64]
;%4 = 193...256: Fehler in Systemvariablen $A_OUTSI[01...64]
;%4 = 257...320: Fehler in Systemvariablen $A_MARKERSI[01...64]

; SPL Schutz
000000 0 0 "Anwendertext zu Safety-SPL-IBN-Status (DB18.DBX36.0) /
MD11500"

;

000001 0 0 "Anwendertext zu INSE(P)01"
000002 0 0 "Anwendertext zu INSE(P)02"

...

000063 0 0 "Anwendertext zu INSE(P)63"
```

000064 0 0 "Anwendertext zu INSE(P)64"

000065 0 0 "Anwendertext zu OUTSE(P)01"

000066 0 0 "Anwendertext zu OUTSE(P)02"

...

000127 0 0 "Anwendertext zu OUTSE(P)63"

000128 0 0 "Anwendertext zu OUTSE(P)64"

000129 0 0 "Anwendertext zu INSI(P)01"

000130 0 0 "Anwendertext zu INSI(P)02"

...

000191 0 0 "Anwendertext zu INSI(P)63"

000192 0 0 "Anwendertext zu INSI(P)64"

000193 0 0 "Anwendertext zu OUTSI(P)01"

000194 0 0 "Anwendertext zu OUTSI(P)02"

...

000255 0 0 "Anwendertext zu OUTSI(P)63"

000256 0 0 "Anwendertext zu OUTSI(P)64"

000257 0 0 "Anwendertext zu MARKERSI(P)01"

000258 0 0 "Anwendertext zu MARKERSI(P)02"

...

000319 0 0 "Anwendertext zu MARKERSI(P)63"

000320 0 0 "Anwendertext zu MARKERSI(P)64"

Sind die *.COM Dateien erstellt worden, kann nun die Konvertierung der SINUMERIK Operate Dateien wie oben beschrieben erfolgen.

10.1.4 Servotrace Bitgraphik für Safety Integrated

Allgemein

Der Servotrace zählt zu den Meßfunktionen im Bereich Inbetriebnahme. Mit dem Servotrace kann man für Antriebssignale und NCK-Signale durch Vorgabe einer Meßdauer und Triggerbedingungen Messungen starten und die Meßergebnisse in Form von Graphiken zur Anzeige bringen. Dabei können in 2 Graphiken jeweils zwei Kurven dargestellt werden. Eine Speicherung der Meßergebnisse in Dateien ist möglich. Ebenso können die Graphiken als Bitmap-Datei in der Datenhaltung des HMI gespeichert oder direkt ausgedruckt werden.

Start des Servotrace

Der Servotrace wird im Bedienbereich "Inbetriebnahme/Optimierung-Test/Servo-Trace" aufgerufen.

Trace	Achse-/Spindelname	Signalauswahl	Status
Trace 1	X1	SGE-NCK	inaktiv
Trace 2	X1	SGA-NCK	inaktiv
Trace 3	X1	SGE Antrieb (von PLC)	inaktiv
Trace 4	X1	ext. NCK-SPL-SST Eing. Bit 0...31	inaktiv

Messparameter	
Messdauer: 6000 ms	Trigger: Kein Trigger
Triggerzeit: 0 ms	Schwelle: 0.000

Bild 10-29 Start des Servotrace

Signalauswahl

Im Rahmen Signalauswahl können für maximal 4 Tracekanäle (Trace 1 bis Trace 4) Achsen und Signalnamen aus den jeweiligen Listen gewählt werden. Dem Trace 1 kommt dabei eine besondere Bedeutung zu, im Trace 1 muß ein Signal ausgewählt sein, sonst wird der Start der PI-Dienste über den vertikalen Softkey "Start" vom NCK negativ quittiert.

Meßparameter

Im Rahmen Meßparameter lassen sich die Meßdauer, die Triggerzeit, bestimmte Schwellen und verschiedene Triggersignale (z.B. Trigger aus Teileprogramm) einstellen. Mit dem vertikalen Softkey "Start" werden diese Einstellungen als Parametrierung für PI-Dienste an den NCK verwendet. Mit dem vertikalen Softkey "Stop" kann eine gestartete Messung abgebrochen werden. Es werden dann keine Meßwerte vom NCK geliefert.

Physikalische Adresse

Wird in der Signalauswahlliste der Eintrag "physikalische Adresse" ausgewählt, wird der gleichnamige vertikale Softkey aktiviert. Mit den Eingabemasken unter diesem Softkey kann man Segmentwerte und Offsetwerte von NCK-Systemvariablen usw. vorgeben und diese dann messen lassen.

Mit den vertikalen Softkeys "Achse +" bzw. " Achse –" kann über die applizierten Achsen bzw. Spindeln geblättert werden. Der Achsname oder Spindelname wird in der jeweils selektierten Auswahlliste für die Achs-/Spindelnamen übernommen.

Auswahl SGE-Antrieb

Nachfolgend ist die Auswahl des SI-Signals SGE-Antrieb (von PLC) dargestellt:

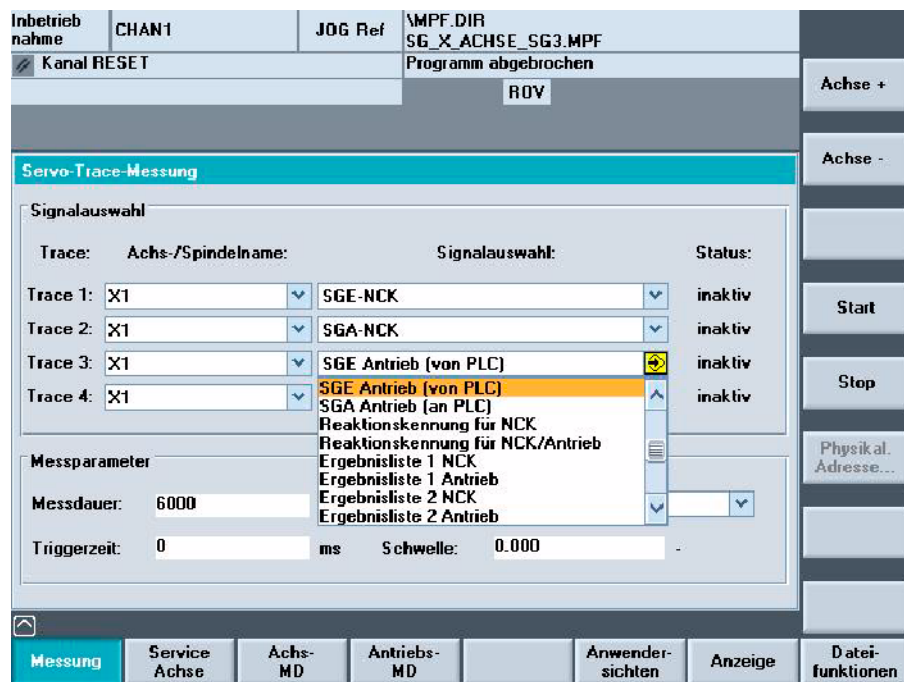


Bild 10-30 SI-Signal SGE-Antrieb

Nach Betätigung des vertikalen Softkeys "Start" wird NCK-seitig die Messung gestartet und in der Dialogzeile ein entsprechender Hinweis ausgegeben.

10.1 Vorgehensweise bei der Fehlersuche

Kann die Messung nicht gestartet werden, erfolgen entsprechende Fehlerhinweise, mit deren Hilfe man die Fehlerursache eingrenzen kann.

Anzeige

Ist die Messung beendet, kann man sich die Meßergebnisse mit dem horizontalen Softkey "Anzeige" graphisch darstellen lassen:

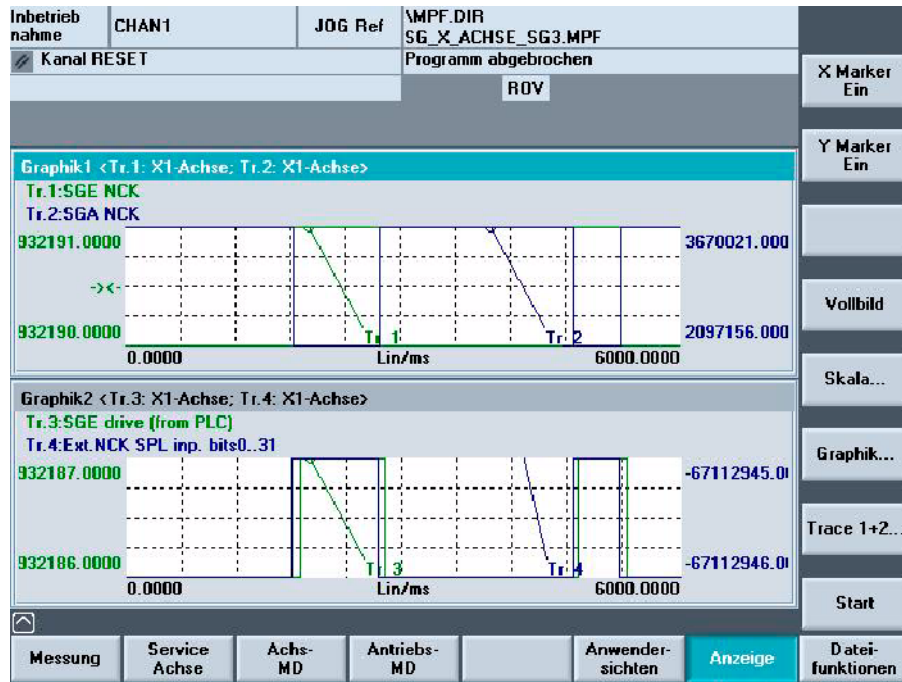


Bild 10-31 Anzeige der Meßergebnisse

Graphik

Es werden zwei Graphiken (Graphik 1 und Graphik 2) dargestellt. Jede Graphik kann bis zu zwei Meßwertkurven enthalten, die farblich unterschiedlich gezeichnet werden (Trace 1 in Graphik 1 : grün, Trace 2 in Graphik 1 : blau, Trace 3 in Graphik 2: grün, Trace 4 in Graphik 2 : blau).

Trace 1 und Trace 2 werden dabei in Graphik 1, Trace 3 und Trace 4 in Graphik 2 dargestellt. Die X-Achse der Graphiken ist dabei als Zeitachse dargestellt, die Y-Achse ist in den physikalischen Einheiten des jeweiligen Signals skaliert.

Dateifunktionen

Mit dem horizontalen Softkey "Dateifunktionen" können die Meßeinstellungen und die Meßwerte der Servotracefunktionen gespeichert, geladen oder gelöscht werden.

10.1.5 Bitgraphik für SI-Signale im Servotrace

Mit dem Servotrace ist es möglich, von bitcodierten SI-Signalen einzelne Bits zu selektieren und deren Verlauf über der Zeit, ähnlich einem Logikanalysator, graphisch darstellen zu lassen. Dabei können für 10 Zeichenkanäle (Spuren) Bitverläufe über der Zeit dargestellt werden.

Bitcodierte SI-Signale

Die bitcodierten SI-Signale werden dabei prinzipiell in zwei Gruppen aufgeteilt :

- SI-Signale, bei denen die Namen der Bits vom System vorgegeben sind (Signale: SGE-NCK, SGA-NCK, SGE-PLC und SGA-PLC)
- SI-Signale, bei denen die Namen vom Anwender frei wählbar und Defaultnamen in einer Ini-Datei (F:\hmi_adv\ibsvtsi.ini) eingetragen sind. Gefällt dem Anwender die Defaultbelegung nicht, kann er diese in der Datei hmi_adv\ibsvtsi.ini oder über Formen in der Bedienoberfläche ändern.

Die Parametrierung dieser unterschiedlichen bitcodierten SI-Signale erfolgt über die Bedienoberfläche.

Die Einstellungen verändern nicht die Messung, sondern nur die Darstellung der Meßergebnisse in der Graphik.

Für SI-Signale, die nicht bitcodiert sind, werden keine Bitgrafiken erstellt.

Die Einstellmöglichkeiten werden über den vertikalen Softkey "Bitauswahl..." erreicht:

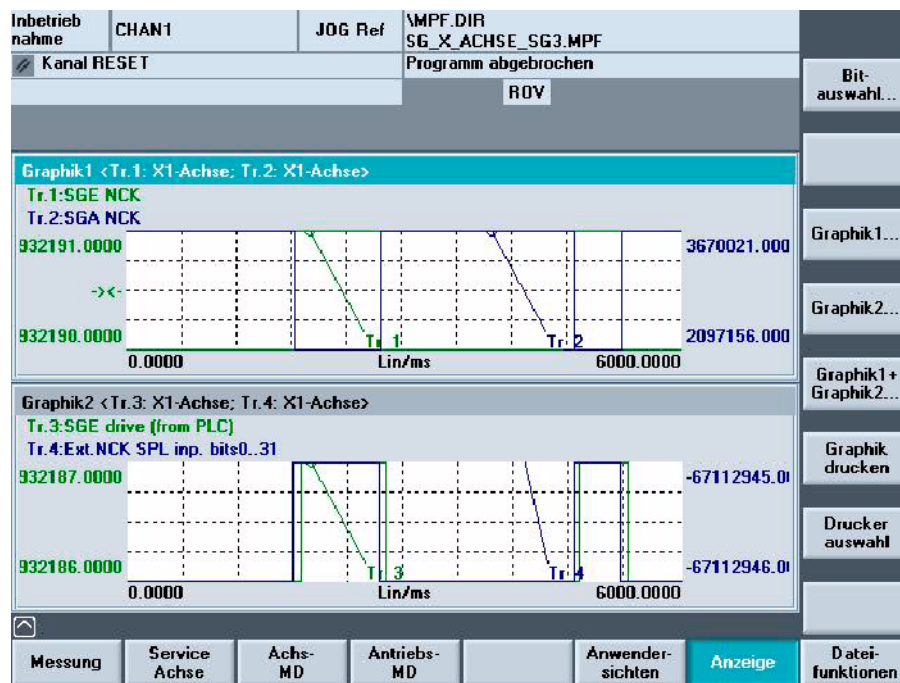


Bild 10-32 Softkey "Bitauswahl"

10.1 Vorgehensweise bei der Fehlersuche

Nach Betätigung des vertikalen Softkeys "Bitauswahl..." erscheint folgendes Bild:

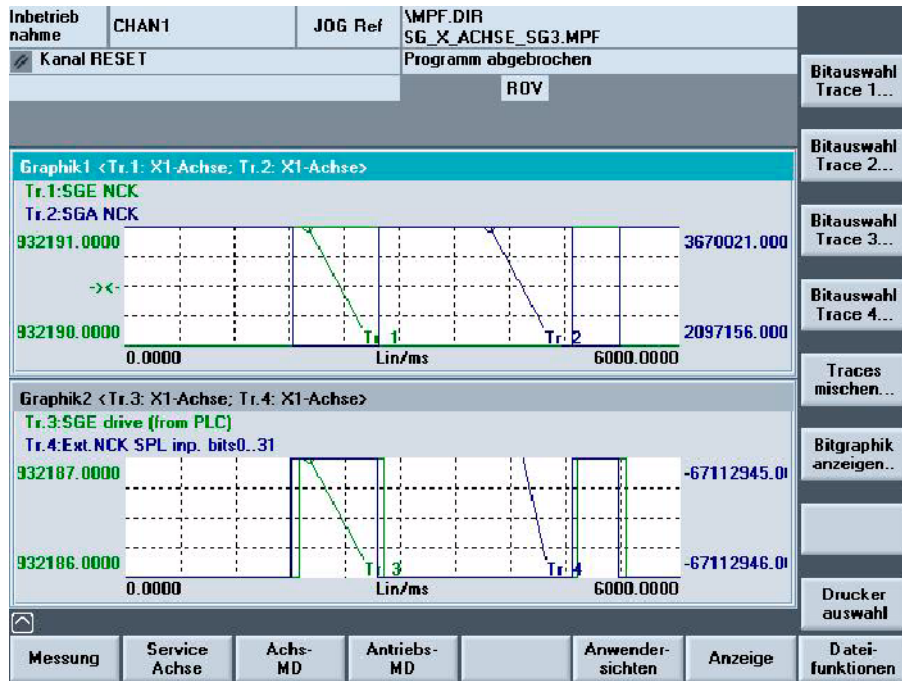


Bild 10-33 Bitauswahl Trace 1 bis 4

Die angebotenen vertikalen Softkeys "Bitauswahl Trace 1...", "Bitauswahl Trace 2...", "Bitauswahl Trace 3..." und "Bitauswahl Trace 4..." ermöglichen für die in den Tracekanälen Trace 1 bis Trace 4 angewählten SI-Signale die Zuordnung von Bitnamen dieser SI-Signale zu den möglichen 10-Zeichenkanälen (Spuren) in der Bitgraphik für diese Signale. Dabei wird für Trace 1, Trace 2, Trace 3 und Trace 4 jeweils eine eigene Graphik dargestellt.

Ist in einem Tracekanal kein bitcodiertes SI-Signal angewählt, bleibt ein Betätigen des betreffenden Softkeys ohne Wirkung, in der Dialogzeile wird ein Hinweis ausgegeben, daß es sich nicht um ein bitcodiertes SI-Signal handelt.

Bitauswahl Trace 1...

Im Beispiel ist für Trace 1 das Signal **SGE-NCK** in Graphik 1 eingelesen worden. Bei Betätigung des vertikalen Softkeys "Bitauswahl Trace 1..." erscheint folgendes Bild :

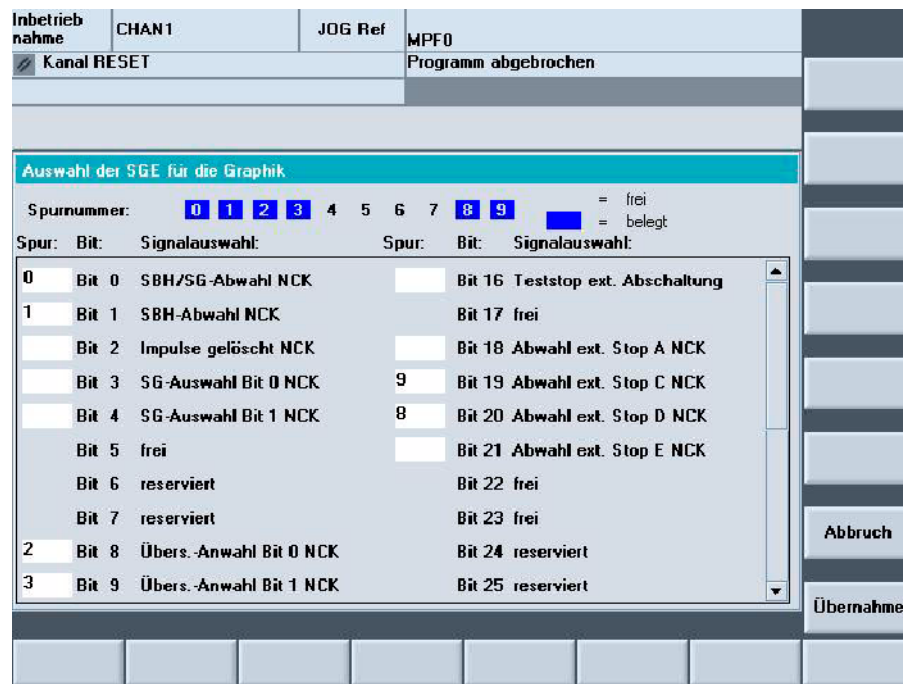


Bild 10-34 Softkey "Bitauswahl Trace 1"

Die Bits dieses Signals werden fortlaufend durchgezählt, jedem Bit ist der zugehörige Bitname fest zugeordnet. In den Eingabeboxen "Spur" kann durch die Vergabe eines Wertes im Bereich von 0..9 festgelegt werden, in welchem der 10 Zeichenkanäle (Spuren) das Bit graphisch dargestellt werden soll. Im Beispiel wird *Bit 0 SBH/SG-Abwahl NCK* in Spur 0 der Bitgraphik für Trace 1 dargestellt. *Bit 19 Abwahl ext. Stop C NCK* wird in Spur 9 der Bitgraphik für Trace 1 dargestellt.

Dem Anwender wird angezeigt, welche Spurnummern bereits vergeben sind (werden im Label "Spurnummer:" blau hinterlegt). Wird eine Spurnummer doppelt vergeben, erscheint ein Fehlerhinweis. Es werden alle Bits des Signals aufgelistet, nicht verfügbare Bits sind mit frei oder reserviert bezeichnet. Mit der Scrollbar kann über den Bitbereich von Bit 0 bis Bit 31 gescrollt werden.

In der Datei F:\hmi_adv\ibsvtsi.ini sind Startwerte für die Spurbelegungen eingetragen worden. Gefallen diese dem Anwender nicht, kann er Änderungen entsprechend seinen Vorstellungen vornehmen. Mit dem vertikalen Softkey "Übernahme" werden diese Änderungen für die Bitgraphik wirksam und als neue Startwerte auch in die Datei hmi_adv\ibsvtsi.ini übernommen. Sie gelten damit auch für neue Messungen mit diesem Signal als Voreinstellungen.

Mit dem vertikalen Softkey "Abbruch" wird das Bild ohne Übernahme möglicher Wertänderungen verlassen.

10.1 Vorgehensweise bei der Fehlersuche

Bitauswahl Trace 2... bis Trace 4...

Ein ähnliches Vorgehen ergibt sich auch für Trace 2.. bis Trace 4, die in diesem Beispiel folgende Signale enthalten:

Trace 2	SGE-Antrieb (von PLC)
Trace 3	SGA-NCK
Trace 4	SGA-Antrieb (von PLC)

Die Bedienung erfolgt wie unter Bitauswahl Trace 1 beschrieben.

Traces mischen...

Mit dem vertikalen Softkey "Traces mischen..." wird dem Anwender die Möglichkeit geschaffen aus 4 Traces einzelne Bits von SI-Signalen auszuwählen und diese in den Spuren zu Vergleichszwecken als Bitgraphik darzustellen, insbesondere können Eingänge und Ausgänge verschiedener SI-Signale damit kombiniert werden.

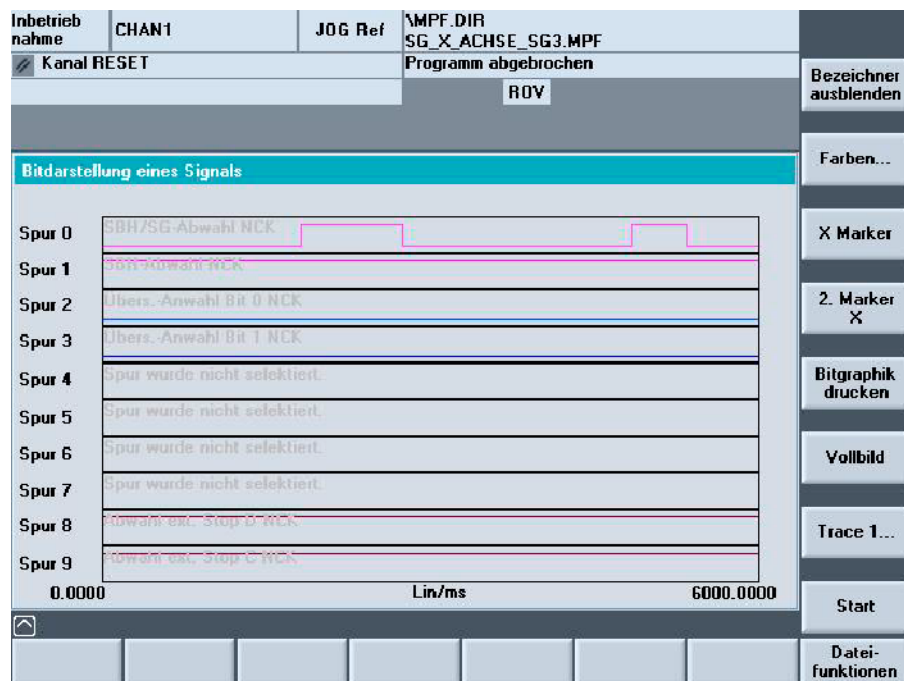
Ergebnis der Bitauswahl

Bild 10-35 Ergebnis der Bitauswahl

10.1.6 Servotrace-Signale

Folgende Zustände werden über die Trace-Funktionalität zugänglich gemacht:

Tabelle 10-1 Servo-Trace-Signale

Systemgröße	zugehörige Systemvariable	Aktualisierung
sichere Istposition	\$VA_IS[Achse]	Ü-Takt
sichere Antriebs-Istposition	-	Achs-KDV-Takt
axiale SGE NCK	-	Ü-Takt
axiale SGA NCK	-	Ü-Takt
axiale SGE Antrieb	-	OB1-Takt
axiale SGA Antrieb	-	Ü-Takt
Reaktionskennung für IPO 0 = kein STOP aktiv 1 = STOP F aktiv 2 = STOP E aktiv 3 = STOP D aktiv 4 = STOP C, B oder A aktiv Anmerkung: Für die Dauer des Abnahmetestmodus können die zurückgegebenen Werte von dieser Regel abweichen.	-	Ü-Takt
Reaktionskennung für Servo/Antrieb 0 = kein STOP oder STOP F, E, D aktiv 1 = STOP B aktiv 2 = STOP C aktiv 4 = STOP A aktiv Anmerkung: Für die Dauer des Abnahmetestmodus und die Hochlaufphase können die zurückgegebenen Werte von dieser Regel abweichen.	-	Ü-Takt
Ergebnisliste 1 NCK	-	Ü-Takt
Ergebnisliste 1 Antrieb	-	Achs-KDV-Takt
Ergebnisliste 2 NCK	-	Ü-Takt
Ergebnisliste 2 Antrieb	-	Ü-Takt
Ergebnisliste 3 NCK	-	Ü-Takt
Ergebnisliste 3 Antrieb	-	Achs-KDV-Takt
Ergebnisliste 4 NCK	-	Ü-Takt
Ergebnisliste 4 Antrieb	-	Achs-KDV-Takt
Ergebnisliste 5 NCK	-	Ü-Takt
Ergebnisliste 5 Antrieb	-	Achs-KDV-Takt
Ergebnisliste 6 NCK	-	Ü-Takt
Ergebnisliste 6 Antrieb	-	Achs-KDV-Takt
Ergebnisliste 7 NCK	-	Ü-Takt
Ergebnisliste 7 Antrieb	-	Achs-KDV-Takt

10.1 Vorgehensweise bei der Fehlersuche

Tabelle 10-1 Servo-Trace-Signale

Systemgröße	zugehörige Systemvariable	Aktualisierung
Safety-Teilstwert Positionsveränderung pro Überwachungstakt	-	Ü-Takt
Istgeschwindigkeitsgrenze	-	Ü-Takt
Sollgeschwindigkeitsgrenze	-	Ü-Takt
Istwertdifferenz NCK-Antrieb	-	Achs-KDV-Takt
aktuelle Schlupfdrehzahl NCK-Antrieb	-	Achs-KDV-Takt
aktueller SBR-Grenzwert	-	Ü-Takt
ext. NCK-SPL-Schnittstelle Eingänge	\$A_INSED[1]	IPO-Takt
ext. NCK-SPL-Schnittstelle Eingänge	\$A_INSED[2]	IPO-Takt
ext. NCK-SPL-Schnittstelle Ausgänge	\$A_OUTSED[1]	IPO-Takt
ext. NCK-SPL-Schnittstelle Ausgänge	\$A_OUTSED[2]	IPO-Takt
int. NCK-SPL-Schnittstelle Eingänge	\$A_INSID[1]	IPO-Takt
int. NCK-SPL-Schnittstelle Eingänge	\$A_INSID[2]	IPO-Takt
int. NCK-SPL-Schnittstelle Ausgänge	\$A_OUTSID[1]	IPO-Takt
int. NCK-SPL-Schnittstelle Ausgänge	\$A_OUTSID[2]	IPO-Takt
ext. PLC-SPL-Schnittstelle Eingänge	\$A_INSEPD[1]	SPL-KDV-Takt
ext. PLC-SPL-Schnittstelle Eingänge	\$A_INSEPD[2]	SPL-KDV-Takt
ext. PLC-SPL-Schnittstelle Ausgänge	\$A_OUTSEPD[1]	SPL-KDV-Takt
ext. PLC-SPL-Schnittstelle Ausgänge	\$A_OUTSEPD[2]	SPL-KDV-Takt
int. PLC-SPL-Schnittstelle Eingänge	\$A_INSIPD[1]	SPL-KDV-Takt
int. PLC-SPL-Schnittstelle Eingänge	\$A_INSIPD[2]	SPL-KDV-Takt
int. PLC-SPL-Schnittstelle Ausgänge	\$A_OUTSIPD[1]	SPL-KDV-Takt
int. PLC-SPL-Schnittstelle Ausgänge	\$A_OUTSIPD[2]	SPL-KDV-Takt
NCK-SPL-Merker	\$A_MARKERSID[1]	IPO-Takt
NCK-SPL-Merker	\$A_MARKERSID[2]	IPO-Takt
PLC-SPL-Merker	\$A_MARKERSIPD[1]	SPL-KDV-Takt
PLC-SPL-Merker	\$A_MARKERSIPD[2]	SPL-KDV-Takt
SPL-Timer 1	\$A_TIMERSI[1]	IPO-Takt
SPL-Timer 2	\$A_TIMERSI[2]	IPO-Takt
SPL-Timer 3	\$A_TIMERSI[3]	IPO-Takt
SPL-Timer 4	\$A_TIMERSI[4]	IPO-Takt
SPL-Timer 5	\$A_TIMERSI[5]	IPO-Takt
SPL-Timer 6	\$A_TIMERSI[6]	IPO-Takt
SPL-Timer 7	\$A_TIMERSI[7]	IPO-Takt
SPL-Timer 8	\$A_TIMERSI[8]	IPO-Takt
SPL-Timer 9	\$A_TIMERSI[9]	IPO-Takt

Tabelle 10-1 Servo-Trace-Signale

Systemgröße	zugehörige Systemvariable	Aktualisierung
SPL-Timer 10	\$A_TIMERSI[10]	IPO-Takt
SPL-Timer 11	\$A_TIMERSI[11]	IPO-Takt
SPL-Timer 12	\$A_TIMERSI[12]	IPO-Takt
SPL-Timer 13	\$A_TIMERSI[13]	IPO-Takt
SPL-Timer 14	\$A_TIMERSI[14]	IPO-Takt
SPL-Timer 15	\$A_TIMERSI[15]	IPO-Takt
SPL-Timer 16	\$A_TIMERSI[16]	IPO-Takt
Nocken-SGA NCK	-	Ü-Takt
SGA Antrieb 16 Bit SGA vom Antrieb	-	Ü-Takt
Nocken-SGA Antrieb	-	Ü-Takt
Istwertdifferenz Feinlage - redundante Groblage	-	Ü-Takt
Sicherer geglätteter Geschwindigkeitswert	-	Ü-Takt

Dabei bedeuten:

Ü-Takt = SI-Überwachungstakt

Achs-KDV-Takt = Takt für den kreuzweisen Datenvergleich zwischen NCK und Antrieb

SPL-KDV-Takt = Takt für den kreuzweisen Datenvergleich zwischen NCK und PLC

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

Alarme bei SINUMERIK 840D / SINAMICS S120

Ausführliche Erläuterungen zu allen hier nicht beschriebenen Alarmen sind bei dem System SINUMERIK 840D mit SINAMICS S120 der folgenden Literatur zu entnehmen:

Literatur: /DA/ Diagnoseanleitung SINUMERIK 840D
/LH1/ SINAMICS S Listenhandbuch

Alarme bei SINUMERIK Safety Integrated

Im Folgenden sind die Alarme aufgeführt, die im Zusammenhang mit SI auftreten können:

14710	Kanal %1 Satz%2 Fehler in Initialisierungssequenz bei Funktion %3
Parameter	%1 = Kanalnummer %2 = Satznummer %3 = Kennung
Erläuterung	<p>Nach Steuerungs-Hochlauf, (Programm-)RESET und (Programm-)START werden in Abhängigkeit der Maschinendaten MD 20110: \$MC_RESET_MODE_MASK und MD 20112: %MC_START_MODE_MASK Initialisierungssätze erzeugt (oder auch nicht erzeugt).</p> <p>Dabei können aufgrund falscher Maschinendateneinstellungen Fehler auftreten. Die Fehler werden mit den selben Fehlermeldungen ausgegeben, die auch abgesetzt werden, wenn die Funktion fehlerhaft im Teileprogramm programmiert wurde.</p> <p>Um deutlich zu machen, daß sich ein Fehler auf die Initialisierungssequenz bezieht, wird zusätzlich dieser Alarm erzeugt.</p> <p>Der Parameter %3 gibt an, welche Funktion für die Alarmauslösung den Auslöser gibt:</p> <p>Steuerungs-Hochlauf und (Programm-)RESET: Wert: 0: Fehler beim Synchronisieren Vorlauf/Hauptlauf 1: Fehler bei Anwahl der Werkzeuglängenkorrektur 2: Fehler bei Anwahl der Transformation 3: Fehler bei Anwahl der Nullpunktverschiebung</p> <p>Im Hochlauf werden zusätzlich die Makrodefinitionen und Zykleninterfaces eingelesen. Tritt hier ein Fehler auf, so wird dies mit dem Wert=4 oder dem Wert=5 gemeldet.</p> <p>6: Fehler beim Anlegen von 2 1/2-D-Schutzbereichen beim Hochlauf (Programm-)START</p> <p>Wert: 100: Fehler beim Synchronisieren Vorlauf/Hauptlauf</p>

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

101: Fehler bei Anwahl der Werkzeuglängenkorrektur
 102: Fehler bei Anwahl der Transformation
 103: Fehler bei Anwahl der Synchronspindel
 104: Fehler bei Anwahl der Nullpunktverschiebung
 Insbesondere ist es bei aktiver Werkzeugverwaltung möglich, daß ein gesperrtes Werkzeug auf der Spindel bzw. dem Werkzeug-Halter ist, das aber trotzdem aktiviert werden soll.
 Bei RESET werden diese Werkzeuge ohne weiteres Zutun aktiviert.
 Bei START kann zusätzlich über MD 22562:
 \$MC_TOOL_CHANGE_ERROR_MODE eingestellt werden, ob ein Alarm erzeugt werden soll oder ob eine automatische Umgehungsstrategie gewählt werden soll.
 Enthält der Parameter 3 Werte von 200 bis 203 so bedeutet dies, daß bei bestimmten Kommandos (ASUP-Start, Anwahl von Überspeichern, Teachen) nicht genügend NC-Sätze für die NC-Satzvorbereitung zur Verfügung stehen.
 Abhilfe: MD 28070: \$MC_MM_NUM_BLOCKS_IN_PREP erhöhen.

Reaktion

Alarmanzeige
 BAG nicht betriebsbereit
 NC-Startsperre in diesem Kanal
 Nahtstellensignale werden gesetzt

Abhilfe

Bitte das autorisierte Personal/Service benachrichtigen
 Bei Parameter %3=0-3:
 Falls der bzw. die Alarme bei RESET auftreten:
 Einstellung der Maschinendaten MD 20110 \$MC_RESET_MODE_MASK, MD 20120: \$MC_TOOL_RESET_VALUE, MD 20121: \$MC_TOOL_PRESEL_RESET_VALUE, MD 20122: \$MC_TOOL_RESET_NAME (nur bei aktiver Werkzeugverwaltung), MD 20130: \$MC_CUTTING_EDGE_RESET_VALUE, MD 20132: \$MC_SUMCOR_RESET_VALUE, MD 20126: \$MC_TOOL_CARRIER_RESET_VALUE, MD 20150: \$MC_GCODE_RESET_VALUES, MD 20154: \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES, MD 20140: \$MC_TRAFO_RESET_VALUE, MD 21330: \$MC_COUPLE_RESET_MODE_1, MD 24002: \$MC_CHBFRAME_RESET_MASK überprüfen.
 Bei Parameter %3= 100 -104:
 Einstellung des MD 20112: \$MC_DTART_MODE_MASK und der unter RESET genannten "..._RESET_..." Maschinendaten überprüfen. Bei aktiver Werkzeugverwaltung eventuell das im zugehörigen Alarm genannte WZ vom Werkzeug-Halter/Spindel entladen bzw. den Zustand "gesperrt" rücksetzen.
 Bei Parameter %3= 4 oder 5:
 Makrodefinitionen in _N_DEF_DIR überprüfen.
 Zyklen-Directories _N_CST_DIR und _N_CUS_DIR überprüfen.
 Bei Parameter %3= 6:
 Es wurde zusätzlich ein Alarm 18002 bzw. 18003 ausgegeben. Dieser Alarm enthält die Nummer des fehlerhaft definierten Schutzbereichs und eine Kennung, was an der Schutzbereichsdefinition falsch ist. Es

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

	sind die Systemvariablen entsprechend zu korrigieren. Bei Parameter %3= 200 bis 203: MD 28070: \$MC_MM_NUM_BLOCKS_IN_PREP erhöhen.
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.
14751	Kanal %1 Satz%2 zu wenig Ressourcen für Bewegungssynchronaktionen (Kennung: %3)
Parameter	%1 = Kanalnummer %2 = Satznummer %3 = Kennung
Erläuterung	Für die Bearbeitung von Bewegungssynchronaktionen werden Ressourcen benötigt, die mittels der Maschinendaten \$MC_MM_IPO_BUFFER_SIZE, \$MC_MM_NUM_BLOCKS_IN_PREP, \$MC_MM_NUM_SAFE_SYNC_ELEMENTS, \$MC_MM_NUM_SYNC_ELEMENTS projektieren werden. Reichen diese Ressourcen für die Bearbeitung des Teileprogrammes nicht aus, so wird dies mit diesem Alarm gemeldet. Der Parameter %3 gibt dabei an, welche Ressource ausgegangen ist: Kennung <= 2: \$MC_MM_IPO_BUFFER_SIZE bzw. \$MC_MM_NUM_BLOCKS_IN_PREP erhöhen. Kennung > 2: \$MC_MM_NUM_SYNC_ELEMENTS, \$MC_MM_NUM_SAFE_SYNC_ELEMENTS erhöhen.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Teileprogramm korrigieren bzw. Ressourcen erhöhen.
15189	Kanal %1 Satz %2 Fehler beim Abarbeiten von SAFE.SPF
Parameter	%1 = Kanalnummer %2 = Satznummer, Label
Erläuterung	Mit Alarm 15189 wird gemeldet, daß bei der Bearbeitung des NC-Initialisierungsprogrammes für Safety Integrated /_N_CST_DIR/_N_SAFE_SPF ein Fehler aufgetreten ist. Der Alarm 15189 wird zusammen mit dem Alarm, der die Fehlerursache beschreibt, ausgegeben. Aktiviert wird die Funktion mit dem MD 20108: \$MC_PROG_EVENT_MASK, Bit5=1 Um eine SAFE.SPF zu Testen bzw. in Betrieb zu nehmen gibt es das MD 10095: \$MN_SAFE_MODE_MASK, Bit 2.
Reaktion	NCK-Stop
Abhilfe	NCK-Reset (Warmstart) durchführen
Programmfortsetzung	Steuerung AUS - EIN schalten

15420	Kanal %1 Satz %2 Anweisung im aktuellen Mode nicht zulässig
Parameter	%1 = Kanalnummer %2 = Satznummer, Label
Erläuterung	Der Alarm wird in folgenden Situationen abgesetzt: <ul style="list-style-type: none"> - Bei der Abarbeitung einer INI-Datei oder Definitions-Datei (Makro oder GUD) ist der Interpreter auf eine unzulässige Anweisung (z.B. Verfahrbefehl) gestoßen. - In einer GUD-Datei soll der Zugriffsschutz auf ein Maschinendatum mit REDEF verändert werden, obwohl eine ACCESS-Datei (_N_SACCESS_DEF, _N_MACCESS_DEF, _NUACCESS_DEF) vorhanden ist. Zugriffsrechte für Maschinendaten dürfen dann nur über eine der ACCESS-Dateien mit REDEF verändert werden. - Bei der Abarbeitung des Safety-Initialisierungsprogrammes /_N_CST_DIR/_N_SAFE_SPF wurde, aufgrund des dafür projektierten reduzierten Sprachumfangs, eine unzulässige Anweisung erkannt.
Reaktion	Interpreterstop NC-Startsperre in diesem Kanal. Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige
Abhilfe	INI-, GUD- oder Makro-Datei korrigieren Teileprogramm korrigieren
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.
16964	Kanal %1 Init-Sätze wurden nicht vollständig abgearbeitet
Parameter	%1 Kanalnummer
Erläuterung	Im Hochlauf werden Init-Sätze abgearbeitet, die dafür sorgen, daß die Steuerung korrekt initialisiert wird. Der Alarm wird abgesetzt, wenn die Abarbeitung (meist aufgrund zuvor anstehender Alarme) nicht korrekt beendet werden konnte.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Die anstehenden Alarme beseitigen.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS - EIN schalten
16965	Kanal %1 SAFE.SPF Hochlauf nicht beendet
Parameter	%1 Kanalnummer
Erläuterung	Der Alarm wird ausgelöst, wenn das Safety-Programm / N_CST_DIR/N_SAFE_SPF im Hochlauf ausgeführt werden soll und nach der vierfachen Zeit, die im MD \$MN_SPL_START_TIMEOUT festgelegt ist, nicht beendet wurde. Ursache hierfür kann eine sehr lange Ausführungszeit des SAFE.SPF sein. Die Kanalnummer gibt an, welcher Kanal der Verursacher der Störung ist.

Reaktion	<p>Alarmanzeige NC nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal BAG nicht betriebsbereit Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Stopp bei Alarm</p>
Abhilfe	Erhöhung des MD \$MN_SAFE_SPL_START_TIMEOUT
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.
20095	Achse %1 unzulässiges Haltemoment, gemessenes Moment %2
Parameter	<p>%1 = Achsname, Spindelnummer %2 = gemessenes Haltemoment bei Anwahl des Bremsentests</p>
Erläuterung	Das aktuell gemessene Haltemoment kann mit der vorliegenden Parametrierung des Bremsentests nicht aufgebracht werden.
Reaktion	<p>Alarmanzeige Abbruch der Funktionsprüfung der Bremsenmechanik Der PLC-Baustein FB11 für die Ablaufsteuerung des Tests der Bremsenmechanik wird mit Fehler (Fehlererkennung = 2) beendet. D.h. die Anforderung "Bremsentest starten" wird für die Achse gar nicht wirksam.</p>
Abhilfe	<p>Die aktuelle Parametrierung der Funktionsprüfung der Bremsenmechanik überprüfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das Gewichtsmoment im Antriebsparameter p1532 sollte möglichst gleich dem aktuell gemessenen Haltemoment sein. Das gemessene Haltemoment wird in diesem Alarm angezeigt. - Das Haltemoment für den Bremsentest im MD \$MA_SAFE_BRACKETEST_TORQUE muß größer als das aktuell eingestellte Haltemoment parametrieren werden.
Programmfortsetzung	Mit Lösch Taste bzw. NC-START Alarm löschen.
20096	Achse %1 Bremsentest abgebrochen, Zusatzinfo %2
Parameter	<p>%1 = Achsname, Spindelnummer %2 = Fehlerinformation angelehnt an \$VA_FXS_INFO</p>
Erläuterung	<p>Der Bremsentest hat ein Problem erkannt. Die Zusatzinfo gibt genaueren Aufschluß über die Ursache des Alarms. Die Erklärung ist in der Dokumentation zur Systemvariablen \$VA_FXS_INFO nachzulesen Zusatzinfo:</p> <p>0: keine Zusatzinformation vorhanden 1: Achstyp nicht PLC- oder Kommandoachse 2: Endposition erreicht, Bewegung beendet 3: Abbruch durch Achs-RESET (DB31-61, DBB28 Bit1) 4: Überwachungsfenster verlassen 5: Momentenreduzierung wurde vom Antrieb verweigert</p>

	6: PLC hat Freigabe zurückgenommen
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt.
Abhilfe	Beachten Sie die Randbedingungen des Bremsentests, siehe Zusatzinfo.
Programmfortsetzung	Mit Lösch Taste bzw. NC-START Alarm löschen.
20097	Achse %1 falsche Richtung Bremsentest
Parameter	%1 = Achsname, Spindelnummer
Erläuterung	Durch die angewählte Verfahrrichtung wird der Bremsentest bei dem vorliegendem Lastmoment mit einem falschen Moment durchgeführt.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	<ul style="list-style-type: none"> - Bremsentest in die andere Verfahrrichtung durchführen - Antriebsparameter p1532 genauer an die aktuellen Verhältnisse anpassen. Der Alarm tritt nur auf, wenn das aktuelle Moment mehr als 7,5% vom SINAMICS-Parameter p1532 abweicht - über MD \$MA_SAFE_BRAKETEST_CONTROL, Bit 0 = 1, die automatische Ermittlung des Lastmoments beim Beginn des Bremsentests aktivieren.
Programmfortsetzung	Mit Lösch Taste bzw. NC-START Alarm löschen.
20149	Kanal %1 Satz%2 Bewegungssynchronaktion: Index ungültig
Parameter	%1 = Kanalnummer %2 = Satznummer
Erläuterung	Beim Zugriff auf eine Variable in der Bewegungssynchronaktion wurde ein ungültiger Index verwendet. Beispiel: ...DO \$R[\$AC_MARKER[1]] = 100 Der Fehler tritt auf, wenn der Merker 1 einen größeren Wert hat als die maximal zulässige R-Parameter-Nummer.
Reaktion	NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Gültigen Index verwenden.
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.
22001	Kanal %1 Satz%2 Achse %3: Bremsrampe länger als STOP D-Zeit. Grund: %4
Parameter	%1 Kanalnummer %2 Satznummer %3 Achsname %4 Kennung der Ursache

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

Erläuterung	Die aktuelle Achsdynamik reicht nicht aus, um beim Auslösen eines STOP D rechtzeitig zum Stehen zu kommen. Die in Parameter 4 genannten Gründe sind: 1. \$MA_MAX_AX_ACCEL zu klein 2. \$MA_MAX_AX_JERK zu klein 3. Zu starke Beschleunigungsreduzierung mit ACC programmiert 4. Zu starke Ruckreduzierung mit JERKLIM programmiert
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	SAFE_STOP_SWITCH_TIME_D erhöhen. MAX_AX_ACCEL und MAX_AX_JERK erhöhen. Programmierte Beschleunigung (ACC) oder Ruck (JERKIM) erhöhen Alarm ist unterdrückbar über MD11415 \$MN_SUP-PRESS_ALARM_MASK_2 Bit 13
Programmfortsetzung	Mit Lösch Taste bzw. NC-START Alarm löschen
22002	Kanal %1 Spindel%2: Bremsrampe länger als STOP D-Zeit. Getriebestufe %3. Grund: %4
Parameter	%1 Kanalnummer %2 Spindel %3 Getriebestufe %4 Kennung der Ursache
Erläuterung	Die projektierten Dynamikwerte der Spindel reichen nicht aus, um beim Auslösen eines STOP D rechtzeitig zum Stillstand zu kommen. Der Parameter 3 enthält die Getriebestufe, deren Bremszeit aus den projektierten Dynamikwerten die STOP D-Zeit am weitesten überschreitet. Parameter 4 beinhaltet eine Kennung für die betreffenden MD: 10: Dynamik für Drehzahlregelung: MD35130 \$MA_GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT, MD35200 \$MA_GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL 11: Dynamik für Lageregelung: MD35135 \$MA_GEAR_STEP_PC_MAX_VELO_LIMIT, MD35210 GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL 21: Dynamik für Gewindebohren mit G331, G332: MD35135 \$MA_GEAR_STEP_PC_MAX_VELO_LIMIT, MD35212 GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL2
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Erhöhen des MD36953 SAFE_STOP_SWITCH_TIME_D oder Reduzieren der Bremszeit durch Änderung der Dynamikprojektierung der Spindel. Der Alarm ist unterdrückbar über MD11415 \$MN_SUP-PRESS_ALARM_MASK_2, Bit 13.
Programmfortsetzung	Mit Lösch Taste bzw. NC-START Alarm löschen

27000	Achse %1 ist nicht sicher referenziert
Parameter	%1 Achsnummer
Erläuterung	<p>Dieser Alarm hat zwei Gründe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Maschinenposition ist noch nicht durch den Anwender bestätigt worden, - die Maschinenposition ist noch nicht durch ein Folgereferenzieren verifiziert worden. <p>Selbst wenn die Achse bereits referenziert ist, gibt es keine Bestätigung, daß der Referenzvorgang das richtige Ergebnis geliefert hat. Falsche Ergebnisse können z.B. auftreten, wenn die Achse nach dem Ausschalten der Steuerung bewegt wurde, so daß die vor dem Ausschalten gespeicherte Stillstandsposition nicht mehr stimmt. Um dies auszuschließen, muß der Anwender nach dem erstmaligen Referenzieren seine Zustimmung zur angezeigten Istposition geben. Nach erstmaligem Setzen der Anwenderzustimmung muß nach jedem Hochlauf ein Folgereferenzieren durchgeführt werden (bei Absolutgebern findet dies automatisch statt). Dies dient der Verifikation der vor dem Ausschalten abgespeicherten Stillstandsposition. Über das MD \$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL (MD>=3) kann die Alarmanzeige so eingestellt werden, daß für alle SI-Achsen der Sammel-Alarm 27100 angezeigt wird.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Der SGA "Achse sicher referenziert" wird nicht gesetzt. SE wird abgeschaltet, wenn die Safety-Istposition bisher nicht durch eine Anwenderzustimmung bestätigt wurde. Ist die Anwenderzustimmung gesetzt, ist SE weiterhin aktiv. Die sicheren Nocken werden gerechnet und ausgegeben, ihre Aussagekraft ist aber beschränkt, da das Referenzieren nicht bestätigt wurde.</p>
Abhilfe	<p>Achse auf eine bekannte Position fahren, in die Betriebsart "Referenzieren" wechseln und Softkey "Zustimmung" drücken. Im Zustimmungsbild angezeigte Positionen an der Maschine kontrollieren. Entsprechen sie den erwarteten an der bekannten Position, dies mit der Toggletaste bestätigen. Falls die Anwenderzustimmung bereits gesetzt ist, die Achse erneut referenzieren.</p> <p>Das Ändern der Anwenderzustimmung ist nur mit Schlüsselschalterstellung 3 oder nach Paßworteingabe möglich.</p>
Programmfortsetzung	Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung erforderlich



Warnung

Wenn die Achse nicht sicher referenziert ist und die Anwenderzustimmung nicht vorhanden ist, dann gilt:

- die Sicherer Nocken sind noch nicht sicher
 - die Sicherer Endlagen sind noch nicht aktiv
-

27001	Achse %1 Defekt in einem Überwachungskanal, Code %2, Werte: NCK %3, Antrieb %4
Parameter	<p>%1 = Achsnummer %2 = Zusatzinfo Kreuzvergleichsindex %3 = Zusatzinfo Vergleichswert NCK %4 = Zusatzinfo Vergleichswert Antrieb</p>
Erläuterung	<p>Zwischen den beiden Überwachungskanälen (NCK und Antrieb) findet zyklisch ein gegenseitiger Vergleich des Zustands der sicherheitsgerichteten Überwachungsfunktionen statt. Der Vergleich läuft für jede Kombination NCK/Antrieb separat ab.</p> <p>Pro Überwachungsakt (MD 10091) wird ein Kriterium einer Vergleichsliste zwischen NCK und Antrieb verglichen, im nächsten Überwachungsakt das nächste Kriterium usw. Ist die komplette Vergleichsliste abgearbeitet, beginnt die Abarbeitung der Vergleiche von Neuem. Die resultierende Gesamtvergleichszeit für eine Abarbeitung der Liste wird in MD 10092 angezeigt (Faktor x MD 10091 – der Faktor kann je nach SW-Version differieren).</p> <p>Der Alarm "Defekt in einem Überwachungskanal" wird ausgegeben, wenn der gegenseitige Vergleich der beiden Überwachungskanäle einen Unterschied zwischen Eingangsdaten oder Ergebnissen der Überwachung entdeckt hat. Eine der Überwachungen funktioniert nicht mehr zuverlässig.</p> <p>Der unter %2 ausgegebene Kreuzvergleichsindex wird auch als STOP F-Code bezeichnet. Im Alarm 27001 wird dabei der STOP F-Code mit ausgegeben, bei dem die NCK <u>erstmalig</u> einen Kreuzvergleichsfehler erkannt hat. Der STOP F-Code des Antriebs (zugehörig zum Alarm F30611) ist dem Diagnosebild oder dem Antriebsparameter r9795 zu entnehmen. Falls ein Unterschied bei mehreren Vergleichsschritten erfolgt, können an diesen Stellen auch mehrere STOP F-Code-Werte im Wechsel angezeigt werden.</p> <p>Es gibt Fehlerbilder, die durch mehrere Vergleiche der Vergleichsliste aufgedeckt werden können, d.h der angezeigte STOP F-Code-Wert liefert nicht immer eine eindeutige Aussage für die Fehlerursache. Das zugehörige Vorgehen ist zu den einzelnen Fehlercodes erläutert.</p> <p>Folgende Fehlercodes sind möglich:</p> <p>0</p> <p>In diesem Überwachungskanal wurde kein Fehler festgestellt.</p> <p>Beim Alarm 27001 bedeutet dies, daß es sich um einen Folgealarm des Alarms F01711 handelt und der gültige STOP F-Code-Wert über die Diagnoseanzeige bzw. Antriebs-MD zu ermitteln ist.</p> <p>1</p> <p>Bei den Überwachungsfunktionen SBH, SG, SBR oder SE ist ein unterschiedlicher Zustand zwischen NCK und Antrieb aufgetreten. Das aktuelle Zustandsabbild (Ergebnisliste 1) von NCK wird als Zusatzinfo %3 (Vergleichswert NCK) und das aktuelle Zustandsabbild vom Antrieb wird als Zusatzinfo %4 (Vergleichswert Antrieb) mit ausgegeben. Die beiden Zusatzinfos werden auch in den Antriebs-Parametern r9710[0] (NCK) und r9710[1] (Antrieb) hinterlegt.</p>

Ein Beispiel für die Auswertung der bitcodierten Ergebnisliste ist bei der Beschreibung der Antriebsmaschinendaten aufgeführt.

Abhilfe

Der Zustandsunterschied zwischen Antrieb und NCK ist festzustellen und die betroffene Funktion ist näher zu untersuchen.

Beispiel

Zustand NCK: SBH ist aktiv und ok

Zustand Antrieb: SG1 ist aktiv und ok

Der Fehler liegt bei einer unterschiedlichen Ansteuerung des SGE "SBH-Abwahl". Die Versorgung des Signals ist auf NCK- und Antriebsseite zu überprüfen. I.d.R. kann die unterschiedliche Ansteuerung (im laufenden Betrieb) auf einen Hardware-Defekt beim beteiligten Sensor-signal zurückgeführt werden. Bei der Inbetriebnahme sind auch Parametrier- bzw. Programmierfehler als Ursache möglich.

2

Bei der Überwachungsfunktion SN oder $n < n_x$ ist ein unterschiedlicher Zustand zwischen NCK und Antrieb aufgetreten.

Das aktuelle Zustandsabbild von NCK (Ergebnisliste 2) wird als Zusatzinfo %3 (Vergleichswert NCK) und das aktuelle Zustandsabbild vom Antrieb wird als Zusatzinfo %4 (Vergleichswert Antrieb) mit ausgegeben. Die beiden Ergebnislisten werden auch als Parameter r9711[0] (NCK) und r9711[1] (Antrieb) beschrieben. Ein Beispiel für die Auswertung der bitcodierten Ergebnisliste ist bei der Beschreibung der Antriebsparameter aufgeführt.

Abhilfe

Der Zustandsunterschied zwischen Antrieb und NCK ist festzustellen und die betroffene Funktion ist näher zu untersuchen.

3

Die Differenz zwischen den sicheren Istwert NCK und Antrieb ist größer als im MD 36942 \$MA_SAFE_POS_TOL eingestellt.

Bei Verwendung der Istwertsynchronisation ist die Differenz der Geschwindigkeit (ermittelt auf der Basis der sicheren Istwerte) größer als im MD 36949 \$MA_SAFE_SLIP_VELO_TOL eingestellt.

Abhilfe

Inbetriebnahmephase:

Die Geberbewertung für NCK und Antrieb ist nicht korrekt eingestellt
-> Korrektur der Geberbewertung.

Im Betrieb:

Die Istwerte sind aufgrund von mechanischen Fehlern (Keilriemen, Fahren auf mechanische Begrenzung, Verschleiß und zu enge Fenster-einstellung, Geberfehler...) unterschiedlich

-> Kontrolle des mechanischen Aufbaus und der Gebersignale

4

nicht belegt.

5

Die Einstellung im MD 36901 \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren

6

Die Einstellung im MD 36931 \$MA_SAFE_VELO_LIMIT[0] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren

7

Die Einstellung im MD 36931 \$MA_SAFE_VELO_LIMIT[1] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

8

Die Einstellung im MD 36931 \$MA_SAFE_VELO_LIMIT[2] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

9

Die Einstellung im MD 36931 \$MA_SAFE_VELO_LIMIT[3] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

10

Die Einstellung im MD 36930 \$MA_SAFE_STANDSTILL_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

11

Die Einstellung im MD 36934 \$MA_SAFE_POS_LIMIT_PLUS[0] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

12

Die Einstellung im MD 36935 \$MA_SAFE_POS_LIMIT_MINUS[0] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

13

Die Einstellung im MD 36934 \$MA_SAFE_POS_LIMIT_PLUS[1] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

14

Die Einstellung im MD 36935 \$MA_SAFE_POS_LIMIT_MINUS[1] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

15

Die Einstellung im MD 36936 \$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[0] + MD 36940 \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

16

Die Einstellung im MD 36936 \$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[0] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

17

Die Einstellung im MD 36937 \$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[0] + MD 36940 \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

18

Die Einstellung im MD 36937 \$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[0] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

19

Die Einstellung im MD 36936 \$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[1] + MD 36940 \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

20

Die Einstellung im MD 36936 \$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[1] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

21

Die Einstellung im MD 36937 \$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[1] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

22

Die Einstellung im MD 36937 \$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[1] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

23

Die Einstellung im MD 36936 \$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[2] + MD 36940 \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

24

Die Einstellung im MD 36936 \$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[2] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

25

Die Einstellung im MD 36937 \$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[2] + MD 36940 \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

26

Die Einstellung im MD 36937 \$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[2] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

27

Die Einstellung im MD 36936 \$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[3] + MD 36940 \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

28

Die Einstellung im MD 36936 \$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[3] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

29

Die Einstellung im MD 36937 \$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[3] + MD 36940 \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

30

Die Einstellung im MD 36937 \$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[3] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

31

Die Einstellungen im MD 36942 \$MA_SAFE_POS_TOL. bzw. MD 36949 \$MA_SAFE_SLIP_VELO_TOL stimmen nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

32

Die Einstellung im MD 36944 \$MA_SAFE_REFP_POS_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

33

Die Einstellung im MD 36951 \$MA_SAFE_VELO_SWITCH_DELAY stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

34

Die Einstellung im MD 36950 \$MA_SAFE_MODE_SWITCH_TIME stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

35

Die Einstellung im MD 36956 \$MA_SAFE_PULSE_DISABLE_DELAY stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

36

Die Einstellung im MD 36957 \$MA_SAFE_PULSE_DIS_CHECK_TIME stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

37

Die Einstellung im MD 36952 \$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_C stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

38

Die Einstellung im MD 36953 \$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_D stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

39

Die Einstellung im MD 36954 \$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_E stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

40

Die Einstellung im MD 36961 \$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

41

Die Einstellung im MD 36962 \$MA_SAFE_POS_STOP_MODE stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

42

Die Einstellung im MD 36960 \$MA_SAFE_STANDSTILL_VELO_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

43

Stopreaktion Speichertest.

44 - 57**Erläuterung**

Fehlercodes 44-57 sind nicht eindeutig einer Fehlerursache zuzuordnen. Für die intern ablaufenden Überwachungsfunktionen (z.B. SG) werden intern Überwachungsgrenzen gebildet, die auf einen Überwachungstakt bezogen sind.

Beispiel:

SG1 = 2000 mm/min, Überwachungstakt = 12 ms

Ist SG1 aktiv, wird in jedem Überwachungstakt (ÜT) geprüft, ob SG1 überschritten wurde.

D.h. im ÜT[n] werden auf Basis des aktuellen Istwerts eine positive und negative Istwertgrenze festgelegt, die im ÜT[n+1] nicht überschritten sein dürfen, um SG1 noch einzuhalten.

SG1 = 2000 mm/min = 33,33 mm/s = 0,4 mm/ÜT (pro 12 ms)

Wenn sich die Achse in einem ÜT mehr als 0,4 mm bewegt, wäre SG1 verletzt.

Die oben genannten Grenzwerte im ÜT[n+1] sind dann

positiv: Lageistwert(ÜT[n]) + 0,4 mm

negativ: Lageistwert(ÜT[n]) - 0,4 mm

Die daraus resultierenden Überwachungsgrenzen (jeweils positiv und negativ), die wiederum unabhängig für beide Überwachungskanäle (NCK und Antrieb) ermittelt werden, werden ebenso wie die sicheren Istpositionen (vgl. Fehlercode 3) verglichen auf eine Differenz < MD 36942 \$MA_SAFE_POS_TOL.

Ist die Differenz größer als MD 36942 \$MA_SAFE_POS_TOL wird der entsprechende Fehlercode ausgegeben.

Die Grenzwerte werden dabei in jedem ÜT neu gebildet und verglichen, unabhängig davon, ob die zugehörige Überwachungsfunktion aktiv ist oder nicht.

Damit ergeben sich drei mögliche Ursachen für diese Fehlercode-Gruppe.

Ursachen und Abhilfe

Mögliche Ursache 1 (nur bei Inbetriebnahme bzw. MD-Änderung)

Der Toleranzwert für die Überwachungsfunktion ist für NCK und Antrieb unterschiedlich eingestellt. Dieser Fall tritt eigentlich nur bei der Inbetriebnahme bzw. bei Änderung auf und wird i.d.R. durch vorhergehende

Fehlercodes bereits abgedeckt.

Abhilfe: Gleiche Einstellung der relevanten Maschinendaten.

Mögliche Ursache 2 (im laufenden Betrieb)

Da sich die Ermittlung der Grenzwerte auf den aktuellen Istwert stützt, sind bei einer Abweichung der sicheren Istwerte von NCK und Antrieb auch die im definierten Abstand liegenden Grenzwerte unterschiedlich -> d.h. der Fehlercode entspricht dem Fehlerbild von Fehlercode 3. Festzustellen ist dies über die Kontrolle der sicheren Istpositionen.

Abhilfe: vgl. Fehlercode 3.

Mögliche Ursache 3 (im laufenden Betrieb)

In einem Überwachungskanal ist die zugehörige Überwachungsfunktion bereits aktiv, während im anderen Überwachungskanal noch eine andere Überwachungsfunktion aktiv ist. Dies ist der Fall, wenn die sicheren Istpositionen von NCK und Antrieb keine Differenz aufweisen, stattdessen ein Eintrag in den Antriebs-Parametern r9710/r9711 vorliegt (und im Parameter r9725 auch die 1 erscheint) -> d.h. der Fehlercode entspricht dem Fehlerbild von Fehlercode 1. Erkennbar ist dies auch an der Fehlermeldung, wenn als %3 = Zusatzinfo Vergleichswert NCK bzw. %4 = Zusatzinfo Vergleichswert Antrieb kein echter Grenzwert ausgegeben wird, sondern nur der Wert der errechneten Toleranz (im obigen Beispiel (SG1 = 2000 mm/min = 0,4 mm/ÜT) würde als 4% ein Wert von 400 angezeigt).

Abhilfe: vgl. Fehlercode 1.

44

Oberer Grenzwert für SG1 = Lageistwert + MD 36931

\$MA_SAFE_VELO_LIMIT[0] bezogen auf einen Überwachungstakt

Abhilfe

siehe Abschnitt 44-57 (versteckter Fehlercode 3 bzw. 1)

45

Unterer Grenzwert für SG1 = Lageistwert - MD 36931

\$MA_SAFE_VELO_LIMIT[0] bezogen auf einen Überwachungstakt

Abhilfe

siehe Abschnitt 44-57 (versteckter Fehlercode 3 bzw. 1)

46

Oberer Grenzwert für SG2 = Lageistwert + MD 36931

\$MA_SAFE_VELO_LIMIT[1] bezogen auf einen Überwachungstakt

Abhilfe

siehe Abschnitt 44-57 (versteckter Fehlercode 3 bzw. 1)

47

Unterer Grenzwert für SG2 = Lageistwert - MD 36931

\$MA_SAFE_VELO_LIMIT[1] bezogen auf einen Überwachungstakt

Abhilfe

siehe Abschnitt 44-57 (versteckter Fehlercode 3 bzw. 1)

48

Oberer Grenzwert für SG3 = Lageistwert + MD 36931

\$MA_SAFE_VELO_LIMIT[2] bezogen auf einen Überwachungstakt

Abhilfe

siehe Abschnitt 44-57 (versteckter Fehlercode 3 bzw. 1)

49

Unterer Grenzwert für SG3 = Lageistwert - MD 36931
\$MA_SAFE_VELO_LIMIT[2] bezogen auf einen Überwachungstakt

Abhilfe

siehe Abschnitt 44-57 (versteckter Fehlercode 3 bzw. 1)

50

Oberer Grenzwert für SG4 = Lageistwert + MD 36931
\$MA_SAFE_VELO_LIMIT[3] bezogen auf einen Überwachungstakt

Abhilfe

siehe Abschnitt 44-57 (versteckter Fehlercode 3 bzw. 1)

51

Unterer Grenzwert für SG4 = Lageistwert - MD 36931
\$MA_SAFE_VELO_LIMIT[3] bezogen auf einen Überwachungstakt

Abhilfe

siehe Abschnitt 44-57 (versteckter Fehlercode 3 bzw. 1)

52

Oberer Grenzwert für SBH
Lageistwert (bei Aktivierung von SBH) + MD 36930
\$MA_SAFE_STANDSTILL_TOL.

Abhilfe

siehe Abschnitt 44-57 (versteckter Fehlercode 3 bzw. 1)

53

Unterer Grenzwert für SBH
Lageistwert (bei Aktivierung von SBH) - MD 36930
\$MA_SAFE_STANDSTILL_TOL.

Abhilfe

siehe Abschnitt 44-57 (versteckter Fehlercode 3 bzw. 1)

54

Oberer Grenzwert für $n < n_x$ (plus Toleranz)
Lageistwert + MD 36946 \$MA_SAFE_VELO_X (bezogen auf einen
Überwachungstakt) + MD 36942 \$MA_SAFE_POS_TOL.

Abhilfe

siehe Abschnitt 44-57 (versteckter Fehlercode 3 bzw. 1)

55

Oberer Grenzwert für $n < n_x$
Lageistwert + MD 36946 \$MA_SAFE_VELO_X (bezogen auf einen
Überwachungstakt).

Abhilfe

siehe Abschnitt 44-57 (versteckter Fehlercode 3 bzw. 1)

56

Unterer Grenzwert für $n < n_x$
Lageistwert - MD 36946 \$MA_SAFE_VELO_X (bezogen auf einen
Überwachungstakt).

Abhilfe

siehe Abschnitt 44-57 (versteckter Fehlercode 3 bzw. 1)

57

Oberer Grenzwert für $n < n_x$ (plus Toleranz)
Lageistwert + MD 36946 \$MA_SAFE_VELO_X (bezogen auf einen
Überwachungstakt) - MD 36942 \$MA_SAFE_POS_TOL.

Abhilfe

siehe Abschnitt 44-57 (versteckter Fehlercode 3 bzw. 1)

58

Es besteht ein Unterschied in der aktiven Anforderung für einen externen STOP. Zwei Faktoren bestimmen die resultierende externe STOP-Anforderung für einen Überwachungskanal.

- Der über die SGE-Schnittstelle angeforderte STOP
- Der vom jeweils anderen Überwachungskanal durchgereichte STOP

Als Fehlerfeincode wird für NCK und Antrieb jeweils der STOP der aktiven Anforderung mit angegeben.

Folgende Werte sind möglich:

0 = kein Stop

2 = Stop E

3 = Stop D

4 = Stop C

7 = Stop A

59

Die Einstellung im MD 36932 \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[0] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

60

Die Einstellung im MD 36932 \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[1] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

61

Die Einstellung im MD 36932 \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[2] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

62

Die Einstellung im MD 36932 \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[3] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

63

Die Einstellung im MD 36932 \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[4] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

64

Die Einstellung im MD 36932 \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[5] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

65

Die Einstellung im MD 36932 \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[6] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

66

Die Einstellung im MD 36932 \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[7] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

67

Die Einstellung im MD 36932 \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[8] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

68

Die Einstellung im MD 36932 \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[9] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

69

Die Einstellung im MD 36932 \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[10] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

70

Die Einstellung im MD 36932 \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[11] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

71

Die Einstellung im MD 36932 \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[12] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

72

Die Einstellung im MD 36932 \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[13] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

73

Die Einstellung im MD 36932 \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[14] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

74

Die Einstellung im MD 36932 \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR[15] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

75

Die Einstellung im MD 36946 \$MA_SAFE_VELO_X stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

76

Die Einstellung im MD 36963 \$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[0] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

77

Die Einstellung im MD 36963 \$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[1] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

78

Die Einstellung im MD 36963 \$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[2] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

79

Die Einstellung im MD 36963 \$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[3] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

80

Modulwert Sichere Nocken \$MA_SAFE_MODULO_RANGE

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

81

Die Einstellung im MD 36948 \$MA_SAFE_STOP_VELO_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

82

Bei der Ansteuerung der SG-Korrekturfaktor-SGEs[0..3] für die Auswahl des SG-Korrekturfaktors ist ein Unterschied aufgetreten. Wird als Zusatzinfo bei einem Überwachungskanal -1 ausgegeben, bedeutet dies, daß die Funktion SG-Override gar nicht aktiv ist.

- SG2 bzw. SG4 sind nicht aktiv.
- Funktion ist über Funktionsfreigabe MD 36901 / Parameter p9501 gar nicht frei gegeben.

Abhilfe

Ansteuerung der SG-Stufe und der SG-Override-Signale kontrollieren und Steuerung abgleichen.

83

Die Einstellung im MD 36958 \$MA_SAFE_ACCEPTANCE_TST_TIMEOUT stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

84

Die Einstellung im MD 36955 \$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_F stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

85

Die Einstellung im MD 10089 \$MN_SAFE_PULSE_DIS_TIME_BUSFAIL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren.

86

Eingabersystem \$MA_SAFE_SINGLE_ENC.

Abhilfe

Maschinendatum \$MA_SAFE_SINGLE_ENC und Antriebsparameter p9526 abgleichen.

87

Geberzuordnung \$MA_SAFE_ENC_INPUT_NR.

Abhilfe

\$MA_SAFE_ENC_INPUT_NR und Antriebsparameter p9526 gleich einstellen.

88

Nockenfreigabe: Die Einstellung in MD 36903 \$MA_SAFE_CAM_ENABLE stimmt nicht mit der Antriebsparametrierung überein.

89

Die Einstellungen für die Gebergrenzfrequenz stimmen in beiden Überwachungskanälen nicht überein.

Abhilfe

Hardware tauschen.

90

Nocken-SGA außerhalb Toleranz unterschiedlich

Abhilfe

Nockenpositionen, \$MA_SAFE_CAM_TOL kontrollieren

91

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[4] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 5+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

92

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[4] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 5+. MDs gleich eingeben.

93

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[4] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 5- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

94

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[4] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 5-. MDs gleich eingeben.

95

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[5] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 6+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

96

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[5] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 6+. MDs gleich eingeben.

97

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[5] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 6- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

98

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[5] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 6-. MDs gleich eingeben.

99

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[6] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 7+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

100

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[6] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 7+. MDs gleich eingeben.

101

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[6] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 7- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

102

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[6] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 7-. MDs gleich eingeben.

103

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[7] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 8+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

104

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[7] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 8+. MDs gleich eingeben.

105

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[7] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 8- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

106

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[7] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 8-. MDs gleich eingeben.

107

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[8] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 9+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

108

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[8] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 9+. MDs gleich eingeben.

109

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[8] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 9- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

110

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[8] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 9-. MDs gleich eingeben.

111

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[9] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 10+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

112

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[9] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 10+. MDs gleich eingeben.

113

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[9] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 10- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

114

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[9] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 10-. MDs gleich eingeben.

115

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[10] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 11+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

116

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[10] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 11+. MDs gleich eingeben.

117

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[10] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 11- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

118

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[10] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 11-. MDs gleich eingeben.

119

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[11] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 12+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

120

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[11] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 12+. MDs gleich eingeben.

121

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[11] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 12- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

122

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[11] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 12-. MDs gleich eingeben.

123

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[12] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 13+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

124

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[12] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 13+. MDs gleich eingeben.

125

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[12] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 13- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

126

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[12] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 13-. MDs gleich eingeben.

127

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[13] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 14+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

128

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[13] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 14+. MDs gleich eingeben.

129

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[13] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 14- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

130

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[13] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 14-. MDs gleich eingeben.

131

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[14] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 15+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

132

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[14] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 15+. MDs gleich eingeben.

133

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[14] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 15- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

134

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[14] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 15-. MDs gleich eingeben.

135

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[15] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 16+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

136

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[15] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 16+. MDs gleich eingeben.

137

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[15] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 16- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

138

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[15] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 16-. MDs gleich eingeben.

139

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[16] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 17+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

140

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[16] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 17+. MDs gleich eingeben.

141

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[16] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 17- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

142

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[16] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 17-. MDs gleich eingeben.

143

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[17] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 18+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

144

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[17] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 18+. MDs gleich eingeben.

145

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[17] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 18- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

146

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[17] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 18-. MDs gleich eingeben.

147

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[18] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 19+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

148

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[18] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 19+. MDs gleich eingeben.

149

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[18] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 19- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

150

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[18] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 19-. MDs gleich eingeben.

151

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[19] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 20+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

152

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[19] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 20+. MDs gleich eingeben.

153

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[19] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 20- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

154

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[19] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 20-. MDs gleich eingeben.

155

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[20] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 21+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

156

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[20] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 21+. MDs gleich eingeben.

157

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[20] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 21- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

158

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[20] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 21-. MDs gleich eingeben.

159

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[21] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 22+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

160

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[21] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 22+. MDs gleich eingeben.

161

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[21] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 22- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

162

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[21] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 22-. MDs gleich eingeben.

163

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[22] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 23+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

164

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[22] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 23+. MDs gleich eingeben.

165

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[22] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 23- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

166

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[22] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 23-. MDs gleich eingeben.

167

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[23] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 24+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

168

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[23] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 24+. MDs gleich eingeben.

169

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[23] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 24- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

170

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[23] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 24-. MDs gleich eingeben.

171

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[24] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 25+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

172

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[24] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 25+. MDs gleich eingeben.

173

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[24] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 25- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

174

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[24] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 25-. MDs gleich eingeben.

175

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[25] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 26+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

176

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[25] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 26+. MDs gleich eingeben.

177

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[25] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 26- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

178

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[25] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 26-. MDs gleich eingeben.

179

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[26] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 27+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

180

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936
\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[26] stimmt nicht mit der zugehörigen
Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 27+. MDs gleich eingeben.

181

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937
\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[26] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt
nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 27- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

182

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937
\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[26] stimmt nicht mit der dazugehöri-
gen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 27-. MDs gleich eingeben.

183

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936
\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[27] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt
nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 28+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

184

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936
\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[27] stimmt nicht mit der zugehörigen
Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 28+. MDs gleich eingeben.

185

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937
\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[27] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt
nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 28- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

186

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937
\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[27] stimmt nicht mit der dazugehöri-
gen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 28-. MDs gleich eingeben.

187

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936
\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[28] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt
nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 29+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

188

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[28] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 29+. MDs gleich eingeben.

189

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[28] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 29- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

190

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[28] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 29-. MDs gleich eingeben.

191

Nockenposition: die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[29] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 30+ (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

192

Nockenposition : die Einstellung im MD 36936

\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[29] stimmt nicht mit der zugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 30+. MDs gleich eingeben.

193

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[29] + \$MA_SAFE_CAM_TOL stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 30- (+Toleranz). MDs gleich eingeben.

194

Nockenposition: die Einstellung im MD 36937

\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[29] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Sicherer Nocken 30-. MDs gleich eingeben.

195

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[0] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN1. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

196

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[1] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN2. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

197

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[2] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN3. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

198

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[3] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN4. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

199

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[4] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN5. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

200

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[5] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN6. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

201

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[6] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN7. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

202

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[7] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN8. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

203

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[8] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN9. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

204

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[9] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN10. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

205

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[10] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN11. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

206

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[11] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN12. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

207

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[12] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN13. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

208

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[13] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN14. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

209

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[14] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN15. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

210

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938
\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[15] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN16. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

211

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938
\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[16] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN17. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

212

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938
\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[17] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN18. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

213

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938
\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[18] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN19. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

214

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938
\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[19] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN20. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

215

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938
\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[20] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN21. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

216

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938
\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[21] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN22. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

217

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[22] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN23. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

218

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[23] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN24. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

219

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[24] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN25. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

220

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[25] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN26. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

221

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[26] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN27. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

222

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[27] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN28. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

223

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938

\$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[28] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN29. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

224

Nockenspurzuordnung: die Einstellung im MD 36938 \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[29] stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

Nockenspurzuordnung SN30. MDs gleich eingeben und Nockenfreigabe und Nockenparametrierung kontrollieren

225

Bei der Überwachungsfunktion "Sichere Nockenspur" ist ein unterschiedlicher Zustand zwischen NCK und Antrieb für die Nocken SN1 bis SN6 aufgetreten. Das aktuelle Zustandsabbild von NCK (Ergebnisliste 3) wird als Zusatzinfo %3 (Vergleichswert NCK) und das aktuelle Zustandsabbild vom Antrieb als %4 mit ausgegeben.

Die Zusatzinfos %3 und %4 sind auch in den Antriebsparametern r9735[0] (NCK) und r9735[1] (Antrieb) hinterlegt.

Abhilfe

Ergebnisliste 3. Toleranz der Nocken kontrollieren, Fehlercodierung in Antriebsparameter r9735[0,1] auswerten.

226

Bei der Überwachungsfunktion "Sichere Nockenspur" ist ein unterschiedlicher Zustand zwischen NCK und Antrieb für die Nocken SN7 bis SN12 aufgetreten. Das aktuelle Zustandsabbild von NCK (Ergebnisliste 4) wird als Zusatzinfo %3 (Vergleichswert NCK) und das aktuelle Zustandsabbild vom Antrieb als %4 mit ausgegeben.

Die Zusatzinfos %3 und %4 sind auch in den Antriebsparametern r9736[0] (NCK) und r9736[1] (Antrieb) hinterlegt.

Abhilfe

Ergebnisliste 4. Toleranz der Nocken kontrollieren, Fehlercodierung in Antriebsparameter r9736[0,1] auswerten.

227

Bei der Überwachungsfunktion "Sichere Nockenspur" ist ein unterschiedlicher Zustand zwischen NCK und Antrieb für die Nocken SN13 bis SN18 aufgetreten. Das aktuelle Zustandsabbild von NCK (Ergebnisliste 5) wird als Zusatzinfo %3 (Vergleichswert NCK) und das aktuelle Zustandsabbild vom Antrieb als %4 mit ausgegeben.

Die Zusatzinfos %3 und %4 sind auch in den Antriebsparametern r9737[0] (NCK) und r9737[1] (Antrieb) hinterlegt.

Abhilfe

Ergebnisliste 5. Toleranz der Nocken kontrollieren, Fehlercodierung in Antriebsparameter r9737[0,1] auswerten.

228

Bei der Überwachungsfunktion "Sichere Nockenspur" ist ein unterschiedlicher Zustand zwischen NCK und Antrieb für die Nocken SN19 bis SN24 aufgetreten. Das aktuelle Zustandsabbild von NCK (Ergebnisliste 6) wird als Zusatzinfo %3 (Vergleichswert NCK) und das aktuelle Zustandsabbild vom Antrieb als %4 mit ausgegeben.

Die Zusatzinfos %3 und %4 sind auch in den Antriebsparametern r9738[0] (NCK) und r9738[1] (Antrieb) hinterlegt.

Abhilfe

Ergebnisliste 6. Toleranz der Nocken kontrollieren, Fehlercodierung in Antriebsparameter r9738[0,1] auswerten.

229

Bei der Überwachungsfunktion "Sichere Nockenspur" ist ein unterschiedlicher Zustand zwischen NCK und Antrieb für die Nocken SN25 bis SN30 aufgetreten. Das aktuelle Zustandsabbild von NCK (Ergebnisliste 7) wird als Zusatzinfo %3 (Vergleichswert NCK) und das aktuelle Zustandsabbild vom Antrieb als %4 mit ausgegeben.

Die Zusatzinfos %3 und %4 sind auch in den Antriebsparametern r9739[0] (NCK) und r9739[1] (Antrieb) hinterlegt.

Abhilfe

Ergebnisliste 7. Toleranz der Nocken kontrollieren, Fehlercodierung in Antriebsparameter r9739[0,1] auswerten.

230

Filterzeitkonstante für $n < n_x$: die Berechnung bzw. Einstellung im MD 36945 \$MA_SAFE_VELO_X_FILTER_TIME stimmt nicht mit dem dazugehörigen Antriebswert überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren

231

Geschwindigkeitshysterese $n < n_x$: die Einstellung im MD 36947 \$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS stimmt nicht mit der dazugehörigen Antriebsparametrierung überein.

Abhilfe

SI-Daten kopieren

232

Geglätteter Geschwindigkeitswert für $n < n_x$ stimmt nicht mit Antriebswert überein

Abhilfe

\$MA_SAFE_VELO_X, \$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS, \$MA_SAFE_VELO_X_FILTER_TIME kontrollieren

233

Geschwindigkeitswert n_x : oberer Grenzwert für $n < n_x$: MD 36946 \$MA_SAFE_VELO_X (gilt nur, wenn Funktion Synchronisation $n < n_x$ aktiv).

Abhilfe

\$MA_SAFE_VELO_X, \$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS, \$MA_SAFE_VELO_X_FILTER_TIME, sicheren geglätteten Geschwindigkeitswert kontrollieren

234

Geschwindigkeitswert $n_x + tol$: oberer Grenzwert für $n < n_x$ - Toleranz: MD 36946 \$MA_SAFE_VELO_X - MD 36947

\$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS (gilt nur, wenn Funktion Synchronisation $n < n_x$ aktiv).

Abhilfe

\$MA_SAFE_VELO_X, \$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS, \$MA_SAFE_VELO_X_FILTER_TIME, sicheren geglätteten Geschwindigkeitswert kontrollieren

235

Geschwindigkeitswert $-n_x + \text{tol}$: unterer Grenzwert für $n < n_x + \text{Toleranz}$: -MD 36946 \$MA_SAFE_VELO_X + MD 36947

\$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS (gilt nur, wenn Funktion Synchronisation $n < n_x$ aktiv).

Abhilfe

\$MA_SAFE_VELO_X, \$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS, \$MA_SAFE_VELO_X_FILTER_TIME, sicheren geglätteten Geschwindigkeitswert kontrollieren

236

Geschwindigkeitswert $-n_x$: unterer Grenzwert für $n < n_x$: -MD 36946 \$MA_SAFE_VELO_X (gilt nur, wenn Funktion Synchronisation $n < n_x$ aktiv)

Abhilfe

\$MA_SAFE_VELO_X, \$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS, \$MA_SAFE_VELO_X_FILTER_TIME, sicheren geglätteten Geschwindigkeitswert kontrollieren

237

SGA $n < n_x$ außerhalb Toleranz unterschiedlich.

Abhilfe

\$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS kontrollieren

Fehler-Feincode, die nicht aus dem KDV kommen**1000**

Kontrolltimer ist abgelaufen bei noch nicht abgelaufenem Änderungstimer. Erfolgt in einem Überwachungskanal eine SGE-Änderung (z.B. SBH-Abwahl) wird der sogenannte Änderungstimer gestartet (Timerwert = MD 36950/p9550).

Zusätzlich wird im jeweils anderen Kanal ein sog. Kontrolltimer gestartet (Timerwert = 10xMD 36950).

Während das Laufen des Änderungstimers durch nochmalige Änderung am gleichen SGE wiederum um einen Timerwert verlängert wird, läuft der Kontrolltimer im anderen Kanal nur einmal fest ab.

Wird der Änderungstimer so oft wieder verlängert, daß die Laufzeit größer als beim Kontrolltimer ist, wird der Fehler ausgegeben.

Es werden zu viele Signaländerungen während der Kontrolltimer-Laufzeit detektiert.

Abhilfe

Betroffener SGE bzw. zugehöriges HW-Signal ermitteln und untersuchen, möglicherweise liegt Kontaktproblem am Sensor vor (z.B. Wackelkontakt) oder es werden zu viele Schaltvorgänge durchgeführt. Ggf. kann durch Änderung der Timer-Einstellung das Verhalten verbessert werden.

1001

nur im Antrieb: Initialisierung des Kontrolltimers fehlerhaft, siehe F01711.

1002

Die Anwenderzustimmung ist nicht konsistent: Der Status Anwenderzu-

stimmung ist nach Ablauf einer Zeit von 2 s bei beiden Überwachungskanälen unterschiedlich.

%3 = Zustand der Anwenderzustimmung NCK.

%4 = Zustand der Anwenderzustimmung Antrieb.

Dieser Effekt kann auftreten, wenn die Anwenderzustimmung nur einkanalig gesetzt bzw. rückgesetzt wird.

Eine weitere Fehlerursache besteht darin, daß nur in einem Überwachungskanal der F-Code 1003 auftritt und demnach die Anwenderzustimmung nur einkanalig weggenommen wird. D.h. der Code 1002 ist dann die Folge auf einen Code 1003 nur in einem Kanal.

1003

Bei gesetzter Anwenderzustimmung ist die Differenz zwischen dem neu ermittelten Referenzpunkt (NC-Istwert) nach Hochlauf (Absolutwertgeber) oder Referenzpunktfahrt (abstandcodiertes bzw. inkrementelles Meßsystem) und der sicheren Istposition (gespeicherter Wert + Verfahrensweg) größer als die Referenztoleranz MD 36944/p9544. In diesem Fall wird die Anwenderzustimmung weggenommen.

Abhilfe

Kontrolle der Achsmechanik, ggf. wurde die Achse im ausgeschalteten Zustand verschoben und der zuletzt von der Steuerung abgespeicherte Istwert stimmt nicht mehr mit dem neuen Wert beim nächsten Hochlauf überein. Ggf. ist auch das Toleranzfenster für die Prüfung zu fein eingestellt. Die Ursache ist zu ermitteln und nach Kontrolle der Istwerte kann nach NCK-RESET die Anwenderzustimmung wieder gesetzt werden.

1004

Plausibilitätsverletzung der Anwenderzustimmung

- Bei bereits gesetzter Anwenderzustimmung wird nochmals das Setzen angestoßen.
- Die Anwenderzustimmung wird gesetzt, obwohl die Achse noch nicht referenziert ist.

1005

Bei Aktivierung des SGEs Teststop-Anwahl kann der Test der Abschaltpfade nicht durchgeführt werden, weil die Impulse bereits gelöscht sind.

Abhilfe

Startbedingungen für die Testdurchführung überprüfen und ggf. korrigieren. Bei der Inbetriebnahmephase kann auch eine Fehlparametrierung (bzw. -verdrahtung) für die Rückmeldung der Impulslöschung vorliegen.

1007

nur im Antrieb: siehe F01711

Ausfall der zyklischen Kommunikation zwischen PLC und Antrieb.

Abhilfe

Ggf. Hardwaretausch Antriebsregelung.

Überprüfung Antriebsbus bzw. PLC

1008

nur im Antrieb: siehe F01711

Fehlerhafte Datenübertragung zwischen PLC und Antrieb.

Abhilfe

Ggf. Hardwaretausch Antriebsregelung.

Überprüfung Antriebsbus bzw. PLC

1009

Nach Aktivierung des SGEs Teststop-Anwahl sind die Impulse nach Ablauf der Zeitstufe MD 36957/p9557 noch nicht gelöscht.

1010

Impulse nicht gelöscht bei Teststop extern.

Abhilfe

Überprüfung der Parametrierung.

Abhilfe

Parametrierung für die Zeitstufe überprüfen – ggf. ist der Wert zu klein gewählt.

1011

Der interne Zustand "Abnahmeteststatus" bei Verwendung der Abnahmetestunterstützung weist für NCK/Antrieb für mindestens 2 Sekunden unterschiedliche Zustände auf.

1012

nur im Antrieb: siehe F01711

Plausibilitätsverletzung des Istwerts für die übergeordnete Steuerung. Die redundante Groblage stimmt nicht mit dem Istwert überein.

1013

NCK-Anwenderzustimmung aus PLC-SRAM und NCK-Anwenderzustimmung aus dem NCK-Maschinendatum sind unterschiedlich.

Abhilfe

Datenkonsistenz durch Power On wieder herstellen.

Abhilfe

Software des Sensor Modules hochrüsten.

1014

NCK-Achsnummer aus PLC-SRAM und NCK-Achsnummer aus dem Hochlauf sind unterschiedlich.

Abhilfe

Datenkonsistenz durch Power On wieder herstellen.

1016

nur im Antrieb: siehe F01711

Mehrmaliger Telegrammausfall bei gleichem KDV-Datum.

Im Kreuzvergleichstakt (= Überwachungstakt * Anzahl Kreuzvergleichsdaten) wurde mehrmals hintereinander der Vergleich des selben Listendatums aufgrund von Telegrammausfällen ausgesetzt.

Abhilfe

Kommunikation zwischen Antrieb und Steuerung überprüfen.

1020

Die zyklische Kommunikation zwischen NCK- und Antrieb funktioniert nicht mehr.

Abhilfe

Analyse der weiteren Fehlermeldungen. Wiederanlauf über PowerOn.

1021

nur im Antrieb: siehe F01711

Mehrmaliger Telegrammausfall in der DRIVE-CLiQ- Kommunikation

zwischen Sensor Module und Antrieb. Es wurde mehrmals hintereinander ein fehlerhaftes Lebenszeichen im Statuswort des Sensor Modules festgestellt.

Abhilfe

Kommunikation zwischen Sensor Module und Antrieb überprüfen.

1023

Fehler bei Wirksamkeitstest im Sensor Module.

Abhilfe

Sensor Module überprüfen.

1024

Abgespeicherte Stillstandspositionen von NCK und PLC unterschiedlich.

Abhilfe

Datenkonsistenz durch PowerOn wiederherstellen.

1025

Vom Antrieb bzw. Geber wurde "Parken aktiv" gemeldet, jedoch "Parkende Achse" von der Steuerung nicht angefordert.

Abhilfe

Steuersignale zur Anwahl des Zustandes "Parken" überprüfen.

1026

Plausibilitätsfehler bei Nockensynchronisation zwischen NCK und PLC.

Abhilfe

Kommunikation zwischen PLC und Antrieb und zwischen PLC und NCK überprüfen.

Reaktion	NC-Startsperre in diesem Kanal Alarmanzeige Sofern eine sichere Überwachung (SBH, SG, SE, SN) aktiv war, wurde automatisch auch STOP B ausgelöst. Dann ist das Aus-/Einschalten der Steuerung erforderlich (PowerOn).
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten. Wurde STOP B ausgelöst, ist das Aus-/Einschalten der Steuerung erforderlich (Power On).

27002**Achse %1 Teststop läuft**

Parameter

%1 = Achsnummer

Erläuterung

Die einwandfreie Funktion des Abschaltpfades wird gerade durch Setzen des SGEs "Teststop-Anwahl" geprüft.

Reaktion

Alarmanzeige

Abhilfe

Die Meldung dient allein der Information des Bedieners.

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

Programmfortsetzung Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung erforderlich.
Der Alarm verschwindet automatisch nach Ablauf der Verzögerungszeit, die im MD \$MA_SAFE_PULSE_DIS_CHECK_TIME definiert ist und der Wegnahme des SGE "Teststop-Anwahl", wenn die Steuerung Impulslöschung erkennt, der Test also erfolgreich abgeschlossen wurde. Ein erfolgloser Test ist am Alarm 27001 mit Fehlercode 1005 bzw. am Alarm 27024 zu erkennen.

27003**Prüfsummenfehler aufgetreten %1 %2**

Parameter %1 = Hinweis auf Code-Abschnitt oder Tabelle
%2 = Tabellen-Nummer

Erläuterung Prüfsummenfehler in sicherheitsrelevantem Code oder sicherheitsrelevanten Daten. Die sicheren Überwachungen (Safety Integrated) im NCK können beschädigt sein.

Reaktion Alarmanzeige

Abhilfe Nur mit erhöhter Vorsicht weiterarbeiten. Aus-/Einschalten der Steuerung erforderlich (Power On). Tritt der Fehler erneut auf, Service verständigen.

Programmfortsetzung Steuerung AUS EIN schalten

27004**Achse %1 Unterschied sicherer Eingang %2, NCK %3, Antrieb %4**

Parameter %1 = Achsnummer
%2 = betroffene Überwachung
%3 = Schnittstellenbezeichner NCK-Eingang
%4 = Schnittstellenbezeichner Antriebs-Eingang

Erläuterung Unterschied am genannten sicheren Eingang festgestellt. Das genannte Eingangssignal hatte über die Dauer \$MA_SAFE_MODE_SWITCH_TIME in den beiden Überwachungskanälen NCK und Antrieb einen unterschiedlichen Zustand.
Betroffene Überwachung (%2):
SS/SV Unterschied im SGE "Abwahl Sicherer Betriebshalt / Sichere Geschwindigkeit"
SS Unterschied im SGE "Abwahl Sicherer Betriebshalt"
SV Unterschied im SGE "Auswahl Sichere Geschwindigkeit"
SP Unterschied im SGE "Auswahl Sichere Endlagen"
SVOVR Unterschied im SGEs "Auswahl SG-Korrekturen

Für den Fall der Parametrierung des SGE auf die SPL-Schnittstelle
<io> = parametrierter Systemvariablenbereich (01=\$A_INSID, 02=\$A_INSED)
<dword> = Systemvariablen-Doppelwort (1,2)
<bit> = Bitnummer im Systemvariablen-Doppelwort (1...32)
<wert> = Wert des NCK-SGE (0,1)

Schnittstellenbezeichner Antriebs-Eingang (%4):

DBX<byte><bit>=<wert>

<byte> = Bytenummer im axialen DB (22, 23, 32, 33)

<bit> = Bitnummer im Byte (0...7)

<wert> = Wert des Antrieb-SGE (0,1)

Dieser Alarm kann über das MD \$MN_SAFE_DIAGNOSIS_MASK, Bit 0=0 ausgeblendet werden.

Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Anschaltung der Sicheren Eingangssignale (SPL-Parametrierung, PLC-DB-Versorgung) überprüfen.
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.
27005	Achse %1 Fehler bei kreuzw. Datenvergleich: statische Istwertdifferenz
Parameter	%1 = Achsnummer
Erläuterung	Über den kreuzweisen Datenvergleich zwischen NCK- und Antriebsüberwachungskanal wurde eine Differenz der Istwerte festgestellt, die größer als die in MD \$MA_SAFE_POS_TOL definierte maximale Toleranz ist. Dies kann anhand der im Servicebild angezeigten sicheren Positionswerte der beiden Überwachungskanäle überprüft werden. Der Alarm wird nur angezeigt, wenn für die genannte Achse eine Überwachung mit Absolutbezug (SE/SN) freigegeben wurde und die Anwenderzustimmung gesetzt ist. Sobald die Anwenderzustimmung gelöscht wird oder die Istwertdifferenz zwischen den beiden Überwachungskanälen wieder unter die maximal zulässige Differenz sinkt, wird der Alarm wieder gelöscht.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Steht der Alarm statisch an, so muß die Anwenderzustimmung gelöscht werden. Nach einem erneuten Hochlauf der Steuerung kann durch ein anschließendes Referenzieren und das Setzen der Anwenderzustimmung die Maschine wieder in den sicheren Zustand gebracht werden und der Betrieb wieder aufgenommen werden. Vor Setzen der Anwenderzustimmung muß die im Bild "Anwenderzustimmung" angezeigte Istposition der Achse mit der aktuellen Maschinenposition verglichen werden. Dies ist zwingend notwendig, um die fehlerfreie Funktion der Sicheren Endlagen (SE) und Sicheren Nocken (SN) zu erreichen. Das Ändern der Anwenderzustimmung ist nur mit Schlüsselschalterstellung 3 oder nach Paßworteingabe möglich.
Programmfortsetzung	Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung erforderlich.

27007	Achse %1 Abnahmetestmodus ist aktiv
Parameter	%1 = Achsnummer
Erläuterung	An der Bedienoberfläche wurde ein SI-Abnahmetest mit dem Abnahmetest-Wizard gestartet. Für die Dauer dieses Abnahmetests wird der Abnahmetestmodus NCK- und Antriebsseitig aktiviert. Im Abnahmetestmodus können SI-PowerOn-Alarme mit der Reset-Taste quitiert werden.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Abnahmetest z.B. mit dem Abnahmetest-Wizard abwählen oder warten, bis er beendet wird (Dauer des Abnahmetests kann über MD \$MA_SAFE_ACCEPTANCE_TST_TIMEOUT parametrierbar werden).
Programmfortsetzung	Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung erforderlich.
27008	Achse %1 SW-Endschalter deaktiviert
Parameter	%1 = Achsnummer
Erläuterung	An der Bedienoberfläche wurde der SI-Abnahmetest Sichere Endlagen z.B. mit dem Abnahmetest-Wizard gestartet. Für diese Abnahmetests werden die einkanaligen SW-Endschalter für die Achse/Spindel deaktiviert, um sicherzustellen, daß die Sicheren Endlagen angefahren werden können.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Abnahmetest z.B. mit dem Abnahmetest-Wizard abwählen oder Ende der Testdurchführung abwarten.
Programmfortsetzung	Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung erforderlich.
27010	Achse %1 Toleranz für Sicheren Betrieb überschritten
Parameter	%1 = Achsnummer
Erläuterung	Die Achse hat sich zu weit von der Sollposition entfernt, und zwar weiter als im MD \$MA_SAFE_STANDSTILL_TOL zugelassen wurde. Der Alarm kann per MD \$MN_ALARM_REACTION_CHAN_NOREADY umprojiziert werden (Kanal nicht betriebsbereit). Stop der Achse mit Drehzahlsollwert = 0 (STOP B). Sobald der Drehzahlwert kleiner ist als im MD \$MA_SAFE_STANDSTILL_VELO_TOL definiert, spätestens aber nach Ablauf der Zeit im MD \$MA_SAFE_PULSE_DISABLE_DELAY werden die Impulse gelöscht (STOP A).

Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm Kanal nicht betriebsbereit
Abhilfe	Toleranz der Stillstandsüberwachung prüfen: paßt der Wert zur Genauigkeit und Regeldynamik der Achse? Wenn nein, Toleranz vergrößern. Wenn ja, Maschine auf Beschädigungen untersuchen und diese beseitigen.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten

27011 Achse %1 Sichere Geschwindigkeit überschritten

Parameter	%1 = Achsnummer
Erläuterung	Die Achse hat sich zu schnell bewegt, und zwar schneller, als im MD \$MA_SAFE_VELO_LIMIT zugelassen wurde. Bei aktivem SBH/SG und einem 1-Geber-System wurde die Geschwindigkeit, die der Geber-Grenzfrequenz entspricht, überschritten. Stop der Achse mit STOP A, C, D oder E, je nach Projektierung im MD \$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE oder MD \$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION.
Reaktion	NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Wenn keine offensichtliche Fehlbedienung vorlag: Eingabewert des MDs prüfen, SGEs prüfen: war die richtige Sichere Geschwindigkeit angewählt? Wenn MDs und SGEs stimmen, Maschine auf Beschädigungen untersuchen und diese beseitigen.
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.

27012 Achse %1 Sichere Endlage überschritten

Parameter	%1 = Achsnummer
Erläuterung	Die Achse ist über die Endlage hinausgefahren, die im MD \$MA_SAFE_POS_LIMIT_PLUS bzw. MD \$MA_SAFE_POS_LIMIT_MINUS eingetragen ist. Stop der Achse mit STOP C,D oder E, je nach Projektierung in MD \$MA_SAFE_POS_STOP_MODE.
Reaktion	NC-Startsperre in diesem Kanal NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

Abhilfe	Wenn keine offensichtliche Fehlbedienung vorlag: Eingabewert des Maschinendatums prüfen, SGEs prüfen: war die richtige von 2 Endlagen angewählt? Wenn MDs und SGEs stimmen, Maschine auf Beschädigungen untersuchen und diese beseitigen.
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten. Die Anwenderzustimmung für diese Achse wegnehmen. Danach die Taste RESET betätigen, das Programm wird abgebrochen und der Alarm gelöscht. Die Achse in der Betriebsart JOG in den gültigen Verfahrbereich fahren. Nach der Fehlerbehebung des NC-Programmes und der Kontrolle der Position dieser Achse kann die Anwenderzustimmung wieder gegeben und das Programm gestartet werden.

27013 Achse %1 Sichere Überwachung auf Beschleunigung überschritten

Parameter	%1 = Achsnummer
Erläuterung	Nach dem Einleiten von STOP B oder C hat die Geschwindigkeit den in dem MD \$MA_SAFE_STOP_VELO_TOL eingetragenen Toleranzwert überschritten. Verriegelung der Impulse durch Auslösen eines STOP A.
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Überprüfung des MD \$MA_SAFE_STOP_VELO_TOL. Überprüfung des Bremsverhaltens des betroffenen Antriebs.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten.

27020 Achse %1 STOP E ausgelöst

Parameter	%1 = Achsnummer
Erläuterung	Dieser Alarm kommt mit den Alarmen 27011 "Sichere Geschwindigkeit überschritten" oder 27012 "Sichere Endlage überschritten" (bei entsprechender Projektierung in MD 36961: \$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE, MD 36963: \$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION bzw. MD 36962: \$MA_SAFE_POS_STOP_MODE) oder Alarm 27090 nach Auftreten eines SPL-KDV-Fehlers. Auslösung eines LIFTFAST-ASUP und interne Aktivierung des Sicheren Betriebhalts (SBH) nach Ablauf der im MD 36954: \$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_E eingestellten Zeit.
Reaktion	NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm

Abhilfe	Ursachen für Alarm "Sichere Geschwindigkeit überschritten" bzw. "Sichere Endlage überschritten" beseitigen (siehe Beschreibung der Alarme).
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.
27021	Achse %1 STOP D ausgelöst
Parameter	%1 = Achsnummer
Erläuterung	Dieser Alarm kommt mit den Alarmen 27011 "Sichere Geschwindigkeit überschritten" oder 27012 "Sichere Endlage überschritten" (bei entsprechender Projektierung in MD 36961: \$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE, MD 36963: \$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION bzw. MD 36962: \$MA_SAFE_POS_STOP_MODE). Auslösung eines "Bremsens auf der Bahn" und interne Aktivierung des Sicheren Betriebshalts (SBH) nach Ablauf der in MD 36953: \$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_D eingestellten Zeit.
Reaktion	NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Ursachen für Alarm "Sichere Geschwindigkeit überschritten" bzw. "Sichere Endlage überschritten" beseitigen (siehe Beschreibung der Alarme).
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.
27022	Achse %1 STOP C ausgelöst
Parameter	%1 = Achsnummer
Erläuterung	Dieser Alarm kommt mit den Alarmen 27011 "Sichere Geschwindigkeit überschritten" oder 27012 "Sichere Endlage überschritten" (bei entsprechender Projektierung in MD 36961: \$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE, MD 36963: \$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION bzw. MD 36962: \$MA_SAFE_POS_STOP_MODE). Auslösung eines "Bremsens an der Stromgrenze" und interne Aktivierung des Sicheren Betriebshalts (SBH) nach Ablauf der in MD 36952: \$MA_SAFE_STOP_SWITCH_TIME_C eingestellten Zeit.
Reaktion	NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Ursachen für Alarm "Sichere Geschwindigkeit überschritten" bzw. "Sichere Endlage überschritten" beseitigen (siehe Beschreibung der Alarme).
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

27023	Achse %1: STOP B ausgelöst
Parameter	%1 = Achsnummer
Erläuterung	Dieser Alarm kommt mit dem Alarm 27010 "Toleranz für Sicheren Betriebshalt überschritten" oder nach dem Alarm 27001 "STOP F ausgelöst" bzw. 2710x "Unterschied bei Funktion...". Der Alarm kann per MD ALARM_REACTION_CHAN_NOREADY umprojektiert werden (Kanal nicht betriebsbereit).
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm Auslösung eines "Bremsens an der Stromgrenze" und die Aktivierung des Timers für eine Umschaltung nach STOP A (siehe MD \$MA_SAFE_PULSE_DISABLE_DELAY).
Abhilfe	Ursachen für "Toleranz für Sicheren Stillstand überschritten" bzw. für "STOP F ausgelöst" beseitigen (siehe Beschreibung der Alarme).
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten
27024	Achse %1 STOP A ausgelöst
Parameter	%1 = Achsnummer
Erläuterung	Dieser Alarm kommt in Folge eines <ul style="list-style-type: none"> - Alarm 27011 "Sichere Geschwindigkeit überschritten" (bei entsprechender Projektierung in \$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE, \$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION), - Alarm 27013 "Sichere Überwachung auf Beschleunigung überschritten" - Alarm 27023 "Stop B ausgelöst" - erfolglosen Teststop. Der Alarm kann per MD ALARM_REACTION_CHAN_NOREADY umprojektiert werden (Kanal nicht betriebsbereit).
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm Auslösung einer "Impulslöschung".
Abhilfe	Ursachen für <ul style="list-style-type: none"> - Alarm "Sichere Geschwindigkeit überschritten", - Alarm "Sichere Überwachung auf Beschleunigung überschritten", - Alarm "Stop B ausgelöst" - erfolglosen Teststop beseitigen (siehe Beschreibung der Alarme).

Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten
27032	Achse %1 Prüfsummenfehler sichere Überwachungen. Bestätigung und Abnahmetest erforderlich!
Parameter	%1 = Achsnummer
Erläuterung	<p>Die relevanten MDs zur Parametrierung der axialen Sicherheitsfunktionalität werden durch eine Prüfsumme geschützt. Der Alarm zeigt an, daß die aktuelle Prüfsumme nicht mehr mit der abgespeicherten übereinstimmt, daß also entweder ein MD-Wert unberechtigt geändert wurde oder ein Datum defekt ist.</p> <p>In der Inbetriebnahmephase (SPL-IBN-Modus aktiv) wird anstatt der axialen Abnahmetest-Einzelalarne ein axialer Sammelalarm angezeigt. Über das MD \$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL kann die Alarmanzeige noch weiter reduziert werden, so daß nur ein Alarm für alle Achsen (globaler Sammelalarm) angezeigt wird.</p>
Reaktion	<p>BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm</p>
Abhilfe	MDs kontrollieren. Prüfsumme neu berechnen lassen. Sicherheitsfunktionen (Bewegungsüberwachungen) neu abnehmen.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten
27033	Achse %1 Parametrierung des MD %2[%3] ungültig
Parameter	<p>%1 = Achsnummer %2 = Maschinendatenbezeichner %3 = Maschinendatenindex</p>
Erläuterung	<p>Die Parametrierung des Maschinendatums %2 ist falsch. Zusätzliche Angabe ist der Feldindex des Maschinendatums. Handelt es sich bei dem Maschinendatum um ein Einzelmaschinendatum, so wird eine Null als Feldindex angegeben. Dieser Alarm tritt in folgenden Zusammenhängen auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Umrechnung des angegebenen MD in das interne Rechenformat führt zu einem Überlauf. - Fehler bei der Parametrierung der Ein-/Ausgangszuordnungen für die SGEs/SGAs. - Eine der aktivierten Nockenpositionen liegt außerhalb des Istwert-Modulbereichs. - Die Funktion "Istwertsynchronisation 2-Geber-System" (Schlupf) ist für ein Eingebersystem angewählt, oder gleichzeitig ist eine Funktion mit Absolutbezug (SE/SN) angewählt. - \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE Es wurde eine Sicherheitsfunktion freigegeben, ohne daß die Si-

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

cherheitsfunktionen SBH/SG freigegeben wurden.

Ein axialer SGE/SGA wurde auf die SPL-Schnittstelle (Segment-Nummer = 4) parametrierd und die Funktionsfreigabe für die externen Stops (Bit 6) fehlt.

Es wurde über Bit 7 die Nockensynchronisation aktiviert, ohne daß Nocken über Bit 8 ... Bit 15 oder über \$MA_SAFE_CAM_ENABLE freigegeben wurden.

Das Setzen von Bit 7 ist bei Freigabe der Funktion "Sichere Nockenspur" nicht erlaubt. Die Nockensynchronisation ist implizit aktiv.

- \$MA_SAFE_STANDSTILL_VELO_TOL
Es wurde für eine Linearachse ein Wert größer 1000 mm/min eingegeben.
- MD \$MA_SAFE_STOP_VELO_TOL
Es wurde für eine Linearachse ein Wert größer 20000 mm/min eingegeben.
- MD \$MA_SAFE_SLIP_VELO_TOL
Es wurde für eine Linearachse ein Wert größer 1000 mm/min eingegeben.
- MD \$MA_SAFE_POS_TOL
Es wurde für eine Linearachse ein Wert größer 10 mm eingegeben.
- MD \$MA_SAFE_REFP_POS_TOL
Es wurde für eine Linearachse ein Wert größer 1 mm eingegeben.
- \$MA_SAFE_VELO_X
Es wurde für eine Linearachse ein Wert größer 1000 mm/min eingegeben.
- \$MA_SAFE_ENC_GRID_POINT_DIST
Es wurde eine Null eingegeben.
- MD \$MA_SAFE_ENC_INPUT_NR
In diesem MD wurde ein nicht vorhandener Meßkreis parametrierd.
- MD \$MA_SAFE_ENC_RESOL
Es wurde eine Null eingegeben.
- \$MA_SAFE_MODULO_RANGE
Der parametrierd Nocken-Modulobereich ist kein ganzzahliges Vielfaches von 360 Grad.
- \$MA_SAFE_EXT_STOP_INPUT[0]
Ein axialer SGE/SGA wurde auf die SPL-Schnittstelle (Segment-Nummer = 4) parametrierd und der SGE "Abwahl ext. Stop A" wurde invertiert parametrierd (Bit 31 = 1) oder der SGE "Abwahl ext. Stop A" wurde nicht auf die SPL-Schnittstelle \$A_OUTSI parametrierd.
- \$MN_SAFE_SPL_STOP_MODE
Es wurde auf den Wert 4 (Stop E) parametrierd, ohne daß in allen Achsen mit SI-Funktionsfreigaben (MD \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE ungleich 0) der externe Stop E freigegeben wurde. Abhilfe: \$MN_SAFE_SPL_STOP_MODE auf einen anderen Stop parametrieren oder in den angegebenen Achsen den externen Stop E freigeben (Bit 4 und 6 in \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE setzen).
- \$MA_SAFE_DRIVE_PS_ADDRESS
Es wurde ein ungültiger Wert (dort wird im Hochlauf der Antriebspa-

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

parameter p9810 gespeichert) gelesen oder die gleiche Adresse für mehrere Achsen vergeben.

- \$MA_SAFE_ENC_PULSE_SHIFT
Die interne Vorbelegung aus der Antriebsparametrierung konnte nicht vorgenommen werden, da Werte außerhalb des zulässigen Bereiches vorgegeben werden müßten. Geberparametrierung im Antrieb anpassen.
- \$MA_SAFE_VELO_OVR_FACTOR
Es wurde mit Nachkommastellen parametrierung.
- \$MA_SAFE_POS_LIMIT_PLUS / \$MA_SAFE_POS_LIMIT_MINUS
Die eingetragenen Werte sind vertauscht. Die obere Grenze ist kleiner oder gleich der unteren Grenze.
- \$MA_IS_ROT_AX / \$MA_SAFE_IS_ROT_AX
Es wurden in beiden MD verschiedene Einstellungen vorgenommen.
- Die Grenzwerte für die "n<n_x"-Überwachung, berechnet aus MD \$MA_SAFE_VELO_X und MD \$MA_SAFE_POS_TOL, sind gleich groß.
- Der parametrierte Nocken-Modulbereich MD \$MA_SAFE_MODULE_RANGE und der Modulbereich in MD \$MA_MODULE_RANGE sind nicht ganzzahlig durcheinander teilbar.
- In MD \$MA_FIXED_STOP_MODE wurde der Test der Bremsenmechanik freigegeben (Bit 1 = 1), ohne daß für diese Achse der sichere Betrieb in MD \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE freigegeben wurde. Der Test der Bremsenmechanik ist nur mit Sicherheitsfunktionen in dieser Achse zulässig.
- Das MD \$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE oder MD \$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION wurde auf einen unzulässigen Wert parametrierung.
- Für den parametrierten Inkrementalgeber ist über MD \$MA_ENC_REFP_STATE die Funktion "Istwertspeicherung bei Inkrementalgeber" angewählt und über MD \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE ist eine Überwachungsfunktion mit Absolutbezug (SE/SN) angewählt. Diese Funktionskombination ist nicht erlaubt.
- Die Alarmer 27000/C01797 sollen bei Parken ausgeblendet werden (MD \$MA_SAFE_PARK_ALARM_SUPPRESS=1). Dabei muß der SGA "Achse sicher referenziert" über das MD \$MA_SAFE_REFP_STATUS_OUTPUT parametrierung werden.
- Die in HW-Konfig projektierte und über MD \$MA_SAFE_CTRL_OUT_NR, \$MN_SAFE_DRIVE_LOGIC_ADDRESS adressierte logische Basisadresse stimmen nicht überein, oder der dadurch adressierte Slot hat die falsche Länge.
- Nockenposition \$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[n] bzw. \$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[n] ist zu nahe an Modulogrenze parametrierung.
- In \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE sind "Sichere Nocken" in Bit 8...15 freigegeben, während gleichzeitig in \$MA_SAFE_CAM_ENABLE die Funktion "Sichere Nockenspur" freigegeben ist.
- Die Zuordnung der logischen E/A-Adresse des SI-Telegramms die-

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

	<p>ses Antriebs über \$MA_SAFE_DRIVE_LOGIC_ADDRESS stimmt nicht mit der Telegrammprojektierung (Step 7) überein.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Minusnocken-Position \$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[n] ist größer Plusnocken-Position \$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[n]. Dies ist für die Funktion "Sichere Nockenspur" nicht erlaubt. - Abstand zwischen 2 Nocken auf einer Nockenspur (\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[n] und \$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[n]) ist zu gering. - Nockenlänge, d.h. Abstand zwischen Plusnocken-Position (\$MA_SAFE_CAM_POS_PLUS[n]) und Minusnocken-Position (\$MA_SAFE_CAM_POS_MINUS[n]) ist zu klein. - Für mindestens 2 in \$MA_SAFE_CAM_ENABLE freigegebenen Nocken sind in \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[n] identische Werte eingetragen. - Parametrierter Wert in \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[n] für eine in \$MA_SAFE_CAM_ENABLE freigegebene Nocke ist ungültig. - Einer Nockenspur sind durch \$MA_SAFE_CAM_TRACK_ASSIGN[n] mehr als 15 Nocken zugewiesen. - Nocken-Modulo-Funktionalität in \$MA_SAFE_MODULO_RANGE ist angewählt, wird aber für Funktion "Sichere Nockenspur" zur Zeit noch nicht unterstützt. - Der parametrierte Überwachungstakt \$MN_INFO_SAFETY_CYCLE_TIME stimmt nicht mit dem im Antriebsüberwachungskanal parametrierten Überwachungstakt (p9500) überein. - Die Geschwindigkeitshysterese n_x in \$MA_SAFE_VELO_X_HYSTERESIS ist größer als die Hälfte der Geschwindigkeitsgrenze n_x in \$MA_SAFE_VELO_X.
Reaktion	<p>BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm</p>
Abhilfe	<p>Angegebenes MD überprüfen und ändern. Prüfsumme neu berechnen lassen. Sicherheitsfunktionen neu abnehmen.</p>
Programmfortsetzung	<p>Steuerung AUS – EIN schalten</p>
27034	Parametrierung des MD %1[%2] ungültig
Parameter	<p>%1 = Maschinendatenbezeichner %2 = Maschinendatenindex für \$MN_SAFE_RDP_SYSVAR_INDEX, \$MN_SAFE_SDP_SYSVAR_INDEX</p>
Erläuterung	<p>Die Parametrierung des Maschinendatums %1 ist falsch. Dieser Alarm tritt im folgenden Zusammenhang auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Für das MD \$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL wurde ein ungültiger Wert eingestellt.

	<ul style="list-style-type: none"> - Für das MD \$MN_SAFE_RDP_SYSVAR_INDEX wurde ein ungültiger Wert eingestellt. - Für das MD \$MN_SAFE_SDP_SYSVAR_INDEX wurde ein ungültiger Wert eingestellt.
Reaktion	<p>BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm</p>
Abhilfe	Angegebenes Maschinendatum überprüfen und korrigieren.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten
27035	Achse %1 neue HW-Komponente, Bestätigung und Funktionstest erforderlich
Parameter	%1 = Achsnummer
Erläuterung	<p>Die vom Antrieb ausgelesenen Kennungen für die zugehörigen HW-Komponenten (Geber, Motor, Module) stimmen nicht mit der NCK-Parametrierung überein.</p> <p>In der Inbetriebnahmephase (SPL-IBN-Modus aktiv) wird anstatt der axialen Abnahmetest-Einzelalarme ein axialer Sammelalarm angezeigt. Über das MD \$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL kann die Alarmanzeige noch weiter reduziert werden, so daß nur ein Alarm für alle Achsen (globaler Sammelalarm) angezeigt wird.</p>
Reaktion	<p>BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm</p>
Abhilfe	<p>Tritt der Alarm während der Inbetriebnahme auf, ist folgendes zu tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Checksumme SAFE_ACT_CHECKSUM[1] bestätigen (Schlüsselschalterstellung 3 bzw. Paßworteingabe notwendig), Inbetriebnahme fortsetzen. <p>Tritt der Alarm nach dem Tausch eines Gebermoduls oder DRIVE-CLiQ-Motors/Gebers auf, ist folgendes zu tun:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Im Bedienbereich Diagnose die Hardware-Checksumme SAFE_ACT_CHECKSUM[1] mit SK bestätigen (Schlüsselschalterstellung 3 bzw. Paßworteingabe notwendig) - Neuabgleich des Istwertgebers - Prüfung der SI-Istwerterfassung: Geschwindigkeiten, Verfahrrichtung, Absolutposition (ggf. Anwenderzustimmung setzen) - Dokumentieren des neuen Checksummenwertes in SAFE_ACT_CHECKSUM[1] und des letzten Eintrags in der Änderungshistorie in MD SAFE_CONFIG_CHANGE_DATE[0]

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

- Dokumentieren der Hardware- und Software-Versionsdaten der neuen Komponente

Programmfortsetzung Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.

27036 Achse %1 Geberparametrierung MD %2[%3] wurde angepaßt

Parameter %1 = Achsnummer
%2 = Maschinendatenbezeichner
%3 = Maschinendatenindex

Erläuterung Die vom Antrieb ausgelesene Geberparametrierung für die SI-Überwachungsfunktionen stimmt im angezeigten MD nicht mit der NCK-Parametrierung überein. Das entsprechende NCK-MD wurde angepaßt.

Reaktion BAG nicht betriebsbereit
Kanal nicht betriebsbereit
NC-Startsperre in diesem Kanal
Nahtstellensignale werden gesetzt
Alarmanzeige
NC-Stop bei Alarm
Zusätzlich wird ein STOP F ausgelöst, der zu den Folgealarmen 27001 mit der Fehlerkennung 0, 27023 und 27024 führen kann. Der Alarm 27001 mit der Fehlerkennung 0 kann über die Alarmreduzierung (\$MA_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL größer oder gleich 1) verhindert werden.

Abhilfe Inbetriebnahme fortsetzen, Checksummen korrigieren.

Programmfortsetzung Steuerung EIN - AUS schalten

27037 Achse %1 und %2 mit gleicher PROFIsafe Adresse %3

Parameter %1 = Achsnummer
%2 = Achsnummer
%3 = PROFIsafe-Adresse

Erläuterung Die vom Antrieb ausgelesene PROFIsafe Adresse dieser beiden Achsen ist identisch.

Reaktion BAG nicht betriebsbereit
Kanal nicht betriebsbereit
NC-Startsperre in diesem Kanal
Nahtstellensignale werden gesetzt
Alarmanzeige
NC-Stop bei Alarm

Abhilfe PROFIsafe Adresse des Antriebs korrekt einstellen.

Programmfortsetzung Steuerung EIN - AUS schalten

27038 Achse %1 Wert %2 im Antriebsparameter %3 verletzt die Grenzen vom NCK-MD %4

Parameter	%1 = Achsnummer %2 = Wert im Antriebsparameter %3 = Nummer des Antriebsparameters %4 = Name des NCK-Maschinendatums
Erläuterung	Von einem Sinamics-Antrieb werden in einem Parameter Werte geliefert, die den zulässigen Wertebereich für ein NCK-Maschinendatum verletzen.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Untersuchung, warum im angegebenen Antriebsparameter (r0979 (PROFIdrive Geberformat), r047x (DRIVE-CLiQ Geberformat) oder r9527 (Geberauswertungstyp)) falsche Werte eingetragen werden (z.B. bei internen Softwarefehlern im Antrieb, siehe Antriebsdokumentation).
Programmfortsetzung	Steuerung EIN - AUS schalten

27039 Achse %1 Parametrierung MD %2[%3] geändert, Bestätigung und Abnahme erforderlich

Parameter	%1 = Achsnummer %2 = Maschinendatenbezeichner %3 = Maschinendatenindex
Erläuterung	Die vom Antrieb ausgelesene Parametrierung für die SI-Überwachungsfunktionen stimmt im angezeigten MD nicht mit der NCK-Parametrierung überein. Das entsprechende NCK-MD wurde angepaßt. Zwischen NCK-MDs und Antriebsparametern besteht folgende Beziehung: \$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE_NORM entspricht p2003
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Inbetriebnahme fortsetzen, Checksummen korrigieren. - Bei Anzeige des MD \$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE_NORM: Die Änderung von p2003 muß bei der Parametrierung des MD \$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE berücksichtigt werden. Das für den Bremsentest zu parametrierende Haltemoment muß neu eingestellt werden: \$MA_SAFE_BRAKETEST_TORQUE = gewünschtes Testmoment der Bremse / p2003 * 100 Anschließend muß ein Abnahmetest der Funktionsfähigkeit des Bremsentests durchgeführt werden.
Programmfortsetzung	Steuerung EIN - AUS schalten

27040	Achse %1 Warten auf Motormodul
Parameter	%1 = Achsnummer, Spindelnummer
Erläuterung	Alarm im Hochlauf, solange das Motormodul noch nicht für SI bereit ist. Die Kommunikation zum Motormodul im Hochlauf ist noch nicht aufgebaut, die Sicherheitsfunktionen stehen noch nicht zur Verfügung. Über das MD \$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL kann die Alarmanzeige so eingestellt werden, daß nur ein Alarm für alle Achsen angezeigt wird.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Der Alarm steht im Hochlauf dauerhaft an, wenn der Antrieb nicht kommuniziert. Ansonsten steht der Alarm nur kurzzeitig an und wird selbstständig wieder gelöscht. Mögliche Ursachen für das dauerhafte Anstehen des Alarms: <ul style="list-style-type: none"> - Die sicheren Bewegungsüberwachungen sind nur in \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE aktiviert, nicht jedoch in dem entsprechenden Parameter des zugeordneten Antriebs (p9501). - Die Zuordnung Achse -> Antrieb über MD \$MA_SAFE_CRTLOUT_MODULE_NR, \$MN_SAFE_DRIVE_LOGIC_ADDRESS oder p0978 ist fehlerhaft. - PROFIBUS-Stecker abgefallen.
Programmfortsetzung	Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung erforderlich.
27050	Achse %1 Ausfall SI-Kommunikation
Parameter	%1 = Achsnummer
Erläuterung	Die Kommunikation mit dem Antrieb für die Safety Integrated Bewegungsüberwachungen wird zusätzlich überwacht. Diese Überwachung hat einen Fehler festgestellt.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre in diesem Kanal NC-Stop bei Alarm Zusätzlich wird ein STOP F ausgelöst, der zu den Folgealarmen 27001 mit der Fehlerkennung 0, 27023 und 27024 führen kann. Der Alarm 27001 mit der Fehlerkennung 0 kann über die Alarmreduzierung (\$MA_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL größer oder gleich 1) verhindert werden.

Abhilfe	<p>Kontrolle der Verbindungen zwischen NCK und Antrieb. Kontrolle der Projektierung des PROFIBUS-Telegramms (z.B. SI-Slot projektiert). Kontrolle der Zuordnung NCK-SI-Achse zu SI-Slot (\$MA_SAFE_CTRL0UT_MODULE_NR, \$MN_SAFE_DRIVE_LOGIC_ADDRESS). Kontrolle der Zuordnung der Telegrammprojektierung für den OEM-Slave Überprüfung der Einhaltung der EMV-Bedingungen.</p>
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.
27060	Achse %1 Prüfsummenfehler Antriebszuordnung, Bestätigung und Abnahmetest erforderlich!
Erläuterung	<p>Die axialen MDs \$MA_SAFE... und \$MN_SAFE_DRIVE_LOGIC_ADDRESS werden durch eine Prüfsumme geschützt. Der Alarm zeigt an, daß die aktuelle Prüfsumme nicht mehr mit der abgespeicherten übereinstimmt, daß also entweder ein Datum unberechtigt geändert wurde oder defekt ist. In der Inbetriebnahmephase (SPL-IBN-Modus aktiv) wird anstatt der axialen Abnahmetest-Einzelalarme ein axialer Sammelalarm angezeigt. Über das MD \$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL kann die Alarmanzeige noch weiter reduziert werden, so daß nur ein Alarm für alle Achsen (globaler Sammelalarm) angezeigt wird.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre in diesem Kanal NC-Stop bei Alarm BAG nicht betriebsbereit</p>
Abhilfe	Maschinendaten kontrollieren, Checksumme neu berechnen lassen und korrigieren. Sicherheitsfunktionen (Verbindungen NCK-Achse - Antrieb-Geber) neu abnehmen.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten
27070	Prüfsummenfehler Parametrierung SPL und SPL-Schnittstellen. Bestätigung und Abnahmetest erforderlich!
Erläuterung	<p>Die NCK-MDs \$MN_SAFE_IN/OUT...- \$MN_PROFISAFE...- \$MN_SAFE_SDP/RDP... werden durch eine Prüfsumme geschützt. Der Alarm zeigt an, daß die aktuelle Prüfsumme nicht mehr mit der abgespeicherten übereinstimmt, daß also entweder ein Datum unberechtigt geändert wurde oder defekt ist.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre in diesem Kanal NC-Stop bei Alarm BAG nicht betriebsbereit</p>

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

Abhilfe	Maschinendaten kontrollieren, Checksumme neu berechnen lassen und bestätigen. Sicherheitsfunktionen (PROFIsafe, SPL-Peripherie, FSEND/FRECV) neu abnehmen.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten
27071	Prüfsummenfehler sichere SPL-Parametrierung. Bestätigung und Abnahmetest erforderlich!
Erläuterung	Die NCK-MDs \$MN_SAFE_SPL_USER_DATA werden durch eine Prüfsumme geschützt. Der Alarm zeigt an, daß die aktuelle Prüfsumme nicht mehr mit der abgespeicherten übereinstimmt, daß also entweder ein Datum unberechtigt geändert wurde oder defekt ist.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre in diesem Kanal NC-Stop bei Alarm BAG nicht betriebsbereit
Abhilfe	Maschinendaten kontrollieren, Checksumme neu berechnen lassen und korrigieren. Sicherheitsfunktionen neu abnehmen.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten
27072	Prüfsummenfehler Freigabe sichere Kommunikation. Bestätigung und Abnahmetest erforderlich!
Erläuterung	Die NCK-MDs \$MN_PROFISAFE_..._ENABLE, \$MN_SAFE_RDP/SDP_ENABLE werden durch eine Prüfsumme geschützt. Der Alarm zeigt an, daß die aktuelle Prüfsumme nicht mehr mit der abgespeicherten übereinstimmt, daß also entweder ein Datum unberechtigt geändert wurde oder defekt ist.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre in diesem Kanal NC-Stop bei Alarm BAG nicht betriebsbereit
Abhilfe	Maschinendaten kontrollieren, Checksumme neu berechnen lassen und korrigieren. Sicherheitsfunktionen (PROFIsafe, FSEND/FRECV) neu abnehmen.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten
27073	Prüfsummenfehler Freigabe sichere Kommunikation. Bestätigung und Abnahmetest erforderlich!
Erläuterung	Die zur PROFIsafe-Kommunikation notwendigen F-Parameter werden durch eine Prüfsumme geschützt. Der Alarm zeigt an, daß die aktuelle Prüfsumme nicht mehr mit der abgespeicherten übereinstimmt, daß also entweder ein Datum unberechtigt geändert wurde oder defekt ist.

Reaktion	<p>Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre in diesem Kanal NC-Stop bei Alarm BAG nicht betriebsbereit</p>
Abhilfe	<p>S7-seitige PROFIsafe-Projektierung kontrollieren, Prüfsumme neu berechnen lassen und korrigieren. Sicherheitsfunktionen (PROFIsafe-Peripherie) neu abnehmen.</p>
Programmfortsetzung	<p>Steuerung AUS – EIN schalten</p>
27090	<p>Fehler bei kreuzw. Datenvergleich NCK-PLC %1 [%2], NCK: %3; %4<ALSI></p>
Parameter	<p>%1 = Name der Systemvariablen, in der Fehler entdeckt wurde %2 = Zusatzinfo Systemvariablen-Feldindex %3 = Zusatzinfo Vergleichswert NCK %4 = Zusatzinfo Kreuzvergleich-Feldindex</p>
Erläuterung	<p>Bei dem zyklischen kreuzweisen Datenvergleich zwischen NCK und PLC sind Unterschiede in den verglichenen Daten aufgetreten. Der Parameter %1 gibt die fehlerhafte Systemvariable (\$A_INSI, \$A_OUTSI, \$A_INSE, \$A_OUTSE oder \$A_MARKERSI) mit Feldindex %2 an. Sonderfälle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anzeige "Fehler bei kreuzw. Datenvergleich NCK-PLC, \$MN_PREVENT_SYNACT_LOCK[0], ..." bedeutet, daß der SPL-IBN-Status in NCK und PLC unterschiedlich eingestellt ist. - Anzeige "Fehler bei kreuzw. Datenvergleich NCK-PLC, \$MN_SPL_STOP_MODE[0], ..." bedeutet, daß die SPL-Stopreaktion (Stop D oder E) in NCK und PLC unterschiedlich eingestellt ist. - Anzeige "Fehler bei kreuzw. Datenvergleich NCK-PLC, TI-MEOUT[0], NCK: 0" bedeutet, daß die Kommunikation zwischen NCK und PLC grundsätzlich gestört ist, und kein kreuzw. Datenvergleich mehr durchgeführt werden kann. - Anzeige "Fehler bei kreuzw. Datenvergleich NCK-PLC, \$MN_SAFE_SPL_USER_DATA[n], ..." bedeutet, daß die Anwenderdaten in NCK und PLC unterschiedlich eingestellt sind. - Anzeige "Fehler bei kreuzw. Datenvergleich NCK-PLC, \$A_FRDP_SUBS[n], \$A_FRDP_ERR_REAC[n], ..." bedeutet, daß die angegebene Systemvariable in NCK und PLC unterschiedlich sind. <p>Mit dem Parameter %4 kann auf HMI für jede der aufgeführten Systemvariablen eine spezifische Alarmmeldung projiziert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - %4 = 0: Fehler SPL-IBN-Status (\$MN_PREVENT_SYNACT_LOCK[0,1] - DB18.DBX36.0) - Fehler Stopreaktion (\$MN_SAFE_SPL_STOP_MODE - DB18.DBX36.1) - Fehler Anwenderdaten (\$MN_SAFE_SPL_USER_DATA - DB18.DBW256, 260, 264, 268) - Fehler programmierbare FSEND/FRECV-Daten

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

\$A_FSDP_ERR_REAC[n] - DB18.DBW190, 200, 210

\$A_FRDP_ERR_REAC[n] - DB18.DBW222, 234, 246

\$A_FRDP_SUBS - DB18.DBW220, 232, 244

%4 = 1... 64: Fehler in Systemvariablen \$A_INSE[1...64]

%4 = 65...128: Fehler in Systemvariablen \$A_OUTSE[1...64]

%4 = 129...192: Fehler in Systemvariablen \$A_INSI[1...64]

%4 = 193...256: Fehler in Systemvariablen \$A_OUTSI[1...64]

%4 = 257...320: Fehler in Systemvariablen \$A_MARKERSI[1...64]

Zur Parametrierung des Alarms 27090 muß die Datei ALSI_xx.com in die Datenhaltung eingebracht werden und über MBDDE.INI im Abschnitt [IndexTextFiles] ALNX=f:\dh\mb.dir\alsi_ im HMI bekanntgemacht werden. Diese Datei kann vom Maschinenhersteller überdefiniert werden, um für seine Anlage sinnvolle Textergänzungen im Alarm einzubringen. Soll die Datei überdefiniert werden, muß die neu zu erstellende Datei über MBDDE.INI dem System bekannt gemacht werden.

Über das MD \$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL kann die Anzeige des Alarms 27090 beeinflusst werden: MD

\$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL = 2 : Alarm 27090 wird nur noch für den als ersten gefundenen Datenunterschied angezeigt.

Reaktion

Alarmanzeige

Auslösung eines STOP D/E (einstellbar über MD

\$MN_SPL_STOP_MODE) auf allen Achsen mit Safety-Funktionalität, wenn die SPL-Inbetriebnahmephase (MD \$MN_PREVENT_SYN-ACT_LOCK[0,1] ungleich 0) abgeschlossen ist.

Abhilfe

Analyse des angezeigten Wertes und Auswertung von DB18:

SPL_DELTA auf der PLC-Seite.

Unterschied zwischen den Überwachungskanälen finden.

Mögliche Ursachen:

- fehlerhafte Verdrahtung
- fehlerhafte SPL
- falsche Zuordnung der axialen SGEs zur internen Schnittstelle \$A_OUTSI
- falsche Zuordnung der axialen SGAs zur internen Schnittstelle \$A_INSI
- falsche Zuordnung der SPL-SGEs zur externen Schnittstelle \$A_INSE
- falsche Zuordnung der SPL-SGAs zur externen Schnittstelle \$A_OUTSE

Programmfortsetzung

Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.

27091	Fehler bei kreuzw. Datenvergleich NCK-PLC, STOP von %1
Parameter	%1 = Zusatzinfo über den stopauslösenden Überwachungskanal
Erläuterung	Der in %1 (NCK oder PLC) angegebene Überwachungskanal hat einen STOP D oder E ausgelöst (je nach Parametrierung in MD \$MN_SAFE_SPL_STOP_MODE). Über die Ursache für den Stop D/E gibt der Alarm 27090 weiteren Aufschluß.
Reaktion	Alarmanzeige Auslösung eines STOP D/E (einstellbar über MD \$MN_SPL_STOP_MODE) auf allen Achsen mit Safety-Funktionalität, wenn die SPL-Inbetriebnahmephase (MD \$MN_PREVENT_SYN-ACT_LOCK[0,1] ungleich 0) abgeschlossen ist.
Abhilfe	Auswertung der Alarmparameter zu Alarm 27090 und Korrektur der SPL bzw. Überprüfung der Peripheriebaugruppen/Verdrahtung oder der internen SPL-Schnittstellen zu den Safety-Überwachungskanälen in NCK und Antrieb.
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.
27092	Kommunikation unterbrochen bei kreuzw. Datenvergleich NCK-PLC, Fehler erkannt durch %1
Parameter	%1 = Zusatzinfo über den erkennenden Überwachungskanal
Erläuterung	Im in %1 (NCK oder PLC) angegebenen Überwachungskanal wurde die Verzögerungszeitstufe (1 s) für die Kommunikationsüberwachung überschritten. Der andere Überwachungskanal hat innerhalb dieser Zeitstufe kein neues Datenpaket geschickt.
Reaktion	Alarmanzeige Auslösung eines STOP D/E (einstellbar über MD \$MN_SPL_STOP_MODE) auf allen Achsen mit Safety-Funktionalität, wenn die SPL-Inbetriebnahmephase (MD \$MN_PREVENT_SYN-ACT_LOCK[0,1] ungleich 0) abgeschlossen ist. Es wird eine Zeitstufe von 5 s gestartet, nach deren Ablauf <ul style="list-style-type: none"> - Die externen NCK-SPL-Ausgänge gelöscht werden - Die PLC in Stop geht.
Abhilfe	SPL nicht mehr starten. Überprüfen der Systemkomponenten (PLC muß über richtige Version des FB15 und über DB18 verfügen).
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten
27093	Prüfsummenfehler NCK-SPL, %1, %2, %3
Parameter	%1 = Zusatzinfo über die Art des Fehlers %2 = Zusatzinfo Referenzgröße %3 = Zusatzinfo aktuelle Größe

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

Erläuterung	<p>Prüfsummenfehler in der NCK-SPL. Die Datei /_N_CST_DIR/_N_SAFE_SPF wurde nachträglich verändert. Die Sichere programmierbare Logik (SPL) im NCK kann beschädigt sein. Der Parameter %1 gibt weiteren Aufschluß über die Art der Änderung:</p> <p>%1 = FILE_LENGTH: die Dateilänge hat sich geändert. %1 = FILE_CONTENT: der Dateiinhalt hat sich geändert. %1 = FILE_PROTECT: Die Zugriffsrechte auf die Datei sind durch Beenden der SPL-IBN-Phase eingeschränkt und verletzt worden. %2 gibt die als Referenz berechnete Größe (Dateilänge, Prüfsumme über Dateiinhalt) an, %3 gibt die zyklisch berechnete aktuelle Größe an.</p>
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Überprüfung der Datei, und wann die letzte Änderung dieser Datei vorgenommen wurde. Neuladen der Originaldatei und Neustarten der Überwachungen mit PowerOn.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten
27094	Schreibzugriff auf Systemvariable %1 nur aus NCK-SPL erlaubt
Parameter	%1 = Name der betroffenen Safety-Systemvariable
Erläuterung	Schreibende Zugriffe auf eine der Safety-Systemvariablen ist nur aus dem Teileprogramm /_N_CST_DIR/_N_SAFE_SPF erlaubt. Tritt dieser Fehler auf, wurde eine Anweisung aus einem anderen Teileprogramm erkannt.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Verwendete Teileprogramme auf Schreibzugriffe auf Safety-Systemvariablen überprüfen.
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.
27095	%1 SPL-Schutz nicht aktiviert
Parameter	%1 = Name der Komponente, auf der der Schutz nicht aktiviert ist (NCK oder PLC)
Erläuterung	Die Schutzmechanismen für die SPL sind nicht aktiviert. Die Inbetriebnahmephase der SPL ist noch nicht beendet worden. Bei Fehler im kreuzweisen Datenvergleich zwischen NCK und PLC wird keine Stopreaktion (Stop D oder E) ausgelöst.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	<p>Abhilfe NCK: Einschalten der Schutzmechanismen durch Beschreiben der MD \$MN_PREVENT_SYNACT_LOCK [0,1]. In diesen MD muß der in der SPL verwendete Nummernbereich der Synchronaktions-IDs eingetragen werden.</p> <p>Abhilfe PLC: Einschalten der Schutzmechanismen durch Setzen des entsprechenden Datenbits in DB18.</p>
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.

27096		SPL-Start nicht erlaubt
Erläuterung	Zum Start der SPL im geschützten Zustand (\$MN_PREVENT_SYNACT_LOCK[0,1] ungleich 0) muß zuvor für mindestens eine Achse Safety-Integrated-Funktionalität (über MD \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE) aktiviert worden sein. Ohne diese Funktionalität ist der Betrieb der SPL nur im Inbetriebnahme-Zustand erlaubt.	
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal NC-Stop bei Alarm Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt	
Abhilfe	Inbetriebnahme der axialen Safety-Integrated-Funktionalität oder Rücknahme des SPL-Schutzes über MD \$MN_PREVENT_SYNACT_LOCK[0,1]	
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten	
27097		SPL-Start nicht erfolgt
Erläuterung	SPL-Start wurde nach Ablauf der in MD SAFE_SPL_START_TIMEOUT definierten Zeit nicht durchgeführt. Bitte die MDs 13310: \$MN_SAFE_SPL_START_TIMEOUT und 10096 \$MN_SAFE_DIAGNOSIS_MASK, Bit 1 beachten.	
Reaktion	Alarmanzeige	
Abhilfe	Ursache für nicht erfolgten Start der SPL finden. Mögliche Ursachen können sein: <ul style="list-style-type: none"> - Es steht ein NC- oder Antriebsfehler an (z.B. nach Gebertausch, Not-Halt, PROFIsafe-Alarme) - In der SPL selbst besteht ein Syntaxfehler - Es steht ein Safety-Alarm an (z.B. "Sichere Endlage überschritten") - Es wurde beim PROG_EVENT-Start der Name oder Pfad der SPL nicht korrekt beschrieben; Groß-/Kleinschreibung ist dabei zu beachten - Gleichzeitiger Start eines ASUPs und PROG_EVENT, Parametrierung MD 11602 (Stopgründe z.B. Einlesesperre) - Probleme beim Aufruf FB4/FC9 	
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten	
27098		SPL-Inbetriebnahmephase beendet
Erläuterung	Durch Ändern des MD \$MN_PREVENT_SYNACT_LOCK wurde soeben die SPL-Inbetriebnahmephase beendet. Die Datei /_N_CST_DIR/_N_SAFE_SPF unterliegt ab dem nächsten Power On den für die SPL definierten Überwachungsmechanismen (Zugriffsschutz, Checksummen-Berechnung). Änderungen der SPL können nur im ungeschützten Zustand erfolgen.	
Reaktion	Alarmanzeige	

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

Abhilfe	Power On der Steuerung durchführen. Veränderungen der Logik in der SPL durch einen Abnahmetest überprüfen und kontrollieren.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten
27099	Doppelbelegung in SPL-Zuordnung MD %1[%2] - MD %3[%4]
Parameter	%1 = \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN, \$MN_SAFE_RDP_ASSIGN %2 = Maschinendaten-Index %3 = \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN, \$MN_SAFE_RDP_ASSIGN %4 = Maschinendaten-Index
Erläuterung	SPL-Eingänge (\$A_INSE) sind in den angezeigten Maschinendaten von verschiedenen Applikationen doppelt belegt worden. Dies können sein: - PROFIsafe-Kommunikation - F_DP-Kommunikation Mögliche Werte für die Alarmparameter: %1 und %3: - \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN - \$MN_SAFE_RDP_ASSIGN %2 und %4: MD-Index
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige
Abhilfe	Angezeigte MD korrigieren
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten

27100	Mindestens eine Achse ist nicht sicher referenziert
Erläuterung	<p>Dieser Alarm hat zwei Gründe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Maschinenposition mindestens einer der mit SI überwachten Achsen ist noch nicht durch den Anwender bestätigt worden oder - die Maschinenposition mindestens einer der mit SI überwachten Achsen ist noch nicht durch ein Folgereferenzieren verifiziert worden. <p>Selbst wenn die Achse bereits referenziert ist, gibt es keine Bestätigung, daß der Referenzvorgang das richtige Ergebnis geliefert hat. Falsche Ergebnisse können z.B. auftreten, wenn die Achse nach dem Ausschalten der Steuerung bewegt wurde, so daß die vor dem Ausschalten gespeicherte Stillstandsposition nicht mehr stimmt. Um dies auszuschließen, muß der Anwender nach dem erstmaligen Referenzieren seine Zustimmung zur angezeigten Istposition geben. Nach erstmaligem Setzen der Anwenderzustimmung muß nach jedem Hochlauf ein Folgereferenzieren durchgeführt werden (bei Absolutgebern findet dies automatisch statt). Dies dient der Verifikation der vor dem Ausschalten abgespeicherten Stillstandsposition. Über das MD \$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL (MD < 3) kann die Alarmanzeige so eingestellt werden, daß für jede Achse einzeln angezeigt wird, daß sie nicht sicher referenziert ist.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Der SGA "Achse sicher referenziert" wird nicht gesetzt. SE wird abgeschaltet, wenn die Safety-Istposition bisher nicht durch eine Anwenderzustimmung bestätigt wurde. Ist die Anwenderzustimmung gesetzt, ist SE weiterhin aktiv. Die Sicherer Nocken werden gerechnet und ausgegeben, ihre Aussagekraft ist aber beschränkt, da das Referenzieren nicht bestätigt wurde.</p>
Abhilfe	<p>Alle SI-Achsen auf bekannte Positionen fahren, und in die Betriebsart "Referenzieren" wechseln. Im Anwenderzustimmungsbild angezeigte Positionen an der Maschine kontrollieren und über Betätigen der Selektions-/Toggletaste "Anwenderzustimmung" setzen. Falls die Anwenderzustimmung für die Achse bereits gesetzt ist, die Achsen erneut referenzieren. Das Ändern der Anwenderzustimmung ist nur mit Schlüsselschalterstellung 3 oder nach Paßworteingabe möglich.</p>
Programmfortsetzung	<p>Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung erforderlich.</p>
27101	Achse %1, Unterschied bei Funktion Sicherer Betriebshalt, NCK: %2, Antrieb: %3
Parameter	<p>%1 = Achsnummer %2 = Überwachungszustand Sicherer Betriebshalt %3 = Überwachungszustand Sicherer Betriebshalt</p>
Erläuterung	<p>Im kreuzweisen Vergleich der Ergebnisliste 1 zwischen den Überwachungskanälen NCK und Antrieb wurde ein Unterschied im Überwachungszustand der Überwachung Sicherer Betriebshalt festgestellt.</p>

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

	<p>Sicherer Betriebshalt: Bit 0,1 in Ergebnisliste 1 Überwachungszustand (%2, %3):</p> <ul style="list-style-type: none"> - OFF = Überwachung in diesem Überwachungskanal inaktiv - OK = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, Grenzwerte nicht verletzt - L+ = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, oberer Grenzwert überschritten - L- = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, unterer Grenzwert überschritten
Reaktion	<p>Alarmanzeige NC-Startsperre in diesem Kanal Es wurde ein STOP F ausgelöst. Sofern eine sichere Überwachung aktiv war, wurde automatisch auch STOP B ausgelöst. Dann ist das Aus-/Einschalten der Steuerung erforderlich (PowerOn).</p>
Abhilfe	<p>Überprüfung, ob die sicheren Eingänge in beiden Überwachungskanälen innerhalb der zulässigen zeitlichen Toleranz in den gleichen Zustand geschaltet haben. Zur weiteren Diagnose können die Antriebs-Parameter r9710[0], r9710[1] und die Servo-Trace-Signale "Ergebnisliste 1 NCK" und "Ergebnisliste 1 Antrieb" herangezogen werden.</p>
Programmfortsetzung	<p>Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.</p>
27102	Achse %1, Unterschied bei Funktion Sichere Geschwindigkeit %2, NCK: %3, Antrieb: %4
Parameter	<p>%1 = Achsnummer %2 = SG-Stufe, für die der Unterschied festgestellt wurde %3 = Überwachungszustand Sichere Geschwindigkeit %4 = Überwachungszustand Sichere Geschwindigkeit</p>
Erläuterung	<p>Im kreuzweisen Vergleich der Ergebnisliste 1 zwischen den Überwachungskanälen NCK und Antrieb wurde ein Unterschied im Überwachungszustand der Überwachung Sichere Geschwindigkeit festgestellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sichere Geschwindigkeit 1: Bit 6, 7 in Ergebnisliste 1 - Sichere Geschwindigkeit 2: Bit 8, 9 in Ergebnisliste 1 - Sichere Geschwindigkeit 3: Bit 10, 11 in Ergebnisliste 1 - Sichere Geschwindigkeit 4: Bit 12, 13 in Ergebnisliste 1 <p>Überwachungszustand (%3, %4):</p> <ul style="list-style-type: none"> - OFF = Überwachung in diesem Überwachungskanal inaktiv - OK = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, Grenzwerte nicht verletzt - L+ = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, oberer Grenzwert überschritten - L- = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, unterer Grenzwert überschritten
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p>

	<p>NC-Startsperre in diesem Kanal Es wurde ein STOP F ausgelöst. Sofern eine sichere Überwachung aktiv war, wurde automatisch auch STOP B ausgelöst. Dann ist das Aus-/Einschalten der Steuerung erforderlich (PowerOn).</p>
Abhilfe	<p>Überprüfung, ob die Sicheren Eingänge in beiden Überwachungskanälen innerhalb der zulässigen zeitlichen Toleranz in den gleichen Zustand geschaltet haben. Zur weiteren Diagnose können die Antriebs-Parameter r9710[0], r9710[1] und die Servo-Trace-Signale "Ergebnisliste 1 NCK" und "Ergebnisliste 1 Antrieb" herangezogen werden.</p>
Programmfortsetzung	<p>Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.</p>
27103	<p>Achse %1, Unterschied bei Funktion Sichere Endlage %2, NCK: %3, Antrieb: %4</p>
Parameter	<p>%1 = Achsnummer %2 = Nummer der SE-Grenze %3 = Überwachungszustand Sichere Endlage %4 = Überwachungszustand Sichere Endlage</p>
Erläuterung	<p>Im kreuzweisen Vergleich der Ergebnisliste 1 zwischen den Überwachungskanälen NCK und Antrieb wurde ein Unterschied im Überwachungszustand der Überwachung Sichere Endlage festgestellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sichere Endlage 1: Bit 2, 3 in Ergebnisliste 1 - Sichere Endlage 2: Bit 4, 5 in Ergebnisliste 1 <p>Überwachungszustand (%3, %4):</p> <ul style="list-style-type: none"> - OFF = Überwachung in diesem Überwachungskanal inaktiv - OK = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, Grenzwerte nicht verletzt - L+ = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, oberer Grenzwert überschritten - L- = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, unterer Grenzwert überschritten
Reaktion	<p>Alarmanzeige NC-Startsperre in diesem Kanal Es wurde ein STOP F ausgelöst. Sofern eine sichere Überwachung aktiv war, wurde automatisch auch STOP B ausgelöst. Dann ist das Aus-/Einschalten der Steuerung erforderlich (Power On).</p>
Abhilfe	<p>Überprüfen, ob die Sicheren Eingänge in beiden Überwachungskanälen innerhalb der zulässigen zeitlichen Toleranz in den gleichen Zustand geschaltet haben. Zur weiteren Diagnose können die Antriebs-Parameter r9710[0], r9710[1] und die Servo-Trace-Signale "Ergebnisliste 1 NCK" und "Ergebnisliste 1 Antrieb" herangezogen werden.</p>
Programmfortsetzung	<p>Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.</p>

27104	Achse %1, Unterschied bei Funktion Sichere Nocke Plus %2, NCK: %3, Antrieb: %4
Parameter	%1 = Achsnummer %2 = Nummer der Nocke %3 = Überwachungszustand Sichere Nocke Plus %4 = Überwachungszustand Sichere Nocke Plus
Erläuterung	<p>Im kreuzweisen Vergleich der Ergebnisliste 2 (Funktion "Sichere Nocken") bzw. Ergebnisliste 3/4/5/6/7 (Funktion "Sichere Nockenspur") zwischen den Überwachungskanälen NCK und Antrieb wurde ein Unterschied im Überwachungszustand der Überwachung Sichere Nocke Plus festgestellt.</p> <p><u>Für Funktion "Sichere Nocken" gilt:</u></p> <p>Sichere Nocke 1+: Bit 0, 1 in Ergebnisliste 2 Sichere Nocke 2+: Bit 4, 5 in Ergebnisliste 2 Sichere Nocke 3+: Bit 8, 9 in Ergebnisliste 2 Sichere Nocke 4+: Bit 12, 13 in Ergebnisliste 2</p> <p><u>Für Funktion "Sichere Nockenspur" gilt:</u> (jede der Ergebnislisten 3-7 enthält 6 Nockenergebnisse)</p> <p>Sichere Nocke 1+: Bit 0, 1 in Ergebnisliste 3 Sichere Nocke 2+: Bit 4, 5 in Ergebnisliste 3 Sichere Nocke 3+: Bit 8, 9 in Ergebnisliste 3 Sichere Nocke 4+: Bit 12,13 in Ergebnisliste 3 Sichere Nocke 5+: Bit 16,17 in Ergebnisliste 3 Sichere Nocke 6+: Bit 20,21 in Ergebnisliste 3</p> <p>Sichere Nocke 7+: Bit 0, 1 in Ergebnisliste 4 Sichere Nocke 8+: Bit 4, 5 in Ergebnisliste 4 Sichere Nocke 9+: Bit 8, 9 in Ergebnisliste 4 Sichere Nocke 10+: Bit 12,13 in Ergebnisliste 4 Sichere Nocke 11+: Bit 16,17 in Ergebnisliste 4 Sichere Nocke 12+: Bit 20,21 in Ergebnisliste 4</p> <p>Sichere Nocke 13+: Bit 0, 1 in Ergebnisliste 5 Sichere Nocke 14+: Bit 4, 5 in Ergebnisliste 5 Sichere Nocke 15+: Bit 8, 9 in Ergebnisliste 5 Sichere Nocke 16+: Bit 12,13 in Ergebnisliste 5 Sichere Nocke 17+: Bit 16,17 in Ergebnisliste 5 Sichere Nocke 18+: Bit 20,21 in Ergebnisliste 5</p> <p>Sichere Nocke 19+: Bit 0, 1 in Ergebnisliste 6 Sichere Nocke 20+: Bit 4, 5 in Ergebnisliste 6 Sichere Nocke 21+: Bit 8, 9 in Ergebnisliste 6 Sichere Nocke 22+: Bit 12,13 in Ergebnisliste 6 Sichere Nocke 23+: Bit 16,17 in Ergebnisliste 6 Sichere Nocke 24+: Bit 20,21 in Ergebnisliste 6</p> <p>Sichere Nocke 25+: Bit 0, 1 in Ergebnisliste 7</p>

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

Sichere Nocke 26+: Bit 4, 5 in Ergebnisliste 7
 Sichere Nocke 27+: Bit 8, 9 in Ergebnisliste 7
 Sichere Nocke 28+: Bit 12,13 in Ergebnisliste 7
 Sichere Nocke 29+: Bit 16,17 in Ergebnisliste 7
 Sichere Nocke 30+: Bit 20,21 in Ergebnisliste 7

Überwachungszustand (%3, %4):

- OFF = Überwachung in diesem Überwachungskanal inaktiv
- OK = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, Grenzwerte nicht verletzt
- L+ = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, oberer Grenzwert überschritten
- L- = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, unterer Grenzwert überschritten

Reaktion	<p>Alarmanzeige NC-Startsperre in diesem Kanal Es wurde ein STOP F ausgelöst. Sofern eine sichere Überwachung aktiv war, wurde automatisch auch STOP B ausgelöst. Dann ist das Aus-/Einschalten der Steuerung erforderlich (Power On).</p>
Abhilfe	<p>Sofern eine sichere Überwachung (SBH, SG, SE, SN) aktiv war, wurde automatisch auch STOP B ausgelöst. Dann ist das Aus-/Einschalten der Steuerung erforderlich (PowerOn). Überprüfung, ob die sicheren Istwerte in beiden Überwachungskanälen übereinstimmen. Zur weiteren Diagnose können die Antriebsparameter r9711[0,1] (Diagnose Ergebnisliste 2 [NCK, Antrieb]) bzw. r9735[0,1] / r9736[0,1] / r9737[0,1] / r9738[0,1] / r9739[0,1] (Diagnose Ergebnisliste 3/4/5/6/7 [NCK, Antrieb]) herangezogen werden. Des Weiteren ist eine Diagnose über die Servo-Trace-Signale "Ergebnisliste 2/3/4/5/6/7 NCK" und "Ergebnisliste 2/3/4/5/6/7 Antrieb" möglich.</p>
Programmfortsetzung	<p>Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.</p>
27105	<p>Achse %1, Unterschied bei Funktion Sichere Nocke Minus %2, NCK: %3, Antrieb: %4</p>
Parameter	<p>%1 = Achsnummer %2 = Nummer der Nocke %3 = Überwachungszustand Sichere Nocke Minus %4 = Überwachungszustand Sichere Nocke Minus</p>
Erläuterung	<p>Im kreuzweisen Vergleich der Ergebnisliste 2 (Funktion "Sichere Nocken") bzw. Ergebnisliste 3/4/5/6/7 (Funktion "Sichere Nockenspur") zwischen den Überwachungskanälen NCK und Antrieb wurde ein Unterschied im Überwachungszustand der Überwachung Sichere Nocke Minus festgestellt. <u>Für Funktion "Sichere Nocken" gilt:</u> Sichere Nocke 1-: Bit 2, 3 in Ergebnisliste 2 Sichere Nocke 2-: Bit 6, 7 in Ergebnisliste 2</p>

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

Sichere Nocke 3-: Bit 10,11 in Ergebnisliste 2
Sichere Nocke 4-: Bit 14,15 in Ergebnisliste 2

Für Funktion "Sichere Nockenspur" gilt:

(jede der Ergebnislisten 3-7 enthält 6 Nockenergebnisse)

Sichere Nocke 1-: Bit 2, 3 in Ergebnisliste 3
Sichere Nocke 2-: Bit 6, 7 in Ergebnisliste 3
Sichere Nocke 3-: Bit 10,11 in Ergebnisliste 3
Sichere Nocke 4-: Bit 14,15 in Ergebnisliste 3
Sichere Nocke 5-: Bit 18,19 in Ergebnisliste 3
Sichere Nocke 6-: Bit 22,23 in Ergebnisliste 3

Sichere Nocke 7-: Bit 2, 3 in Ergebnisliste 4
Sichere Nocke 8-: Bit 6, 7 in Ergebnisliste 4
Sichere Nocke 9-: Bit 10,11 in Ergebnisliste 4
Sichere Nocke 10-: Bit 14,15 in Ergebnisliste 4
Sichere Nocke 11-: Bit 18,19 in Ergebnisliste 4
Sichere Nocke 12-: Bit 22,23 in Ergebnisliste 4

Sichere Nocke 13-: Bit 2, 3 in Ergebnisliste 5
Sichere Nocke 14-: Bit 6, 7 in Ergebnisliste 5
Sichere Nocke 15-: Bit 10,11 in Ergebnisliste 5
Sichere Nocke 16-: Bit 14,15 in Ergebnisliste 5
Sichere Nocke 17-: Bit 18,19 in Ergebnisliste 5
Sichere Nocke 18-: Bit 22,23 in Ergebnisliste 5

Sichere Nocke 19-: Bit 2, 3 in Ergebnisliste 6
Sichere Nocke 20-: Bit 6, 7 in Ergebnisliste 6
Sichere Nocke 21-: Bit 10,11 in Ergebnisliste 6
Sichere Nocke 22-: Bit 14,15 in Ergebnisliste 6
Sichere Nocke 23-: Bit 18,19 in Ergebnisliste 6
Sichere Nocke 24-: Bit 22,23 in Ergebnisliste 6

Sichere Nocke 25-: Bit 2, 3 in Ergebnisliste 7
Sichere Nocke 26-: Bit 6, 7 in Ergebnisliste 7
Sichere Nocke 27-: Bit 10,11 in Ergebnisliste 7
Sichere Nocke 28-: Bit 14,15 in Ergebnisliste 7
Sichere Nocke 29-: Bit 18,19 in Ergebnisliste 7
Sichere Nocke 30-: Bit 22,23 in Ergebnisliste 7

Überwachungszustand (%3, %4):

- OFF = Überwachung in diesem Überwachungskanal inaktiv
- OK = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, Grenzwerte nicht verletzt
- L+ = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, oberer Grenzwert überschritten
- L- = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, unterer Grenzwert überschritten

Reaktion	<p>Alarmanzeige NC-Startsperre in diesem Kanal Es wurde ein STOP F ausgelöst. Sofern eine sichere Überwachung aktiv war, wurde automatisch auch STOP B ausgelöst. Dann ist das Aus-/Einschalten der Steuerung erforderlich (Power On).</p>
Abhilfe	<p>Überprüfung, ob die sicheren Istwerte in beiden Überwachungskanälen übereinstimmen. Zur weiteren Diagnose können die Antriebsparameter r9711[0,1] (Diagnose Ergebnisliste 2 [NCK, Antrieb]) bzw. r9735[0,1] / r9736[0,1] / r9737[0,1] / r9738[0,1] / r9739[0,1] (Diagnose Ergebnisliste 3/4/5/6/7 [NCK, Antrieb]) herangezogen werden. Des Weiteren ist eine Diagnose über die Servo-Trace-Signale "Ergebnisliste 2/3/4/5/6/7 NCK" und "Ergebnisliste 2/3/4/5/6/7 Antrieb" möglich.</p>
Programmfortsetzung	<p>Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.</p>
27106	<p>Achse %1, Unterschied bei Funktion Sichere Geschwindigkeit n_x, NCK: %2, Antrieb: %3</p>
Parameter	<p>%1 = Achsnummer %2 = Überwachungszustand Sichere Geschwindigkeit n_x %3 = Überwachungszustand Sichere Geschwindigkeit n_x</p>
Erläuterung	<p>Im kreuzweisen Vergleich der Ergebnisliste 2 zwischen den Überwachungskanälen NCK und Antrieb wurde ein Unterschied im Überwachungszustand der Überwachung Sichere Geschwindigkeit n_x festgestellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sichere Geschwindigkeit n_x+: Bit 16, 17 in Ergebnisliste 2 - Sichere Geschwindigkeit n_x-: Bit 18, 19 in Ergebnisliste 2 <p>Überwachungszustand (%2, %3):</p> <ul style="list-style-type: none"> - OFF = Überwachung in diesem Überwachungskanal inaktiv - OK = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, Grenzwerte nicht verletzt - L+ = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, oberer Grenzwert überschritten - L- = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, unterer Grenzwert überschritten
Reaktion	<p>Alarmanzeige NC-Startsperre in diesem Kanal Es wurde ein STOP F ausgelöst. Sofern eine sichere Überwachung aktiv war, wurde automatisch auch STOP B ausgelöst. Dann ist das Aus-/Einschalten der Steuerung erforderlich (Power On).</p>
Abhilfe	<p>Überprüfung, ob die sicheren Istwerte in beiden Überwachungskanälen übereinstimmen. Zur weiteren Diagnose können die Antriebs-Parameter r9711[0], r9711[1] und die Servo-Trace-Signale "Ergebnisliste 2 NCK" und "Ergebnisliste 2 Antrieb" herangezogen werden.</p>
Programmfortsetzung	<p>Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.</p>

27107	Achse %1, Unterschied bei Funktion Nockenmodulo-Überwachung, NCK: %2, Antrieb: %3
Parameter	%1 = Achsnummer %2 = Überwachungszustand Sicherer Nockenmodulobereich %3 = Überwachungszustand Sicherer Nockenmodulobereich
Erläuterung	Im kreuzweisen Vergleich der Ergebnisliste 2 zwischen den Überwachungskanälen NCK und Antrieb wurde ein Unterschied im Überwachungszustand der Überwachung Nockenmodulobereich festgestellt. Sicherer Nockenmodulobereich: Bit 20, 21 in Ergebnisliste 2 Überwachungszustand (%2, %3): <ul style="list-style-type: none"> - OFF = Überwachung in diesem Überwachungskanal inaktiv - OK = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, Grenzwerte nicht verletzt - L+ = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, oberer Grenzwert überschritten - L- = Überwachung in diesem Überwachungskanal aktiv, unterer Grenzwert überschritten
Reaktion	Alarmanzeige NC-Startsperre in diesem Kanal Es wurde ein STOP F ausgelöst. Sofern eine sichere Überwachung aktiv war, wurde automatisch auch STOP B ausgelöst. Dann ist das Aus-/Einschalten der Steuerung erforderlich (Power On).
Abhilfe	Überprüfung, ob die sicheren Istwerte in beiden Überwachungskanälen übereinstimmen. Zur weiteren Diagnose können die Antriebs-Parameter r9711[0], r9711[1] und die Servo-Trace-Signale "Ergebnisliste 2 NCK" und "Ergebnisliste 2 Antrieb" herangezogen werden.
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.
27110	Achse %1 Störung bei Datenübertragung Index %2
Parameter	%1 = Achsnummer %2 = Index im kreuzweisen Datenvergleich
Erläuterung	Störungen bei der Kommunikation zwischen NCK und Antrieb führten dazu, daß dreimal hintereinander der kreuzweise Datenvergleich des Datums mit dem angegebenen Index nicht durchgeführt werden konnte.
Reaktion	Alarmanzeige Zusätzlich wird ein STOP F ausgelöst, der zu den Folgealarmen 27001 mit der Fehlerkennung 0, 27023 und 27024 führen kann. Der Alarm 27001 mit der Fehlerkennung 0 kann über die Alarmreduzierung (\$MA_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL größer oder gleich 1) verhindert werden.

Abhilfe	<p>Kontrolle der Verbindungen zwischen NCK und Antrieb</p> <p>Kontrolle der Projektierung des PROFIBUS-Telegramms (z.B. SI-Slot projektiert).</p> <p>Kontrolle der Zuordnung NCK-SI-Achse zu SI-Slot (\$MA_SAFE_CTRL_OUT_MODULE_NR, \$MN_SAFE_DRIVE_LOGIC_ADDRESS).</p> <p>Kontrolle der Zuordnung der Telegrammprojektierung für den OMSlave.</p> <p>HW tauschen</p> <p>Überprüfung der Einhaltung der EMV-Richtlinie</p>
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.
27111	Achse %1 Störung bei Geberauswertung des sicheren Istwertes
Parameter	%1 = Achsnummer
Erläuterung	Der redundant ermittelte sichere Istwert stimmt nicht mit dem feinaufgelösten Istwert des gleichen Gebers überein.
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Zusätzlich wird ein STOP F ausgelöst, der zu den Folgealarmen 27001 mit der Fehlerkennung 0, 27023 und 27024 führen kann. Der Alarm 27001 mit der Fehlerkennung 0 kann über die Alarmreduzierung (\$MA_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL größer oder gleich 1) verhindert werden.</p>
Abhilfe	<p>Kontrolle der Gebermontage</p> <p>Kontrolle der Geberparametrierung</p> <p>Kontrolle der NCK_MD (\$MA_SAFE_ENC_IS_LINEAR, \$MA_SAFE_ENC_GRID_POINT_DIST, \$MA_SAFE_ENC_RESOL und des Antriebsparameterfeldes r0979)</p> <p>HW tauschen</p> <p>Überprüfung der Einhaltung der EMV-Richtlinie</p>
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.
27112	Achse %1 CRC-Fehler des sicheren Istwertes
Parameter	%1 = Achsnummer
Erläuterung	Bei der Überprüfung der Datenkonsistenz des sicheren Istwertes (CRC) wurde ein Fehler entdeckt.
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Zusätzlich wird ein STOP F ausgelöst, der zu den Folgealarmen 27001 mit der Fehlerkennung 0, 27023 und 27024 führen kann. Der Alarm 27001 mit der Fehlerkennung 0 kann über die Alarmreduzierung (\$MA_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL größer oder gleich 1) verhindert werden.</p>

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

Abhilfe	<p>Kontrolle der Gebermontage Kontrolle der Geberparametrierung Kontrolle der NCK_MD (\$MA_SAFE_ENC_IS_LINEAR, \$MA_SAFE_ENC_GRID_POINT_DIST, \$MA_SAFE_ENC_RESOL und des Antriebsparameterfeldes r0979) Bei DRIVE-CLiQ Geber: Kontrolle der NCK-MDs (\$MA_SAFE_ENC_NUM_BITS, \$MA_SAFE_ENC_CONF und der Antriebsparameter r047x) Kontrolle, ob die Geberauswertung getauscht wurde (SMI, SMC, SME) Kontrolle, ob der Geberauswertungstyp getauscht wurde (SMx, DRIVE-CLiQ Geber) Kontrolle der Geberkennung im MD \$MA_SAFE_ENC_IDENT HW tauschen Überprüfung der Einhaltung der EMV-Richtlinie</p>
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.
27113	Achse %1 HW-Geberfehler des sicheren Istwertes
Parameter	%1 = Achsnummer
Erläuterung	Die Geberauswertung meldet einen HW-Fehler. Ursachen können Verschmutzungen in der optischen Geberauswertung oder Probleme bei der Signalübertragung sein.
Reaktion	<p>Alarmanzeige Zusätzlich wird ein STOP F ausgelöst, der zu den Folgealarmen 27001 mit der Fehlerkennung 0, 27023 und 27024 führen kann. Der Alarm 27001 mit der Fehlerkennung 0 kann über die Alarmreduzierung (\$MA_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL größer oder gleich 1) verhindert werden.</p>
Abhilfe	<p>Geber-HW tauschen Überprüfung der Einhaltung der EMV-Richtlinie</p>
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.
27124	Stop A für mindestens eine Achse ausgelöst
Erläuterung	Dieser Alarm gibt nur einen Hinweis darauf, daß in mindestens einer Achse ein Stop A ausgelöst wurde und daher zur Alarmquittierung ein PowerOn notwendig ist. Dieser Alarm tritt auf, wenn im MD \$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL die Alarmpriorisierung eingeschaltet wurde.
Reaktion	<p>Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Auslösung einer "Impulslöschung" für die betroffene Achse.</p>
Abhilfe	Fehlerursache anhand der weiteren Alarmmeldungen suchen
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten

27132	Achse %1 Prüfsummen-Sammelfehler sichere Überwachungen. Bestätigung und Abnahmetest erforderlich!
Parameter	%1 = Achsnummer
Erläuterung	Die relevanten MDs zur Parametrierung der axialen Sicherheitsfunktionalität werden durch eine Prüfsumme geschützt. Der Alarm zeigt an, daß mindestens eine der axialen Prüfsummen nicht mehr mit der abgespeicherten übereinstimmt, daß also entweder ein Datum unberechtigt geändert wurde oder defekt ist. In der Inbetriebnahmephase (SPL-IBN-Modus aktiv) wird anstatt der axialen Abnahmetest-Einzelalarms dieser axiale Sammellarm angezeigt. Über das MD \$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL kann die Alarmanzeige noch weiter reduziert werden, so daß nur ein Alarm für alle Achsen (globaler Sammellarm) angezeigt wird.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal NC-Stopp bei Alarm
Abhilfe	MDs kontrollieren. Prüfsumme neu berechnen lassen und bestätigen. HW-Komponenten und Antriebszuordnung überprüfen. Sicherheitsfunktionen (Bewegungsüberwachungen) neu abnehmen.
27135	Achse %1 Prüfsummen-Sammelfehler sichere Überwachungen auf mindestens einer Achse. Bestätigung und Abnahmetest erforderlich!
Parameter	%1 = Achsnummer
Erläuterung	Die relevanten MDs zur Parametrierung der axialen Sicherheitsfunktionalität werden durch eine Prüfsumme geschützt. Der Alarm zeigt an, daß auf mindestens einer Achse mindestens eine der axialen Prüfsummen nicht mehr mit der abgespeicherten übereinstimmt, daß also entweder ein Datum unberechtigt geändert wurde oder defekt ist. In der Inbetriebnahmephase (SPL-IBN-Modus aktiv) wird anstatt der axialen Abnahmetest-Einzelalarms dieser axiale Sammellarm angezeigt. Über das MD \$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL kann die Alarmanzeige noch weiter reduziert werden, so daß nur ein Alarm für alle Achsen angezeigt wird.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal NC-Stopp bei Alarm
Abhilfe	MDs kontrollieren. Prüfsumme neu berechnen lassen und bestätigen. HW-Komponenten und Antriebszuordnung überprüfen. Sicherheitsfunktionen (Bewegungsüberwachungen) neu abnehmen.

27140	Warten auf Motormodul von mindestens einer Achse
Erläuterung	Alarm im Hochlauf, solange das Motormodul mindestens einer Achse noch nicht für SI bereit ist. Die Kommunikation zum Motormodul im Hochlauf ist noch nicht aufgebaut, die Sicherheitsfunktionen mindestens einer Achse stehen noch nicht zur Verfügung. Über das MD \$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL (MD < 3) kann die Alarmanzeige so eingestellt werden, daß für jede Achse einzeln angezeigt wird, ob die Kommunikation bereits aufgebaut ist.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Der Alarm steht im Hochlauf dauerhaft an, wenn mindestens ein Antrieb nicht kommuniziert. Ansonsten steht der Alarm nur kurzzeitig an und wird selbstständig wieder gelöscht. Mögliche Ursachen für das dauerhafte Anstehen des Alarms: <ul style="list-style-type: none"> - Die sicheren Bewegungsüberwachungen sind nur in \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE aktiviert, nicht jedoch in dem entsprechenden Parameter des zugeordneten Antriebs (p9501). - Die Zuordnung Achse -> Antrieb über MD \$MA_SAFE_CTRLOUT_MODULE_NR, \$MN_SAFE_DRIVE_LOGIC_ADDRESS oder p0978 ist fehlerhaft. - PROFIBUS-Stecker abgefallen.
Programmfortsetzung	Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung erforderlich.
27200	PROFIsafe: Zykluszeit %1 [ms] ist zu groß
Parameter	%1 = parametrisierte Zykluszeit
Erläuterung	Die PROFIsafe-Kommunikationszykluszeit, die sich aus MD \$MN_PROFISAFE_IPO_TIME_RATIO und \$MN_IPO_CYCLE_TIME ergibt, ist größer als der erlaubte Grenzwert von 25 ms.
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Zykluszeit korrigieren.
Programmfortsetzung	Der Alarm wird bei zu großer Parametrierung im Hochlauf ausgelöst. Es kann kein Programm gestartet werden. Löschen des Alarms nur mit PowerOn.
27201	PROFIsafe: MD %1[%2]: Bussegment %3 fehlerhaft
Parameter	%1 = MD-Name %2 = MD-Feld-Index %3 = parametrisiertes Bussegment

Erläuterung	Im genannten MD ist ein falsches Bussegment eingetragen. Der Wert muß 5 sein.
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	angegebenes MD korrigieren.
Programmfortsetzung	Der Alarm wird im Hochlauf ausgelöst. Es kann kein Programm gestartet werden. Löschen des Alarms nur mit PowerOn.

27202 PROFIsafe: MD %1[%2]: Adresse %3 fehlerhaft

Parameter	%1 = MD-Name %2 = MD-Feld-Index %3 = parametrisierte PROFIsafe-Adresse
Erläuterung	Die im genannten MD parametrisierte PROFIsafe-Adresse ist fehlerhaft.
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	MD korrigieren.
Programmfortsetzung	Der Alarm wird im Hochlauf ausgelöst. Es kann kein Programm gestartet werden. Löschen des Alarms nur mit PowerOn.

27203 PROFIsafe: MD %1[%2]: SPL-Zuordnung fehlerhaft

Parameter	%1 = MD-Name %2 = MD-Feld-Index
Erläuterung	Die im genannten MD vorgenommene Parametrierung zur Anbindung zwischen der SPL-Schnittstelle und einer PROFIsafe-Baugruppe ist fehlerhaft. Dies hat folgende Gründe : <ul style="list-style-type: none"> - Bitwerte größer als Definition der SPL-Schnittstelle (Bitwert > 64) - Anzahl Bits größer als Anzahl Bits pro Slot (oberer Bitwert - unterer Bitwert > 32) - keine SPL-Zuordnung parametrisiert (beide Bitwerte gleich Null) - falsche SPL-Zuordnung (Bitwert gleich Null)
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

Abhilfe angezeigtes MD korrigieren.
 Programmfortsetzung Der Alarm wird im Hochlauf ausgelöst. Es kann kein Programm gestartet werden. Löschen des Alarms nur mit PowerOn.

27204 PROFIsafe: Doppelbelegung MD %1[%2] – MD %3[%4]

Parameter %1 = MD-Name 1
 %2 = MD-Feld-Index zu MD-Name 1
 %3 = MD-Name 2
 %4 = MD-Feld-Index zu MD-Name 2

Erläuterung In den genannten MD ist eine unzulässige Doppelbelegung parametrisiert worden.
 - \$A_INSE auf mehrere PROFIsafe-Baugruppen parametrisiert.
 MD \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN
 - mehrere Eingangsklemmen von PROFIsafe-Baugruppen auf dieselbe \$A_INSE parametrisiert.
 MD \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN
 - mehrere \$A_OUTSE auf dieselbe Ausgangsklemme einer PROFIsafe-Baugruppen parametrisiert.
 MD \$MN_PROFISAFE_OUT_FILTER
 - mehrere Ersatzwerte passiver SPL-Anbindungen auf dieselbe \$A_INSE parametrisiert.
 MD \$MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN

Reaktion BAG nicht betriebsbereit
 Kanal nicht betriebsbereit
 NC-Startsperre in diesem Kanal
 Nahtstellensignale werden gesetzt
 Alarmanzeige
 NC-Stop bei Alarm

Abhilfe angezeigte MD korrigieren.
 Programmfortsetzung Der Alarm wird im Hochlauf ausgelöst. Es kann kein Programm gestartet werden. Löschen des Alarms nur mit PowerOn.

27205 PROFIsafe: Anzahl Signale in MD %1[%2] < > MD %3[%4]

Parameter %1 MD-Name 1
 %2 MD-Feld-Index zu MD-Name 1
 %3 MD-Name 2
 %4 MD-Feld-Index zu MD-Name 2

Erläuterung Die parametrisierte Anzahl verwendeter Signale muß in beiden Maschinendaten gleich sein.

Reaktion BAG nicht betriebsbereit
 Kanal nicht betriebsbereit
 NC-Startsperre in diesem Kanal
 Nahtstellensignale werden gesetzt
 Alarmanzeige

	NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	MD korrigieren.
Programmfortsetzung	Der Alarm wird im Hochlauf ausgelöst. Es kann kein Programm gestartet werden. Löschen des Alarms nur mit PowerOn.
27206	PROFIsafe: MD %1[%2] max. Anzahl F-Nutzdaten (%3 Bits) überschritten
Parameter	%1 MD-Name %2 MD-Feld-Index zu MD-Name %3 F-Nutzdatenbits
Erläuterung	Die im angegebenen Maschinendatum parametrierten Daten liegen außerhalb des F-Nutzdatenbereichs des F-Moduls. Hinweis Bei Anzeige von Maschinendatum PROFISAFE_IN/OUT_ADDRESS überschreitet die darin parametrierten Sub-Slot-Adresse den F-Nutzdatenbereich des F-Moduls.
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	MD korrigieren.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS - EIN schalten
27207	PROFIsafe: MD %1[%2] max. Sub-Slot-Anzahl: %3 überschritten
Parameter	%1 MD-Name %2 MD-Feld-Index zu MD-Name %3 max. Anzahl Sub-Slots
Erläuterung	Der im angegebenen Maschinendatum parametrierte Sub-Slot überschreitet die max. zulässige Anzahl von Sub-Slots pro PROFIsafe-Baugruppe.
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Sub-Slot-Anzahl durch Änderung der F-Nutzdatenaufteilung der PROFIsafe-Baugruppe verringern.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS - EIN schalten

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

27208	PROFIsafe: MD %1[%2] max. Sub-Slot-Adresse %3 überschritten
Parameter	%1 MD-Name %2 MD-Feld-Index zu MD-Name %3 Adresse Sub-Slots
Erläuterung	Im genannten MD ist eine zu große Sub-Slot-Adresse eingetragen. Der eingegebene Wert darf die angezeigte maximale Sub-Slot-Adresse nicht überschreiten.
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	MD korrigieren
Programmfortsetzung	Steuerung AUS - EIN schalten
27220	PROFIsafe: Anzahl NCK-F-Module (%1) <> Anzahl S7-F-Module (%2)
Parameter	%1 = Anzahl parametrierter NCK-F-Module %2 = Anzahl parametrierter S7-F-Module
Erläuterung	Die Anzahl der über die NCK-Maschinendaten \$MN_PROFISAFE_IN/OUT_ADDRESS parametrierten F-Baugruppen ist größer als die in der S7-Perpherie-Projektierung bekannten Baugruppen. Die Anzahl der über die NCK-MD parametrierten F-Baugruppen ist ungleich der in der S7-Perpherie-Projektierung bekannten Baugruppen, die diesem F-Master zugeordnet sind.
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Überprüfung der F-Parametrierung in den MD \$MN_PROFISAFE_IN/OUT_ADDRESS. Überprüfung der F-Konfiguration in Step7-HW-Konfiguration.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS - EIN schalten.
27221	PROFIsafe: NCK-F-Modul MD %1[%2] unbekannt
Parameter	%1 = MD-Name %2 = MD-Feld-Index
Erläuterung	Das im genannten MD parametrierte F-Modul ist unter dieser PROFIsafe-Adresse in der S7-Projektierung unbekannt.

Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Überprüfung der PROFIsafe-Adressen in NCK-MD und S7-Peripherie-Projektierung
Programmfortsetzung	Steuerung AUS -EIN schalten
27222	PROFIsafe: S7-F-Modul PROFIsafe-Adresse %1 unbekannt
Parameter	%1 = PROFIsafe-Adresse
Erläuterung	Das F-Modul mit der genannten PROFIsafe-Adresse ist in den NCK-MD nicht als F-Modul parametrier
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	S7-PROFIBUS-Projektierung überprüfen. Modul in NCK-MD bekannt machen
Programmfortsetzung	Steuerung AUS -EIN schalten
27223	PROFIsafe: NCK-F-Modul MD %1[%2] ist kein %3-Modul
Parameter	%1 = MD-Name %2 = MD-Feld-Index %3 = Modulart
Erläuterung	Das im genannten NCK-MD parametrierete F-Modul ist in der S7-PROFIBUS-Projektierung nicht als ein entsprechendes Input/Output-Modul verzeichnet. - %3 = INPUT: NCK-F-Parametrierung erwartet INPUT-Modul - %3 = OUTPUT: NCK-F-Parametrierung erwartet OUTPUT-Modul - %3 = IN/OUT: NCK-F-Parametrierung erwartet INPUT-/OUTPUT Modul
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Überprüfung der Baugruppe in der S7-PROFIBUS-Projektierung
Programmfortsetzung	Steuerung AUS - EIN schalten

27224	PROFIsafe: F-Modul MD %1[%2] – MD %3[%4]: Doppelbelegung PROFIsafe-Adresse
Parameter	%1 = MD-Name 1 %2 = MD-Feld-Index 1 %3 = MD-Name 2 %4 = MD-Feld-Index 2
Erläuterung	Für die in den genannten MD parametrisierten F-Module ist in den NCK-MD oder in den S7-F-Parametern die gleiche PROFIsafe-Adresse parametrisiert. Dadurch ist keine eindeutige Kommunikationsbeziehung zwischen F-Master und F-Slave möglich.
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	S7-F-Parametrierung und NCK-MD überprüfen und korrigieren.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten
27225	PROFIsafe: Slave %1, Konfigurationsfehler, %2
Parameter	%1 = PROFIBUS-Slave-Adresse %2 = Konfigurationsfehler
Erläuterung	Für den genannten Slave ist bei der Auswertung der S7-PROFIBUS-Projektierung ein Fehler aufgetreten. Dieser wird in Alarmparameter %2 weiter spezifiziert. %2 = PRM-Header: Das PRM-Telegramm für diesen Slave konnte nicht eindeutig interpretiert werden (wird momentan nicht ausgelöst).
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	S7-PROFIBUS-Projektierung überprüfen und korrigieren.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten
27299	PROFIsafe: Diagnose %1 %2 %3
Parameter	%1, %2, %3 = Alarmparameter
Erläuterung	Fehler in der PROFIsafe-Konfiguration. Alarmparameter %1 enthält einen Hinweis auf die Komponente (NCK oder PLC), die den Fehler erkannt hat.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Support Request mit dem Fehlertext erstellen.

Programmfortsetzung	Löschen des Alarms mit der Cancel-Taste
27240	PROFIsafe: DP-M nicht hochgelaufen, DP Info: %1
Parameter	%1 = aktuelle Informationen aus der DP-Schnittstelle NCK-PLC
Erläuterung	Nach dem über MD \$MN_PLC_RUNNINGUP_TIMEOUT vorgegebenen Zeitraum liegt dem NCK keine DP-Konfiguration vor.
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	MD \$MN_PLC_RUNNINGUP_TIMEOUT erhöhen Überprüfung des PLC-Betriebszustandes Überprüfung des PLC-Betriebssystem-SW-Stands F-Parametrierung in NCK-MD löschen
Programmfortsetzung	Steuerung AUS - EIN schalten
27242	PROFIsafe: F-Modul %1, %2 fehlerhaft
Parameter	%1 = PROFIsafe-Adresse %2 = fehlerhafte F-Parameter
Erläuterung	Bei der Auswertung der F-Parameter ist ein Fehler erkannt worden. %2 = CRC1: CRC über die F-Parameter fehlerhaft. %2 = F_WD_Timeout: in Step 7 parametrisierte Überwachungszeit ist zu klein für den über NCK-MD \$MN_PROFISAFE_IPO_TIME_RATIO eingestellten PROFIsafe-Takt. %2 = CRC2_Len: Länge der Telegramm-CRC fehlerhaft. %2 = F_Data_Len: Die für das genannte Modul definierte Telegrammlänge ist fehlerhaft.
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	%2 = CRC1: Urlöschen der PLC, Neuladen der S7-F-Konfiguration. %2 = F_WD_Timeout: PROFIsafe-Takt oder F-Überwachungszeit umparametrieren. %2 = CRC2_Len: Urlöschen der PLC, Neuladen der S7-F-Konfiguration.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS - EIN schalten

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

27250	PROFIsafe: Projektierung im DP-M wurde geändert; Fehlercode %1 – %2
Parameter	%1 = NCK-Projekt-Nummer %2 = aktuelle PLC-Projekt-Nummer
Erläuterung	Der DP-Master zeigt eine veränderte S7-PROFIBUS-Projektierung an. Der fehlerfreie Betrieb ist nicht mehr sichergestellt.
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	PLC/NCK erneut starten
Programmfortsetzung	Steuerung AUS - EIN schalten
27251	PROFIsafe: F-Modul %1, %2 meldet Fehler %3
Parameter	%1 = PROFIsafe-Adresse oder Name %2 = Meldende Komponente (Master/Slave) %3 = Fehlerkennung
Erläuterung	F-Modul meldet PROFIsafe-Kommunikationsfehler. Die Kommunikation zwischen F-Master und genanntem F-Modul ist gestört. In %2 wird die fehlererkennende Komponente angezeigt: %2 = Master: Fehler wurde im F-Master aufgedeckt. %2 = Slave: Fehler wurde im F-Slave aufgedeckt. In %3 wird die erkannte Fehlerursache angezeigt: Für %2 = Slave sind folgende Werte für %3 möglich: - %3 = CN: es wurde ein Fehler in der Telegramm-Abfolge aufgedeckt. - %3 = CRC: es wurde ein CRC-Fehler aufgedeckt - %3 = TO: der parametrierte Kommunikations-Timeout wurde überschritten Für %2 = Master sind folgende Werte für %3 möglich: - %3 = CN: es wurde ein Fehler in der Telegramm-Abfolge aufgedeckt - %3 = CRC: es wurde ein CRC-Fehler aufgedeckt - %3 = TO: der parametrierte Kommunikations-Timeout wurde überschritten - %3 = EA: F-Slave sendet Leertelegamme alle genannten Werte für %3 können je nach Fehlerbild auch in Kombination angezeigt werden.
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm

Abhilfe	Überprüfung des Peripherie-Busses.
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.
27252	PROFIsafe: Slave/Device %1, Bus %2, Lebenszeichen-Fehler
Parameter	%1 = DP-Slave-Adresse %2 = Bus, an dem ds Slave/Device angeschlossen ist
Erläuterung	Der genannte DP-Slave kommuniziert nicht mehr mit dem Master.
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm Stop D/E wird ausgelöst.
Abhilfe	Überprüfung des Peripherie-Busses. Verbindung zum Slave unterbrochen? Versorgungsspannung des Slave abgefallen?
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.
27253	PROFIsafe: Kommunikationsfehler F-Master-Komponente %1, Fehler %2
Parameter	%1 = fehlerhafte Komponente (NCK/PLC) %2 = Fehlerkennung
Erläuterung	Der F-Master meldet, daß die Kommunikation zwischen NCK und PLC nicht mehr funktionsfähig ist. Der Fehlercode %1 gibt näheren Aufschluß über die Ursache: <ul style="list-style-type: none"> - %1 = PLC: Die PLC arbeitet die OB40-Anforderung nicht mehr ab. - %1 = PLC-DPM: DP-Master hat Betriebszustand OPERATE verlassen. Parameter %2 gibt weiteren Aufschluß über den Fehlergrund: <ul style="list-style-type: none"> - %2 = < > 0: PLC-Abarbeitung des OB40 nicht beendet.
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige Stop D/E wird ausgelöst Gestoppte PROFIsafe-Treiber von F-Baugruppen vom Typ F-DI bzw. F-DI/DO geben als F-Nutzdaten Failsafe-Values (0) in Richtung SPL aus
Abhilfe	Überprüfen, ob der eingestellte F-Takt zu kurz ist.
Programmfortsetzung	Fehler beseitigen. Nach Änderung des F-Takt PowerOn

27254	PROFIsafe: F-Modul %1, Fehler auf Kanal %2; %3<ALSI>
Parameter	%1 = PROFIsafe- Adresse oder Name %2 = IN/OUT %3 = Zusatzinfo Systemvariablen-Feldindex
Erläuterung	Die genannte ET200-F-PROFIsafe-Baugruppe meldet für den angezeigten Kanal einen Fehler. Die Art des Kanals (Ein- oder Ausgangskanal) wird durch die Kürzel IN und OUT in %2 angezeigt. Mit dem Parameter %3 kann auf HMI eine spezifische Alarmmeldung projiziert werden. Im Gegensatz zu Alarm 27090 kann bei diesem Alarm der Parameter %3 folgende Wertebereiche einnehmen: <ul style="list-style-type: none"> - %3 = 1...64: Fehler in Systemvariablen \$A_INSE[1...64] - %3 = 65...128: Fehler in Systemvariablen \$A_OUTSE[1...64] - %3 = -1: Fehler auf einem Ein- oder Ausgabekanal, für den keine SPL-Zuordnung besteht.
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Verdrahtung überprüfen. Verdrahtung OK: F-Modul tauschen.
Programmfortsetzung	Fehler beseitigen und RESET betätigen.
27255	PROFIsafe: F-Modul %1, allgemeiner Fehler
Parameter	%1 = PROFIsafe- Adresse oder Name
Erläuterung	Die genannte PROFIsafe-Baugruppe meldet einen Fehler: Weitere Spezifikationen der Fehlerursache ist ohne weitere Hilfsmittel nicht möglich. Dieser Alarm wird für alle Arten von PROFIsafe-Slaves ausgelöst.
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Verdrahtung überprüfen
Programmfortsetzung	Fehler beseitigen und RESET betätigen.
27256	PROFIsafe: aktuelle Zykluszeit %1 [ms] > parametrisierte Zykluszeit
Parameter	%1 = aktuelle PROFIsafe-Kommunikationszykluszeit

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

Erläuterung	Die aktuelle PROFIsafe-Kommunikationszykluszeit ist größer als der über MD \$MN_PROFISAFE_IPO_TIME_RATIO eingestellte Wert. Die parametrisierte PROFIsafe-Kommunikationszykluszeit wird PLC-seitig kontinuierlich überschritten.
Reaktion	BAG nicht betriebsbereit NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt Alarmanzeige NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Zykluszeit über MD \$MN_PROFISAFE_IPO_TIME_RATIO anpassen. Es muß mindestens der in %1 angezeigte Wert eingestellt werden. Die eingestellte Zykluszeit hat Rückwirkungen auf die Laufzeit-Auslastung der PLC-Baugruppe. Dies muß bei der Einstellung ebenfalls berücksichtigt werden.
Programmfortsetzung	Fehler beseitigen und RESET betätigen
27257	PROFIsafe: %1 %2 meldet Systemfehler %3 (%4)
Parameter	%1 = Kommunikationstyp, F-Modul, SPL %2 = betroffene Komponente %3 = erkannte Fehlerursache %4 = betroffene Komponente
Erläuterung	Im Rahmen der PROFIsafe-Kommunikation wurde ein Systemfehler erkannt. Fehlerabhängig wird der jeweilige PROFIsafe-Treiber oder die gesamte PROFIsafe-Kommunikation gestoppt. In %2 wird die betroffene F-Komponente angezeigt: Bei %1 = F-Modul: In %2 wird die PROFIsafe-Adresse oder der Name des F-Moduls angezeigt. Bei %1 = SPL: In %2 erfolgt keine Anzeige In %3 wird die erkannte Fehlerursache angezeigt: %3 = SF: Asynchroner Fehlerzustand (StateFault) %3 = SP: Keine Aktualisierung der SPL-Ein-/Ausgangsdaten (SPL I/O-communication) Die genannten Werte für %3 können je nach Fehlerbild auch in Kombination angezeigt werden. In %4 wird die betroffene Komponente angezeigt: %4 = NCK %4 = PLC
Reaktion	NC-Startsperre in diesem Kanal Alarmanzeige STOP D/E wird ausgelöst Gestoppte PROFIsafe-Treiber von F-Baugruppen vom Typ F-DI bzw. F-DI/DO geben als F-Nutzdaten Failsafe-Values (0) in Richtung SPL aus
Abhilfe	Aus-/Einschalten der Steuerung (PowerOn). Tritt der Fehler erneut auf, Service verständigen.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

27299	PROFIsafe: Diagnose %1 %2 %3 %4
Parameter	%1 Fehlerkennung 1 %2 Fehlerkennung 2 %3 Fehlerkennung 3 %4 Fehlerkennung 4
Erläuterung	Interner Fehler in der NCK-PROFIsafe-Implementierung.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Eröffnen Sie mit dem Fehlertext einen Siemens-Request unter: http://www.siemens.com/automation/support-request
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten
27300	F_DP: Zykluszeit %1[ms] ist zu groß
Parameter	%1 Zykluszeit
Erläuterung	Die Zykluszeit der F_DP-Kommunikation, die sich aus MD \$MN_SAFE_SRDP_IPO_TIME_RATIO und \$MN_IPO_CYCLE_TIME ergibt, ist größer als der erlaubte Grenzwert von 250 ms.
Reaktion	Alarmanzeige NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit
Abhilfe	Zykluszeit über MD \$MN_SAFE_SRDP_IPO_TIME_RATIO und/oder \$MN_IPO_CYCLE_TIME korrigieren
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten
27301	F_DP: MD %1[%2]: SPL-Anbindung fehlerhaft
Parameter	%1 = Maschinendatenbezeichner %2 = Maschinendatenindex
Erläuterung	Die SPL-Anbindung im angezeigten MD ist fehlerhaft. Mögliche Ursachen: - - Bitwerte größer als Definition der SPL-Schnittstelle (Bitwert > 64) - - Anzahl Bits zu groß (größerer Bitwert - kleinerer Bitwert > 16) - - keine SPL-Zuordnung parametrisiert (beide Bitwerte gleich Null) - - falsche SPL-Zuordnung (ein Bitwert gleich Null)
Reaktion	Alarmanzeige NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit
Abhilfe	Angezeigtes MD korrigieren
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten

27302	F_DP: Doppelbelegung MD %1[%2] - MD %3[%4]
Parameter	<p>%1 = Maschinendatenbezeichner %2 = Maschinendatenindex %3 = Maschinendatenbezeichner %4 = Maschinendatenindex</p>
Erläuterung	<p>In den genannten MD ist eine unzulässige Doppelbelegung parametrisiert worden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - %1 und %3 = \$MN_SAFE_RDP_ASSIGN: SPL-Eingänge (\$A_INSE) sind mehrfach durch F_DP-Kommunikation belegt - %1 und %3 = \$MN_SAFE_SDP_FILTER: F-Nutzdaten eines F_SENDDP sind durch Sub-Slots mehrfach belegt - %1 und %3 = \$MN_SAFE_SDP_LADDR, \$MN_SAFE_RDP_LADDR: logische Basisadressen sind durch verschiedene SPL-Verbindungen mehrfach belegt - %1 und %3 = \$MN_SAFE_SDP_CONNECTION_NR, \$MN_SAFE_RDP_CONNECTION_NR: Verbindungsnummern sind durch verschiedene SPL-Verbindungen mehrfach belegt - %1 und %3 = \$MN_SAFE_SDP_ID, \$MN_SAFE_RDP_ID: Der Parameter DP_DP_ID ist durch verschiedene SPL-Verbindungen mehrfach belegt - %2 und %4: MD-Index der SPL-Verbindung
Reaktion	<p>Alarmanzeige NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit</p>
Abhilfe	Angezeigtes MD korrigieren
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten
27303	F_DP: Anzahl Signale in MD %1[%2] < > MD %3[%4]
Parameter	<p>%1 = Maschinendatenbezeichner %2 = Maschinendatenindex %3 = Maschinendatenbezeichner %4 = Maschinendatenindex</p>
Erläuterung	<p>In den Maschinendaten: MD \$MN_SAFE_SDP/RDP_ASSIGN MD \$MN_SAFE_SDP/RDP_FILTER wurde eine unterschiedliche Anzahl von F-Nutzdatensignalen parametrisiert.</p>

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

Reaktion	<p>Alarmanzeige NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit</p>
Abhilfe	Angegebenes MD korrigieren
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten
27305	F_DP: Parameter MD %1[%2] < > MD %3[%4]
Parameter	<p>%1 = \$MN_SAFE_SDP/RDP_LADDR oder \$MN_SAFE_SDP/RDP_TIMEOUT oder \$MN_SAFE_SDP/RDP_CONNECTION_NR oder \$MN_SAFE_SDP/RDP_ERR_REAC oder \$MN_SAFE_RDP_SUBS %2 = Maschinendatenindex %3 = \$MN_SAFE_SDP/RDP_LADDR oder \$MN_SAFE_SDP/RDP_TIMEOUT oder \$MN_SAFE_SDP/RDP_CONNECTION_NR oder \$MN_SAFE_SDP/RDP_ERR_REAC oder \$MN_SAFE_RDP_SUBS %4 = Maschinendatenindex</p>
Erläuterung	<p>Es wurde eine SPL-Verbindung mit mehreren SPL-Anbindungen (Sub-Slots) parametrisiert, bei der in den F_DP-Kommunikationsparametern oder den Verbindungsnummern (%1 und %3) unterschiedliche Werte eingetragen sind.</p> <p>Hinweis SPL-Anbindungen (Sub-Slots) einer SPL-Verbindung sind gekennzeichnet durch gleiche Werte für: - F_DP-Kommunikationsparameter - Verbindungsnummer</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit</p>
Abhilfe	Angegebenes MD korrigieren
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten

27306 F_DP: Max. Anzahl aktiver SPL-Verbindungen (%1) für (%2) überschritten

Parameter	%1 = maximale Anzahl möglicher SPL-Verbindungen %2 = F_SENDDP, F_RECVDP
Erläuterung	In den aktiven Parametrierdatensätzen für %2 sind mehr als die zulässige Anzahl SPL-Verbindungen %1, gekennzeichnet durch unterschiedliche Kennungen (\$MN_SAFE_SDP/RDP_ID), parametriert.
Reaktion	Alarmanzeige NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt BAG nicht betriebsbereit Kanal nicht betriebsbereit
Abhilfe	Fehlerhafte Kennungen der aktiven SPL-Verbindungen korrigieren oder SPL-Verbindungen deaktivieren (\$MN_SAFE_SDP/RDP_ENABLE_MASK).
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten

27350 F_DP: %1-Kommunikation, Verbindung %2 meldet Fehler %3

Parameter	%1 = F_SENDDP, F_RECVDP %2 = Name oder Kennung der F_DP-Kommunikationsbeziehung %3 = SN: Es wurde ein Fehler in der Telegramm-Abfolge aufgedeckt. %3 = CRC: Es wurde ein CRC-Fehler aufgedeckt. %3 = TO: der parametrierte Kommunikations-Timeout wurde überschritten. Alle genannten Werte für %3 können je nach Fehlerbild auch in Kombination angezeigt werden.
Erläuterung	Die F_DP-Kommunikation mit dem externen Kommunikationspartner ist gestört und die programmierte Fehlerreaktion ist: \$A_FSDP_/FRDP_ERR_REAC = 0 oder 1.
Reaktion	1. F_SENDDP/F_RECVDP: Systemvariable \$A_FSDP/FRDP_ERROR = TRUE 2. F_SENDDP/F_RECVDP: Systemvariable \$A_FSDP/FRDP_DIAG ≠ 0 3. F_RECVDP: Systemvariable \$A_FRDP_ACK_REQ = TRUE 4. F_RECVDP: Ausgabe der in Systemvariable \$A_FRDP_SUBS vorgegebenen Ersatzwerte 5. Anzeige des Alarms. 6. Verriegelung von NC-Start und Anzeige auf der VDI-Nahtstelle. 7. Bei programmierter Fehlerreaktion \$A_FSDP_/FRDP_ERR_REAC = 0 wird zusätzlich ein Alarm und Stop D/E ausgelöst.
Abhilfe	Überprüfen der PROFIBUS-Kommunikation und des Kommunikationspartners.

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

Programmfortsetzung	Fehler beseitigen und Anwenderquittierung über Kanal_1-Reset geben. Hinweis Bei Anwenderquittierung über DB18.FRDP_ACK_REI wird nur die F_DP-Kommunikation quittiert. Der Alarm wird weiter angezeigt und muß über NC-RESET separat quittiert werden.
27351	
Parameter	F_DP: %1-Kommunikation, Verbindung %2 meldet Fehler %3 %1 = F_SENDDP, F_RECVDP %2 = Name oder Kennung (DP_DP_ID) der F_DP-Kommunikationsbeziehung %3 = SN: Es wurde ein Fehler in der Telegramm-Abfolge aufgedeckt. %3 = CRC: Es wurde ein CRC-Fehler aufgedeckt. %3 = TO: der parametrierte Kommunikations-Timeout wurde überschritten. Alle genannten Werte für %3 können je nach Fehlerbild auch in Kombination angezeigt werden.
Erläuterung	Die F_DP-Kommunikation mit dem externen Kommunikationspartner ist gestört und die programmierte Fehlerreaktion ist: \$A_FSDP_FRDP_ERR_REAC = 2.
Reaktion	1. F_SENDDP/F_RECVDP: Systemvariable \$A_FSDP_FRDP_ERROR = TRUE 2. F_SENDDP/F_RECVDP: Systemvariable \$A_FSDP_FRDP_DIAG ≠ 0 3. F_RECVDP: Systemvariable \$A_FRDP_ACK_REQ = TRUE 4. F_RECVDP: Ausgabe der in Systemvariable \$A_FRDP_SUBS vorgegebenen Ersatzwerte 5. Alarmanzeige
Abhilfe	Überprüfen der PROFIBUS-Kommunikation und des Kommunikationspartners.
Programmfortsetzung	Fehler beseitigen und Anwenderquittierung über Nahtstellensignal DB18.FRDP_ACK_REI oder Kanal_1-Reset geben.
27352	
Parameter	F_DP: Kommunikationsfehler %1, Fehler %2 %1 = PLC: Die PLC konnte die OB40-Anforderung zur F_DP-Kommunikation nicht innerhalb der maximalen Überwachungszeit von 500 ms abarbeiten. %2 < > 0: PLC-Abarbeitung OB40 nicht beendet
Erläuterung	Die Kommunikation zwischen NCK und PLC ist nicht mehr funktionsfähig. Der Fehlercode %1 gibt näheren Aufschluß über die Ursache.

Reaktion	<p>Alarmanzeige NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt STOP D/E wird ausgelöst Gestoppte SPL-Verbindungen vom Typ F_RECVDP geben als F-Nutzdaten Failsafe-Values (0) in Richtung der SPL aus.</p>
Abhilfe	Überprüfen und eventuell Erhöhen des F_DP-Taktes
Programmfortsetzung	Steuerung AUS - EIN schalten

27353 **F_DP:aktuelle Zykluszeit %1 [ms] > , parametrisierte Zykluszeit**

Parameter	%1 = Zykluszeit
Erläuterung	Die aktuelle F_DP-Kommunikationszykluszeit ist größer als der über MD \$MN_SAFE_SRDP_IPO_TIME_RATIO eingestellte Wert. Die parametrisierte Kommunikationszykluszeit wird PLC-seitig kontinuierlich überschritten.
Reaktion	<p>Alarmanzeige NC-Startsperre in diesem Kanal Nahtstellensignale werden gesetzt STOP D/E wird ausgelöst</p>
Abhilfe	<p>Zykluszeit über MD \$MN_SAFE_SRDP_IPO_TIME_RATIO anpassen. Es muß mindestens der in %1 angezeigte Wert eingestellt werden. Die eingestellte Zykluszeit hat Rückwirkungen auf die Laufzeit-Auslastung der PLC-Baugruppe. Dies muß bei der Einstellung ebenfalls berücksichtigt werden.</p>
Programmfortsetzung	Steuerung AUS - EIN schalten

27354 **F_DP: %1-Kommunikation, Verbindung %2 meldet SFC%3- Fehler %4**

Parameter	<p>%1 = F_SENDDP, F_RECVDP %2 = Name oder Kennung (DP_DP_ID) der F_DP-Kommunikationsbeziehung %3 = PLC-Baustein, der einen Fehler erkannt hat %4 = Anzeige der Fehlerursache</p>
Erläuterung	<p>Die F_DP-Kommunikation mit dem externen Kommunikationspartner ist gestört. Die PLC meldet beim Versuch, über die parametrisierte Schnittstelle zuzugreifen, einen Fehler. Dieser Alarm kann über das MD \$MN_SAFE_DIAGNOSIS_MASK, Bit 2 = 1 ausgeblendet werden.</p>
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	<p>Überprüfung der Kommunikationsstrecke. Überprüfung der parametrisierten logischen Basisadresse in \$MN_SAFE_SDP/RDP_LADDR.</p>

10.2 NCK-Safety-Alarme bei Sinumerik 840D sl

Programmfortsetzung	Kanal_1-Reset
27355	F_DP: %1-Kommunikation, Verbindung %2 meldet Systemfehler%3 (%4)
Parameter	<p>%1 = Kommunikationstyp F_SENDDP, F_RECVDP, SPL %2 = Name oder Kennung (DP_DP_ID) der SPL-Verbindung (bei %1 = F_SENDDP oder F_RECVDP) %2 = - (bei %1 = SPL) <u>%3 = Fehlerursache</u> %3 = SF: Asynchroner Fehlerzustand (StateFault) %3 = LS: Lebenszeichenüberwachung (LifeSignal) %3 = TD: Abweichungen in den F-Telegrammdateien (TelegramDiscrepancy) %3 = OD: Abweichungen in den Ausgangsdaten (OutputdataDiscrepancy) - bei %1 = F_SENDDP: \$A_FSDP_ERR_REAC - DB18.DBW190,200,210) - bei %1 = F_RECVDP: \$A_FRDP_SUBS - DB18.DBW220,232,244) \$A_FRDP_ERR_REAC - DB18.DBW222,234,246) %3 = SP: Keine Aktualisierung der SPL-Ein/Ausgangsdaten (SPL I/O-communication) Die genannten Werte für %3 können je nach Fehlerbild auch in Kombination angezeigt werden. <u>%4 = betroffene Komponente</u> %4 = NCK %4 = PLC %4 = Systemvariable (bei %3 = OD)</p>
Erläuterung	Im Rahmen der F_DP-Kommunikation wurde ein Systemfehler erkannt. Fehlerabhängig wird die Bearbeitung der jeweilige SPL-Verbindung oder die gesamte F_DP-Kommunikation gestoppt.
Reaktion	<p>Alarmanzeige NC-Startsperre in diesem Kanal STOP D/E wird ausgelöst Gestoppte SPL-Verbindungen vom Typ F_RECVDP geben als F-Nutzdaten Failsafe-Values (0) in Richtung der SPL aus.</p>
Abhilfe	Aus-/Einschalten der Steuerung (Power On). Tritt der Fehler erneut auf, Service verständigen.
Programmfortsetzung	Power On
27900	Profibus-DP: SI Störung Achse %1, Code %2, Wert %3, Zeit %4
Parameter	<p>%1 Achsnummer %2 Störcode des Antriebs (p9747) %3 Störwert des Antriebs (p9749) %4 Störzeit des Antriebs (p9748)</p>

Erläuterung	Fehler bei einem SINAMICS-Antrieb.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Stör codes/Störwerte siehe Antriebsdokumentation.
Programmfortsetzung	Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung erforderlich.

27901 Profibus-DP: SI Störung Achse %1, Code %2, Wert %3, Zeit %4

Parameter	%1 Achsnummer %2 Stör code des Antriebs (p9747) %3 Störwert des Antriebs (p9749) %4 Störzeit des Antriebs (p9748)
Erläuterung	Fehler bei einem SINAMICS-Antrieb.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Stör codes/Störwerte siehe Antriebsdokumentation.
Programmfortsetzung	Fehler beseitigen und RESET betätigen.

10.3 Safety-Meldungen bei SINAMICS S120

10.3.1 Allgemeines

Hinweis

Im HMI-Umfeld werden die Störungen und Warnungen durch die Angabe einer sechsstelligen Nummer angezeigt, die immer mit 2 beginnt. So heißt z.B. F01600 dann 201600. In diesem Kapitel sind die Störungen und Warnungen mit den Nummern aus dem SINAMICS-Umfeld beschrieben.

Im HMI-Umfeld werden Störungen und Warnungen wie Alarme behandelt.

Unterschiede zwischen Störungen und Warnungen

Tabelle 10-2 Unterschiede der Störungen und Warnungen

Art	Beschreibung
Störungen	<p>Was geschieht beim Auftreten einer Störung?</p> <ul style="list-style-type: none"> Die entsprechende Störreaktion wird eingeleitet. Es wird das Zustandssignal ZSW1.3 gesetzt. Die Störung wird im Störpuffer eingetragen. <p>Wie werden die Störungen beseitigt?</p> <ul style="list-style-type: none"> Beseitigung der Ursachen der Störung. Quittierung der Störung.
Warnungen	<p>Was geschieht beim Auftreten einer Warnung?</p> <ul style="list-style-type: none"> Es wird das Zustandssignal ZSW1.7 gesetzt. Die Warnung wird im Warnpuffer eingetragen. <p>Wie werden Warnungen beseitigt?</p> <ul style="list-style-type: none"> Warnungen sind selbstquittierend, d.h. wenn die Ursache nicht mehr vorhanden ist, setzen sie sich eigenständig zurück.

Störreaktionen

In Tabelle 10-3 sind die Standard-Störreaktionen nach PROFIdrive beschrieben, die bei Safety verwendet werden. Die Störreaktion AUS 2 dient nur als zusätzliche Stillsetzmaßnahme, während die sichere Impulslöschung über die sicheren Abschaltpfade durchgeführt wird.

Tabelle 10-3 Störreaktionen

Störreaktion	Reaktion	Beschreibung	Safety-Stopreaktion
AUS 2 (OFF 2)	Interne/Externe Impulssperre	<ul style="list-style-type: none"> Sofortige Impulslöschung, der Antrieb "trudelt" aus. Eine eventuell parametrisierte Motorhaltebremse wird sofort geschlossen. Die Einschaltsperrung wird aktiviert. 	STOP A, Teststop
AUS 3	Bremsen an der AUS 3-Rücklauf-rampe und anschließende Impulssperre	<ul style="list-style-type: none"> Der Antrieb wird durch sofortige Vorgabe von $n_{soll} = 0$ an der AUS3-Rücklauf-rampe (p1135) abgebremst. Nach Erkennen des Stillstands wird eine eventuell parametrisierte Motorhaltebremse geschlossen. Am Ende der Einfallzeit der Haltebremse (p1217) werden die Impulse gelöscht. Stillstand wird erkannt, wenn der Drehzahlwert die Drehzahlschwelle (p1226) unterschreitet oder wenn die bei Drehzahlsollwert \leq Drehzahlschwelle (p1226) gestartete Überwachungszeit (p1227) abgelaufen ist. 	STOP B (nach Ablauf von r9556 bzw. Unterschreiten von p9560 wird STOP A ausgelöst)
STOP 2 (Halt 2)	$n_{soll} = 0$	<ul style="list-style-type: none"> Der Antrieb wird durch sofortige Vorgabe von $n_{soll} = 0$ an der AUS 3-Rücklauf-rampe (p1135) abgebremst. Der Antrieb bleibt in Drehzahlregelung. 	STOP C

Quittierung von Störungen

In der Liste der Störungen und Warnungen ist bei jeder Störung angegeben, wie sie nach Beseitigung der Ursache zu quittieren ist.

Tabelle 10-4 Quittierung von Störungen

Liste	Beschreibung
POWER ON	<p>Die Störung wird über POWER ON quittiert (Aus-/Einschalten des Antriebsgerätes).</p> <p>Hinweis: Ist die Ursache der Störung noch nicht behoben, erscheint die Störung nach dem Hochlauf sofort wieder. Eine Ausnahme bildet der erneute Kommunikationsaufbau zum NCK bzw. PLC nach einem erkannten Kommunikationsausfall zu dieser Komponente. In diesem Fall werden wie bei einem normalen Hochlauf die failsafe values aktiviert, die anstehenden Alarme werden jedoch bei einem neuen Kommunikationsausfall quittiert.</p>

10.3 Safety-Meldungen bei SINAMICS S120

Tabelle 10-4 Quittierung von Störungen, Fortsetzung

Liste	Beschreibung
SOFORT	<p>Die Störung kann ausgehend von einem Antriebsobjekt über folgende Möglichkeiten quittiert werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> Quittieren über Parameter setzen: p3981 = 0 -> 1 Quittieren über Binektoreingänge: p2103 BI: 1. Quittieren Störungen p2104 BI: 2. Quittieren Störungen p2105 BI: 3. Quittieren Störungen Quittieren über PROFIBUS-Steuersignal: STW1.7 = 0 -> 1 (Flanke) <p>Hinweis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diese Störung kann auch über POWER ON quittiert werden. Ist die Ursache der Störung noch nicht behoben, wird die Störung nach der Quittierung nicht gelöscht. Störungen von SH/SBC Bei diesen Störungen muß vor dem Quittieren die Funktion Sicherer Halt (SH) abgewählt werden
BETRIEBS- BEREIT	<p>Die Störung kann nur im Zustand BETRIEBSBEREIT quittiert werden. In diesem Zustand ist der Zwischenkreis geladen und die Impulse sind gesperrt.</p>

Darstellung der Störungen und Warnungen

Axxxxx	Warnung xxxxx
Axxxxx (F, N)	Warnung xxxxx (Meldungstyp kann in F oder N geändert werden)
Fxxxxx	Störung xxxxx
Fxxxxx (A, N)	Störung xxxxx (Meldungstyp kann in A oder N geändert werden)
Nxxxxx	Keine Meldung
Nxxxxx (A)	Keine Meldung (Meldungstyp kann in A geändert werden)
Cxxxxx	Safety-Meldung (eigener Meldungspuffer)

Eine Meldung setzt sich aus einem vorangestellten Buchstaben und der jeweiligen Nummer zusammen.

Die Buchstaben haben folgende Bedeutung:

- A bedeutet "Warnung" (englisch: "Alarm")
- F bedeutet "Störung" (englisch: "Fault")
- N bedeutet "Keine Meldung" oder "Interne Meldung" (englisch: "No Report")
- C bedeutet "Safety-Meldung"

Die optional vorhandene Klammer gibt an, ob der Meldungstyp bei dieser Meldung änderbar ist und welche Meldungstypen über Parameter einstellbar sind.

Informationen zur Reaktion und Quittierung werden bei einer Meldung mit änderbarem Meldungstyp eigenständig angegeben (z.B. Reaktion bei F, Quittierung bei F).

10.3.2 Liste der Störungen und Warnungen

Hinweis

- Im HMI-Umfeld werden die Störungen und Warnungen durch die Angabe einer sechsstelligen Nummer angezeigt, die immer mit 2 beginnt. So heißt z.B. F01600 dann 201600. In diesem Kapitel sind die Störungen und Warnungen mit den Nummern aus dem SINAMICS-Umfeld beschrieben.
 - Im HMI-Umfeld werden Störungen und Warnungen wie Alarmer behandelt.
-

Liste der Störungen (Control Unit)

F01600	SI CU: STOP A ausgelöst
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	<p>Die antriebsintegrierte Funktion "Safety Integrated" auf der Control Unit hat einen Fehler erkannt und STOP A ausgelöst (Impulslöschung über den Safety-Abschaltpfad der Control Unit).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zwangsdynamisierung des Safety-Abschaltpfades der Control Unit fehlgeschlagen. - Folgeaktion der Störung F01611 (Defekt in einem Überwachungskanal). <p>Störwert (r0949, dezimal interpretieren):</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: Stopanforderung vom Motor Module 1005: Impulse gelöscht, obwohl kein STO angewählt ist und kein interner STOP A ansteht. 1010: Impulse freigegeben, obwohl STO angewählt ist oder ein interner STOP A ansteht. 9999: Folgeaktion der Störung F01611.
Abhilfe	<p>Sicheren Halt anwählen und wieder abwählen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Betroffenes Motor Module austauschen. <p>Zu Störwert = 9999:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagnose bei der anstehenden Störung F01611 durchführen.

F01611	SI CU: Defekt in einem Überwachungskanal
Reaktion	KEINE (AUS1, AUS2, AUS3)
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	<p>Die antriebsintegrierte Funktion "Safety Integrated" auf der Control Unit (CU) hat einen Fehler im kreuzweisen Datenvergleich zwischen CU und Motor Module (MM) erkannt und STOP F ausgelöst. Als Folge dieser Störung wird nach Ablauf der parametrisierten Übergangszeit (p9658) die Störung F01600 (SI CU: STOP A ausgelöst) ausgegeben.</p> <p>Störwert (r0949, dezimal interpretieren):</p> <p>0: Stoppanforderung vom Motor Module</p> <p>1 bis 999: Nummer des kreuzweise verglichenen Datums, das zu dieser Störung geführt hat. Diese Nummer wird auch in r9795 angezeigt.</p> <p>1: SI Überwachungstakt (r9780, r9880).</p> <p>2: SI Freigabe sichere Funktionen (p9601, p9801). Nur die unterstützten Bits werden kreuzweise verglichen.</p> <p>3: SI SGE-Umschaltung Toleranzzeit (p9650, p9850).</p> <p>4: SI Übergangszeit STOP F zu STOP A (p9658, p9858).</p> <p>5: SI Freigabe sichere Bremsenansteuerung (p9602, p9802).</p> <p>6: SI Motion Freigabe sichere Funktionen (p9501, Interner Wert).</p> <p>7: SI Verzögerungszeit der Impulslöschung bei Safe Stop 1 (p9652, p9852).</p> <p>9: Entprellzeit für STO/SBC/SS1 (MM) (p9651, p9851)</p> <p>10: SI Verzögerungszeit für die Impulslöschung bei ESR (p9697, p9897)</p> <p>1000: Kontrolltimer abgelaufen. Innerhalb der Zeit von ca. 5 x p9650 sind zu viele Schaltvorgänge an der Klemme EP des Motor Modules aufgetreten.</p> <p>1001: Initialisierungsfehler Änderungstimer/Kontrolltimer.</p> <p>1900: CRC-Fehler im Sektor SAFETY</p> <p>2000: Status der STO-Anwahl auf Control Unit und Motor Module unterschiedlich.</p> <p>2001: Rückmeldung der sicheren Impulslöschung auf Control Unit und Motor Module unterschiedlich.</p> <p>2002: Status der Verzögerungstimer SS1 auf Control Unit und Motormodul unterschiedlich.</p> <p>2004: Status der STO-Anwahl bei parallelgeschalteten Motor Modules unterschiedlich.</p> <p>2005: Rückmeldung der sicheren Impulslöschung auf Control Unit und auf parallelgeschalteten Motor Modules unterschiedlich.</p>
Abhilfe	<p>Zu Störwert = 1 bis 5 und 7 bis 999:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das kreuzweise verglichene Datum überprüfen, das zum STOP F geführt hat. - POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten). - Software des Motor Modules hochrüsten. - Software der Control Unit hochrüsten. <p>Zu Störwert = 6:</p> <ul style="list-style-type: none"> - POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten).

10.3 Safety-Meldungen bei SINAMICS S120

- Software des Motor Modules hochrüsten.
 - Software der Control Unit hochrüsten.
- Zu Störwert = 1000:
- Verdrahtung der Klemme EP am Motor Module überprüfen (Kontaktprobleme).
- Zu Störwert = 1001, 1002:
- POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten).
 - Software des Motor Modules hochrüsten.
 - Software der Control Unit hochrüsten.
- Zu Störwert = 2000, 2001, 2002, 2004, 2005:
- Toleranzzeit SGE-Umschaltung überprüfen und eventuell Wert vergrößern (p9650/p9850, p9652/p9852).
 - Verdrahtung der Sicherheitsgerichteten Eingänge (SGE) überprüfen (Kontaktprobleme).
 - Betroffenes Motor Module austauschen.

N01620 (F, A)**SI CU: Sicher abgeschaltetes Moment aktiv**

Reaktion	KEINE
Quittierung	KEINE
Erläuterung	Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Moment" (STO) wurde auf der Control Unit (CU) über Eingangsklemme angewählt und ist aktiv. Hinweis: Diese Meldung führt zu keiner Safety-Stopreaktion
Abhilfe	Keine notwendig.
Reaktion bei F	AUS2
Quittierung bei F	SOFORT (POWER ON)
Reaktion bei A	KEINE
Quittierung bei A	KEINE

N01621 (F, A)**SI CU: Safe Stop 1 aktiv**

Reaktion	KEINE
Quittierung	KEINE
Erläuterung	Die Funktion "Safe Stop 1" (SS1) wurde auf der Control Unit (CU) angewählt und ist aktiv. Hinweis: Diese Meldung führt zu keiner Safety-Stopreaktion
Abhilfe	Keine notwendig.
Reaktion bei F	AUS3
Quittierung bei F	SOFORT (POWER ON)
Reaktion bei A	KEINE
Quittierung bei A	KEINE

F01625	SI CU: Lebenszeichen in Safety-Daten fehlerhaft
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	<p>Die antriebsintegrierte Funktion "Safety Integrated" auf der Control Unit (CU) hat einen Fehler im Lebenszeichen der Safety-Daten zwischen CU und Motor Module (MM) erkannt und STOP A ausgelöst.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation ist gestört oder ausgefallen. - Ein Zeitscheibenüberlauf der Safety-Software ist aufgetreten. <p>Störwert (r0949, dezimal interpretieren): Nur für siemensinterne Fehlerdiagnose.</p>
Abhilfe	<p>Sicher abgeschaltetes Moment anwählen und wieder abwählen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten). - Prüfen, ob Störungen in der DRIVE-CLiQ-Kommunikation zwischen der Control Unit und dem betroffenen Motor Module vorliegen und gegebenenfalls Diagnose bei den betreffenden Störungen durchführen. - Nicht unbedingt notwendige Antriebsfunktionen abwählen. - Anzahl der Antriebe vermindern. - EMV-gerechten Schaltschrankaufbau und Leitungsverlegung prüfen.
F01630	SI CU: Bremsenansteuerung fehlerhaft
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	<p>Die antriebsintegrierte Funktion "Safety Integrated" auf der Control Unit (CU) hat einen Fehler bei der Bremsenansteuerung erkannt und STOP A ausgelöst.</p> <p>Störwert (r0949, dezimal interpretieren):</p> <p>10, 11: Fehler beim Vorgang "Bremse öffnen".</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parameter p1278 falsch eingestellt. - Bremse nicht angeschlossen oder Leitungsbruch (prüfen ob bei p1278 = 1 und p9602/p9802 = 0 (SBC ausgeschaltet) die Bremse öffnet). <p>20: Fehler im Zustand "Bremse geöffnet".</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kurzschluß in der Bremsenwicklung. <p>30, 31: Fehler beim Vorgang "Bremse schließen".</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bremse nicht angeschlossen oder Leitungsbruch (prüfen ob bei p1278 = 1 und p9602/p9802 = 0 (SBC ausgeschaltet) die Bremse öffnet). - Kurzschluß in der Bremsenwicklung. <p>40: Fehler im Zustand "Bremse geschlossen".</p>

	50:
	Fehler in der Bremsenansteuerung der Control Unit oder Kommunikationsstörung zwischen Control Unit und Motor Module (Diagnose der Bremsenansteuerung).
	Hinweis:
	Für alle Störwerte können folgende Ursachen gelten:
	- Schirmung der Motorleitung ist nicht korrekt angelegt.
	- Defekt im Bremsenansteuerkreis des Motor Modules.
Abhilfe	Parameter p1278 prüfen (mit SBC ist nur p1278 = 0 zulässig).
	- Sicher abgeschaltetes Moment anwählen und wieder abwählen
	- Anschluß der Motorhaltebremse überprüfen.
	- Funktion der Motorhaltebremse überprüfen.
	- Prüfen, ob Störungen in der DRIVE-CLiQ-Kommunikation zwischen der Control Unit und dem betroffenen Motor Module vorliegen und gegebenenfalls Diagnose bei den betreffenden Störungen durchführen.
	- EMV-gerechten Schaltschrankaufbau und Leitungsverlegung prüfen (z. B. Schirm der Motorleitung und Bremsenadern mit dem Schirmblech verbinden bzw. Motorstecker mit dem Gehäuse verschrauben).
	- Betroffenes Motor Module austauschen.
F01649	SI CU: Softwarefehler intern
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	Ein interner Fehler in der Safety Integrated Software auf der Control Unit ist aufgetreten.
	Hinweis:
	Diese Störung führt zu einem nicht quittierbaren STOP A.
	Störwert (r0949, hexadezimal interpretieren):
	Nur für siemensinterne Fehlerdiagnose.
Abhilfe	POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten)
	- Inbetriebnahme der Funktion "Safety Integrated" wiederholen und POWER ON durchführen.
	- Software der Control Unit hochrüsten.
	- Hotline kontaktieren.
	- Control Unit austauschen.
F01650	SI CU: Abnahmetest erforderlich
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)

10.3 Safety-Meldungen bei SINAMICS S120

Erläuterung	<p>Die antriebsintegrierte Funktion "Safety Integrated" auf der Control Unit erfordert einen Abnahmetest.</p> <p>Hinweis: Diese Störung führt zu einem quittierbaren STOP A.</p> <p>Störwert (r0949, dezimal interpretieren)</p> <p>130: Keine Safety-Parameter für das Motor Module vorhanden.</p> <p>1000: Soll- und Ist-Checksumme auf Control Unit nicht identisch (Hochlauf). - Mindestens ein checksummengeprüftes Datum ist defekt.</p> <p>2000: Soll- und Ist-Checksumme auf Control Unit nicht identisch (Inbetriebnahmemodus). - Soll-Checksumme auf Control Unit nicht richtig eingetragen (p9799 ungleich r9798). - Beim Deaktivieren der Sicherheitsfunktionen p9501 oder p9503 nicht gelöscht.</p> <p>2001: Soll- und Ist-Checksumme auf Motor Module nicht identisch (Inbetriebnahmemodus). - Soll-Checksumme auf Motor Module nicht richtig eingetragen (p9899 ungleich r9898). - Beim Deaktivieren der Sicherheitsfunktionen p9501 oder p9503 nicht gelöscht.</p> <p>2002: Freigabe sichere Funktionen zwischen Control Unit und Motor Module unterschiedlich (p9601 ungleich p9801).</p> <p>2003: Abnahmetest erforderlich aufgrund der Änderung eines Safety-Parameters.</p> <p>2004: Abnahmetest erforderlich wegen Download eines Projektes mit freigegebenen Safety-Funktionen.</p> <p>2005: Das Safety-LogBook hat festgestellt, daß sich eine funktionale Checksum geändert hat. Es ist ein Abnahmetest erforderlich.</p> <p>2010: Freigabe sichere Bremsenansteuerung zwischen Control Unit und Motor Module unterschiedlich (p9602 ungleich p9802).</p> <p>2020: Fehler beim Speichern der Safety-Parameter für Motor Module.</p> <p>3003: Abnahmetest erforderlich aufgrund der Änderung eines auf die Hardware bezogenen Safety-Parameters.</p> <p>3005: Das Safety-LogBook hat festgestellt, daß sich eine Hardware bezogene Safety-Checksum geändert hat. Es ist ein Abnahmetest erforderlich.</p> <p>9999: Folgeaktion einer anderen im Hochlauf aufgetretenen Safety-Störung, die einen Abnahmetest erfordert.</p>
Abhilfe	<p>Zu Störwert = 130: - Safety Inbetriebnahme durchführen.</p> <p>Zu Störwert = 1000: - Safety Inbetriebnahme wiederholt durchführen. - CompactFlash Card austauschen.</p> <p>Zu Störwert = 2000: - Safety-Parameter auf der Control Unit überprüfen und Soll-Checksumme anpassen (p9799).</p> <p>Zu Störwert = 2001: - Safety-Parameter auf dem Motor Module überprüfen und Soll-Checksumme anpassen (p9899).</p> <p>Zu Störwert = 2002:</p>

- Freigabe der sicheren Funktionen auf der Control Unit und auf dem Motor Module unterschiedlich (p9601 ungleich p9801).

Zu Störwert = 2003, 2004, 2005:

- Abnahmetest durchführen und Abnahmeprotokoll erstellen. Die Vorgehensweise beim Abnahmetest sowie ein Beispiel für das Abnahmeprotokoll sind in der Dokumentation für SINAMICS Safety Integrated dargestellt. Die Störung mit Störwert 3005 ist nur bei abgewählter Funktion "STO" quittierbar.

Zu Störwert = 2010:

- Freigabe der sicheren Bremsenansteuerung auf der Control Unit und auf dem Motor Module überprüfen (p9602 = p9802).

Zu Störwert = 2020:

- Safety Inbetriebnahme wiederholt durchführen.
- CompactFlash Card austauschen.

Zu Störwert = 3003:

- Funktionsprüfungen für die geänderte Hardware durchführen und Abnahmeprotokoll erstellen. Die Vorgehensweise beim Abnahmetest sowie ein Beispiel für das Abnahmeprotokoll sind in folgender Literatur zu finden: SINAMICS S120 Funktionshandbuch Safety Integrated

Zu Störwert = 3005:

- Funktionsprüfungen für die geänderte Hardware durchführen und Abnahmeprotokoll erstellen. Die Störung mit Störwert 3005 ist nur bei abgewählter Funktion "STO" quittierbar.

Zu Störwert = 9999:

- Diagnose bei der anderen anstehenden Safety-Störung durchführen.

F01651

SI CU: Synchronisation Safety-Zeitscheiben fehlgeschlagen

Reaktion

AUS2

Quittierung

SOFORT (POWER ON)

Erläuterung

Die Funktion "Safety Integrated" erfordert eine Synchronisation der Safety-Zeitscheiben zwischen Control Unit (CU) und Motor Module (MM) sowie zwischen Control Unit und übergeordneter Steuerung. Diese Synchronisation ist fehlgeschlagen.

Hinweis:

Diese Störung führt zu einem nicht quittierbaren STOP A.

Störwert (r0949, dezimal interpretieren):

Nur für siemensinterne Fehlerdiagnose.

Abhilfe

POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten)

- Software des Motor Modules hochrüsten.
- Software der Control Unit hochrüsten.
- Software der übergeordneten Steuerung hochrüsten.

F01652	SI CU: Überwachungstakt unzulässig
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	<p>Der Safety Integrated Überwachungstakt ist unzulässig:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Der antriebsintegrierte Überwachungstakt kann aufgrund der im System geforderten Kommunikationsbedingungen nicht eingehalten werden. - Der Überwachungstakt für die sicheren Bewegungsüberwachungen mit der übergeordneten Steuerung ist unzulässig (p9500). <p>Hinweis: Diese Störung führt zu einem nicht quittierbaren STOP A. Störwert (r0949, dezimal interpretieren):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bei freigegebener antriebsintegrierter SI-Überwachung (p9601/p9801 > 0): Minimaleinstellung für den Überwachungstakt (in μs). - Bei freigegebener Bewegungsüberwachung (p9501 > 0): <p>100: Es konnte kein passender Überwachungstakt gefunden werden. 101: Der Überwachungstakt ist kein ganzzahliges Vielfaches vom Istwerterfassungstakt. 102: Beim Übertragen des DP-Taktes an das Motor Module (MM) ist ein Fehler aufgetreten. 103: Beim Übertragen des DP-Taktes an das Sensor Module ist ein Fehler aufgetreten. 104, 105: Das Vierfache der Abtastzeit des Stromreglers ist größer als 1 ms beim Betrieb mit nicht taktsynchronem PROFIBUS. Das Vierfache der Abtastzeit des Stromreglers ist größer als der DP-Takt beim Betrieb mit taktsynchronem PROFIBUS. Der DP-Takt ist kein ganzzahliges Vielfaches der Abtastzeit des Stromreglers</p>
Abhilfe	<p>Bei freigegebener antriebsintegrierter SI-Überwachung (p9601/p9801 > 0).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Software der Control Unit hochrüsten. <p>Bei freigegebener Bewegungsüberwachung (p9501 > 0):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überwachungstakt korrigieren (p9500) und POWER ON durchführen. <p>Zu Störwert 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Der Istwerterfassungstakt ist per default der Lageregeltakt / DP-Takt. - Bei den antriebsbasierten Bewegungsüberwachungsfunktionen (p9601/p9801Bit 2 = 1) kann der Istwerterfassungstakt direkt in p9511/p9311 parametrisiert werden. <p>Zu Störwert 104, 105:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einen eigenen Istwerterfassungstakt in p9511 einstellen. - Den Betrieb auf maximal zwei Vektorantriebe einschränken. Bei der Standardeinstellungen in p0112, p0115 wird die Abtastzeit des Stromreglers automatisch auf 250 μs reduziert. Wurden die Standardwerte geändert, so ist die Abtastzeit des Stromreglers (p0112,

p0115) entsprechend einzustellen.

- Den DP-Takt beim Betrieb mit taktsynchronem PROFIBUS soweit erhöhen, daß sich ein ganzzahliges Taktverhältnis von DP-Takt zu Abtastzeit des Stromreglers von mindestens 4:1 ergibt.
- - Software der Control Unit hochrüsten.

F01655**SI CU: Abgleich der Überwachungsfunktionen**

Reaktion

AUS2

Quittierung

SOFORT (POWER ON)

Erläuterung

Ein Fehler beim Abgleich der Safety Integrated Überwachungsfunktionen von Control Unit (CU) und Motor Module (MM) ist aufgetreten. Control Unit und Motor Module konnten keinen gemeinsamen Satz an unterstützten SI-Überwachungsfunktionen ermitteln.

- DRIVE-CLiQ-Kommunikation gestört oder ausgefallen.
- Safety Integrated Softwarestände von Control Unit und Motor Module inkompatibel.

Hinweis:

Diese Störung führt zu einem nicht quittierbaren STOP A.

Störwert (r0949, hexadezimal interpretieren):

Nur für siemensinterne Fehlerdiagnose.

Abhilfe

POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten)

- Software des Motor Modules hochrüsten.
- Software der Control Unit hochrüsten.
- EMV-gerechten Schaltschrankaufbau und Leitungsverlegung prüfen.

F01656**SI CU: Parameter Motor Module fehlerhaft**

Reaktion

AUS2

Quittierung

SOFORT (POWER ON)

Erläuterung

Beim Zugriff auf die Safety Integrated Parameter für das Motor Module (MM) auf der CompactFlash Card ist ein Fehler aufgetreten.

Hinweis:

Diese Störung führt zu einem quittierbaren STOP A.

Störwert (r0949, dezimal interpretiert):

- 129: Safety-Parameter für das Motor Module beschädigt.
- 131: Interner Softwarefehler des Motor Modules.
- 132: Kommunikationsstörungen beim Hoch- bzw. Herunterladen der Safety-Parameter für das Motor Module.
- 255: Interner Softwarefehler der Control Unit.

10.3 Safety-Meldungen bei SINAMICS S120

Abhilfe

Neue Safety-Inbetriebnahme durchführen.

- Software der Control Unit hochrüsten.
- Software des Motor Modules hochrüsten.
- CompactFlash Card austauschen.

Zu Störwert = 132:

- EMV-gerechten Schaltschrankaufbau und Leitungsverlegung prüfen.

F01659**SI CU: Schreibauftrag für Parameter abgewiesen**

Reaktion

AUS2

Quittierung

SOFORT (POWER ON)

Erläuterung

Der Schreibauftrag für einen oder mehrere Safety Integrated Parameter auf der Control Unit (CU) wurde abgewiesen.

Hinweis:

Diese Störung führt zu keiner Safety-Stop-Reaktion.

Störwert (r0949, dezimal):

- 1: Das Safety Integrated Paßwort ist nicht gesetzt.
- 2: Ein Zurücksetzen der Antriebsparameter wurde angewählt. Die Safety Integrated Parameter können jedoch nicht zurückgesetzt werden, da Safety Integrated gerade freigegeben ist.
- 3: Der verschaltete STO-Eingang befindet sich im Simulations Modus.
- 10: Es wurde versucht, die Funktion SH freizugeben, obwohl diese nicht unterstützt werden kann.
- 11: Es wurde versucht, die Funktion SBC freizugeben, obwohl diese nicht unterstützt werden kann.
- 12: Es wurde versucht, die Funktion SBC freizugeben, obwohl diese bei Parallelschaltung nicht unterstützt werden kann.
- 13: Es wurde versucht, die Funktion SS1 freizugeben, obwohl diese nicht unterstützt werden kann.
- 14: Es wurde versucht, die PROFIsafe-Kommunikation freizugeben, obwohl diese nicht unterstützt werden können.
- 15: Es wurde versucht, die antriebsintegrierten Bewegungsüberwachungen freizugeben, obwohl diese nicht unterstützt werden kann.
- 16: Es wurde versucht, die Funktion SH freizugeben, obwohl diese bei freigegebenem internen Spannungsschutz (p1231) nicht unterstützt werden kann.

Siehe auch: p0970 (Einspeisung Parameter zurücksetzen), p3900 (Abschluß Schnellinbetriebnahme), r9771 (SI Gemeinsame Funktionen (Control Unit)), r9871 (SI Gemeinsame Funktionen (Motor Module))

Abhilfe

Zu Störwert = 1:

- Safety Integrated Paßwort setzen (p9761).

Zu Störwert = 2:

- Safety Integrated sperren und Zurücksetzen der Antriebsparameter erneut durchführen.

Zu Störwert = 3:

- Simulations Modus für den Digitaleingang beendet (p0795).

Zu Störwert = 10, 11, 12, 13, 14, 15:

- Prüfen, ob Störungen im Safety-Funktionsabgleich zwischen der Control Unit und dem betroffenen Motor Module vorliegen (F01655, F30655) und gegebenenfalls Diagnose bei den betreffenden Störungen durchführen.
- Motor Module einsetzen, das die Funktion "Sicher abgeschaltetes Moment", „ Sichere Bremsenansteuerung" PROFIsafe/PROFIsafe V2", "antriebsintegrierte Bewegungsüberwachungen" unterstützt.
- Software des Motor Modules hochrüsten.
- Software der Control Unit hochrüsten.

Zu Störwert = 16:

- Interner Spannungsschutz (p1231) sperren.

Siehe auch: p9501 (SI Motion Freigabe sichere Funktionen), p9601 (SI Freigabe antriebsintegrierter Funktionen (Control Unit)), p9620 (SI Signalquelle für SH/SBC/SS1 (Control Unit)), p9761 (SI Paßwort Eingabe), p9801 (SI Freigabe antriebsintegrierter Funktionen (Motor Module))

F01660

SI CU: Sichere Funktionen nicht unterstützt

Reaktion

AUS2

Quittierung

SOFORT (POWER ON)

Erläuterung

Das Motor Module (MM) unterstützt die sicheren Funktionen nicht (z.B. Version des Motor Modules nicht passend). Es ist keine Inbetriebnahme von Safety Integrated möglich.

Hinweis:

Diese Störung führt zu keiner Safety-Stopreaktion.

Abhilfe

Motor Module einsetzen, das die sicheren Funktionen unterstützt.

- Software des Motor Modules hochrüsten.

F01664

SI CU: Kein automatischer Firmware-Update

Reaktion

AUS2

Quittierung

SOFORT (POWER ON)

Erläuterung

Der Parameter p7826 "Firmware-Update automatisch" hatte im Hochlauf nicht den Wert "1", der für den automatischen Firmware-Up/Downgrade erforderlich ist. Damit kann eine bei Freigabe der Safety-Funktionen nicht zulässige Versions-Mischung auftreten.

Hinweis:

Diese Störung führt zu keiner Safety-Stopreaktion.

Siehe auch: p7826 (Firmware-Update automatisch)

10.3 Safety-Meldungen bei SINAMICS S120

Abhilfe Bei freigegebener antriebsautarker SI-Überwachung:
 1. Parameter p7826 auf den Wert 1 setzen
 2. Parameter sichern (p0977 = 1) und einen PowerOn-Reset durchführen
 Beim Deaktivieren der antriebsautarker SI-Überwachung (p9601 = 0) lässt sich der Alarm nach dem Verlassen des Safety-IBN-Modus quittieren.

F01670**SI Motion: Parametrierung Sensor Module ungültig**

Reaktion

AUS2

Quittierung

SOFORT (POWER ON)

Erläuterung

Die Parametrierung eines für Safety Integrated verwendeten Sensor Modules ist unzulässig.

Hinweis:

Diese Störung führt zu einem nicht quittierbaren STOP A.

Störwert (r0949, dezimal interpretieren):

- 1: Es wurde kein Geber für Safety Integrated parametriert.
- 2: Es wurde ein Geber für Safety Integrated parametriert, der nicht über eine Spur A/B (Sinus/Kosinus) verfügt.
- 3: Der für Safety Integrated angewählte Geberdatensatz ist noch nicht gültig.
- 4: Bei der Kommunikation mit dem Geber ist ein Fehler aufgetreten.
- 5: Anzahl der relevanten Bits in der Gebergroblage ungültig.
- 6: Konfiguration DRIVE-CLiQ-Geber ungültig.
- 10: Bei einem für Safety Integrated verwendeten Geber sind nicht alle Antriebsdatensätze (DDS) demselben Geberdatensatz (EDS) zugeordnet (p0187 ...p0189).

Abhilfe

Zu Störwert = 1, 2:

- Geber einsetzen und parametrieren, der von Safety Integrated unterstützt wird (Geber mit Spur A/B Sinus, p0404.4 = 1)

Zu Störwert = 3:

- Überprüfen, ob die Geräte- oder Antriebs-Inbetriebnahme aktiv ist und gegebenenfalls diese veranlassen (p0009 = p0010 = 0), Parameter sichern (p0971 = 1) und POWER ON durchführen.

Zu Störwert = 4:

- Überprüfen, ob Störungen in der DRIVE-CLiQ-Kommunikation zwischen der Control Unit und dem betroffenen Sensor Module vorliegen und gegebenenfalls Diagnose bei den betreffenden Störungen durchführen.

Zu Störwert = 6:

- Die Konfigurationsdaten des Gebers sind beschädigt oder ein Geber mit nicht zulässigen Konfigurationsdaten wurde eingesetzt. Daher Geber tauschen oder anderen Gebertyp einsetzen.

Zu Störwert = 10:

- EDS-Zuordnung aller für Safety Integrated verwendeten Geber abgleichen (p0187 ...p0189).

F01671	SI Motion: Parametrierung Geber fehlerhaft
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	Die Parametrierung des von Safety Integrated verwendeten Gebers ist ungleich der Parametrierung des Standardgebers. Hinweis: Diese Störung führt zu keiner Safety-Stopreaktion. Störwert (r0949, dezimal interpretieren): Parameternummer des nicht korrespondierenden Safety-Parameters.
Abhilfe	Geberparametrierung zwischen dem Safety-Geber und dem Standardgeber abgleichen.
F01672	SI Motion: Motor Module Software/Hardware inkompatibel
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	Die vorhandene Motor Module Software unterstützt die sichere Bewegungsüberwachung nicht oder ist zur Software auf der Control Unit inkompatibel oder die Kommunikation zwischen Control Unit und Motor Module ist gestört. Hinweis: Diese Störung führt zu einem nicht quittierbaren STOP A. Störwert (r0949, dezimal interpretieren): 1: Die vorhandene Motor Module Software unterstützt die sichere Bewegungsüberwachung nicht. 4, 5, 7: Die vorhandene Motor Module Software ist zur Software auf der Control Unit inkompatibel. 2, 3, 6, 8: Die Kommunikation zwischen Control Unit und Motor Module ist gestört.
Abhilfe	Prüfen, ob Störungen im Safety-Funktionsabgleich zwischen der Control Unit und dem betroffenen Motor Module vorliegen (F01655, F30655) und gegebenenfalls Diagnose bei den betroffenen Störungen durchführen. Zu Störwert = 1: - Motor Module einsetzen, das die sichere Bewegungsüberwachung unterstützt. Zu Störwert = 4, 5, 7: - Software des Motor Modules hochrüsten. Zu Störwert = 2, 3, 6, 8: - Prüfen, ob Störungen in der DRIVE-CLiQ-Kommunikation zwischen der Control Unit und dem betroffenen Motor Module vorliegen und gegebenenfalls Diagnose bei den betreffenden Störungen durchführen.

10.3 Safety-Meldungen bei SINAMICS S120

F01673	SI Motion: Sensor Module Software/Hardware inkompatibel
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	Die vorhandene Sensor Module Software bzw. Hardware unterstützt die sichere Bewegungsüberwachung mit der übergeordneten Steuerung nicht. Hinweis: Diese Störung führt zu keiner Safety-Stopreaktion. Störwert (r0949, dezimal): Nur für siemensinterne Fehlerdiagnose.
Abhilfe	Sensor Module einsetzen, das die sichere Bewegungsüberwachung unterstützt. - Software des Sensor Modules hochrüsten.
F01680	SI Motion CU: Prüfsummenfehler sichere Überwachungen
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	Die vom Antrieb errechnete und in r9728 eingetragene Ist-Prüfsumme über die sicherheitsrelevanten Parameter stimmt nicht mit der bei der letzten Maschinenabnahme gespeicherten Soll-Prüfsumme in p9729 überein. Es sind sicherheitsrelevante Parameter geändert worden, oder es liegt ein Fehler vor. Hinweis: Diese Störung führt zu einem nicht quittierbaren STOP A. Störwert (r0949, dezimal interpretieren): 0: Prüfsummenfehler bei SI-Parametern für Bewegungsüberwachung 1: Prüfsummenfehler bei SI-Parametern für Istwerte 2: Prüfsummenfehler bei SI-Parametern für Komponentenzuordnung
Abhilfe	Sicherheitsrelevante Parameter überprüfen und gegebenenfalls korrigieren. - POWER ON durchführen - Abnahmetest durchführen.
C01681	SI Motion CU: Parameterwert falsch
Reaktion	KEINE
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	Der Parameterwert kann mit diesem Wert nicht parametrierbar werden. Hinweis: Diese Störung führt zu keiner Safety-Stopreaktion. Störwert (r0949, dezimal interpretieren): Parameter Nummer mit dem falschen Wert
Abhilfe	Parameterwert korrigieren.

F01682	SI Motion CU: Überwachungsfunktion nicht unterstützt
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	<p>Die in p9501, p9601 oder p9801 freigegebene Überwachungsfunktion wird in dieser Firmwareversion nicht unterstützt.</p> <p>Hinweis:</p> <p>Diese Störung führt zu einem nicht quittierbaren STOP A.</p> <p>Störwert (r0949, dezimal interpretieren):</p> <ul style="list-style-type: none"> 1: Überwachungsfunktion SLP nicht unterstützt (p9501.1) 2: Überwachungsfunktion SCA nicht unterstützt (p9501.7 und p9501.8 - 15 und p9503) 3: Überwachungsfunktion SLS-Override nicht unterstützt (p9501.5) 10: Überwachungsfunktionen nur beim Antriebsobjekt Servo unterstützt. 20: Antriebsintegrierte Bewegungsüberwachungsfunktionen nur im Zusammenhang mit PROFIsafe unterstützt (p9501 und p9601.1 - 2 und p9801.1 -2) 21: PROFIsafe nur im Zusammenhang mit antriebsintegrierten Bewegungsüberwachungsfunktionen unterstützt (p9501 und p9601.1 - 2 und p9801.1 -2)
Abhilfe	Betroffene Überwachungsfunktion abwählen (p9501, p9503, p9601, p9801).
F01683	SI Motion CU: SOS/SLS-Freigabe fehlt
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	<p>In p9501 ist die sichere Grundfunktion SOS/SLS nicht freigegeben, obwohl andere sichere Überwachungen freigegeben sind.</p> <p>Hinweis:</p> <p>Diese Störung führt zu einem nicht quittierbaren STOP A.</p>
Abhilfe	Die Funktion "SOS/SLS" freigeben (p9501.0) und POWER ON durchführen.
F01684	SI Motion: Sicher begrenzte Position Grenzwerte vertauscht
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	<p>Für die Funktion "Sicher begrenzte Position" (SLP) steht in p9534 ein kleinerer Wert als in p9535.</p> <p>Hinweis:</p> <p>Diese Störung führt zu keiner Safety-Stopreaktion.</p> <p>Störwert (r0949, dezimal interpretieren):</p> <ul style="list-style-type: none"> 1: Grenzwerte SLP1 vertauscht 2: Grenzwerte SLP2 vertauscht

10.3 Safety-Meldungen bei SINAMICS S120

Abhilfe	Grenzwerte in p9534 und p9535 richtigstellen und POWER ON durchführen.
F01685	SI Motion CU: Sicher begrenzte Geschwindigkeit Grenzwert zu groß
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	Der Grenzwert für die Funktion "Sicher begrenzte Geschwindigkeit" (SLS) ist größer als die Geschwindigkeit, die einer Gebergrenzfrequenz von 500 kHz entspricht. Hinweis: Diese Störung führt zu keiner Safety-Stopreaktion. Störwert (r0949, dezimal interpretieren): Maximal zulässige Geschwindigkeit
Abhilfe	Grenzwerte für SLS richtigstellen und POWER ON durchführen.
F01686	SI Motion: Parametrierung Nockenposition unzulässig
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	Mindestens ein freigegebener "Sicherer Nocken" (SCA) ist in p9536 oder p9537 zu nahe am Toleranzbereich um die Modulposition parametriert. Zum Zuordnen von Nocken zu einer Nockenspur müssen folgende Bedingungen eingehalten werden: <ul style="list-style-type: none"> - Die Nockenlänge des Nocken $x = p9536[x] - p9537[x]$ muß größer oder gleich der Nockentoleranz + der Positionstoleranz (= $p9540 + p9542$) sein. Damit gilt auch, daß bei Nocken auf einer Nockenspur der Minus-Positionswert kleiner als der Plus-Positionswert sein muß. - Der Abstand zwischen 2 Nocken x und y (Minus-Positionswert$[y]$ - Plus-Positionswert$[x] = p9537[y] - p9536[x]$) auf einer Nockenspur muß größer oder gleich der Nockentoleranz + der Positionstoleranz (= $p9540 + p9542$) sein. Hinweis: Diese Störung führt zu keiner Safety-Stopreaktion. Störwert (r0949, dezimal interpretieren): Nummer des "Sicheren Nockens" mit unzulässiger Position. Siehe auch: p9501 (SI Motion Freigabe sichere Funktionen (Control Unit))
Abhilfe	Nockenposition korrigieren und POWER ON durchführen.

F01687	SI Motion: Parametrierung Modulwert SCA (SN) unzulässig
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	Der parametrisierte Modulwert für die Funktion "Sicherer Nocken" (SCA) ist kein Vielfaches von 360 000 mGrad. Hinweis: Diese Störung führt zu keiner Safety-Stopreaktion.
Abhilfe	Modulwert für SCA richtigstellen und POWER ON durchführen.
F01688	SI Motion CU: Istwertsynchronisation nicht unzulässig
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	Eine gleichzeitige Freigabe der Istwertsynchronisation und einer Überwachungsfunktion mit Absolutbezug (SCA/SLP) ist nicht zulässig. Hinweis: Diese Störung führt zu einem nicht quittierbaren STOP A.
Abhilfe	Entweder die Funktion "Istwertsynchronisation" oder die Überwachungsfunktionen mit Absolutbezug (SCA/SLP) abwählen und POWER ON durchführen.
C01689	SI Motion: Achse umkonfiguriert
Reaktion	AUS2
Quittierung	POWER ON
Erläuterung	Die Konfiguration der Achse wurde verändert (z.B. Umschaltung zwischen Linearachse und Rundachse). Der Parameter p0108.13 wird intern auf den korrekten Wert gesetzt. Hinweis: Diese Störung führt zu keiner Safety-Stopreaktion. Störwert (r0949, dezimal interpretieren): Parameter Nummer der die Änderung ausgelöst hat. Siehe auch: p9502 (SI Motion Achstyp)
Abhilfe	Nach der Umschaltung ist folgendes durchzuführen: <ul style="list-style-type: none"> - Safety-Inbetriebnahmemodus beenden (p0010). - Alle Parameter speichern (p0977 = 1 oder "RAM nach ROM kopieren"). - POWER ON durchführen. Hinweis: Bei der Inbetriebnahme-Software werden die Einheiten erst nach einem Projekt-Upload konsistent angezeigt.

10.3 Safety-Meldungen bei SINAMICS S120

A01698 (F)	SI CU: Inbetriebnahmemodus aktiv
Reaktion	KEINE
Quittierung	KEINE
Erläuterung	Die Inbetriebnahme der Funktion "Safety Integrated" ist angewählt. Diese Meldung wird nach Beendigung der Safety Inbetriebnahme zurückgenommen. Hinweis: Diese Meldung führt zu keiner Safety-Stopreaktion. Siehe auch: p0010 (Einspeisung Inbetriebnahme Parameterfilter)
Abhilfe	Keine notwendig
Reaktion	KEINE (AUS1, AUS2, AUS3)
Quittierung bei F	SOFORT (POWER ON)
A01699 (F)	SI CU: Test der Abschaltpfade erforderlich
Reaktion	KEINE
Quittierung	KEINE
Erläuterung	Die in p9659 eingestellte Zeit zur Zwangsdynamisierung der Safety-Abschaltpfade ist überschritten. Ein neuer Test der Safety-Abschaltpfade ist erforderlich. Nach der nächsten Abwahl der Funktion "STO" wird die Meldung zurückgenommen und die Überwachungszeit zurückgesetzt. Hinweis: Diese Meldung führt zu keiner Safety-Stopreaktion. Siehe auch: p9659 (SI Zwangsdynamisierung Timer)
Abhilfe	STO anwählen und wieder abwählen
Reaktion	KEINE (AUS1, AUS2, AUS3)
Quittierung bei F	SOFORT (POWER ON)
C01700	SI Motion CU: STOP A ausgelöst
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	Der Antrieb wird über STOP A stillgesetzt (Impulslöschung über den Safety-Abschaltpfad der Control Unit). Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> - Stopanforderung von übergeordneter Steuerung. - Impulse nicht gelöscht nach parametrierter Zeit (p9557) nach Test-stop-Anwahl. - Folgereaktion der Meldung C01706 "SI Motion: Sichere Beschleunigungsüberwachung überschritten". - Folgereaktion der Meldung C01714 "SI Motion: Sichere Geschwindigkeit überschritten". - Folgereaktion der Meldung C01701 "SI Motion: STOP B ausgelöst".

Abhilfe

Störungsursache auf der Steuerung beheben und POWER ON durchführen.

- Wert in p9557 überprüfen, eventuell den Wert vergrößern und POWER ON durchführen.
- Abschaltpfad der Control Unit überprüfen (DRIVE-CLiQ-Kommunikation überprüfen).
- Diagnose bei der anstehenden Meldung C01706 durchführen.
- Diagnose bei der anstehenden Meldung C01714 durchführen.
- Diagnose bei der anstehenden Meldung C01701 durchführen.
- Module tauschen.
- Control Unit tauschen

Diese Meldung kann nur im Abnahmetest-Modus ohne POWER ON wie folgt quittiert werden:

- Bewegungsüberwachungen mit SINUMERIK: Über Maschinensteuer-
ertafel.

C01701**SI Motion CU: STOP B ausgelöst**

Reaktion

AUS3

Quittierung

SOFORT (POWER ON)

Erläuterung

Der Antrieb wird über STOP B stillgesetzt (Abbremsen an der AUS3-Rücklaufbremse).

Als Folge dieser Störung wird nach Ablauf der in p9556 parametrisierten Zeit oder Unterschreiten der in p9560 parametrisierten Drehzahlschwelle die Meldung C01700 "STOP A" ausgelöst" ausgegeben.

Mögliche Ursachen

- Stopanforderung von übergeordneter Steuerung.
- Folgeaktion der Meldung C01714 "SI Motion: Sicher reduzierte Geschwindigkeit überschritten".
- Folgeaktion der Meldung C01711 "SI Motion: Defekt in einem Überwachungskanal".

Abhilfe

Störungsursache auf der Steuerung beheben und POWER ON durchführen.

- Diagnose bei anstehender Meldung C01714 durchführen.
- Diagnose bei anstehender Meldung C01711 durchführen.

Diese Meldung kann nur im Abnahmetest-Modus ohne POWER ON wie folgt quittiert werden:

- Bewegungsüberwachungen mit SINUMERIK: Über Maschinensteuer-
ertafel.

C01706**SI Motion CU: Sichere Beschleunigungsüberwachung Grenze überschritten**

Reaktion

KEINE

Quittierung

SOFORT (POWER ON)

10.3 Safety-Meldungen bei SINAMICS S120

Erläuterung Nach dem Einleiten von STOP B oder STOP C hat die Geschwindigkeit die eingestellte Toleranz überschritten. Der Antrieb wird durch die Meldung C01700 "STOP A" ausgelöst" stillgesetzt.

Abhilfe Das Bremsverhalten überprüfen, eventuell die Toleranz für "Sichere Beschleunigungsüberwachung" (SBR) anpassen. Diese Meldung kann nur im Abnahmetest-Modus ohne POWER ON wie folgt quittiert werden:

- Bewegungsüberwachungen mit SINUMERIK: Über Maschinensteuer-
ertafel.

C01707 SI Motion CU: Toleranz für Sicheren Betriebs halt überschritten

Reaktion KEINE

Quittierung SOFORT (POWER ON)

Erläuterung Die Istposition hat sich weiter als die Stillstandstoleranz von der Sollposition entfernt. Der Antrieb wird durch die Meldung C01701 "SI Motion: STOP B ausgelöst" stillgesetzt.

Abhilfe Prüfen, ob weitere Safety-Störungen anstehen und gegebenenfalls Diagnose bei den betreffenden Störungen durchführen.

- Überprüfen, ob die Stillstandstoleranz zur Genauigkeit und Regeldynamik der Achse paßt.
- POWER ON durchführen.

Diese Meldung kann nur im Abnahmetest-Modus ohne POWER ON wie folgt quittiert werden:

- Bewegungsüberwachungen mit SINUMERIK: Über Maschinensteuer-
ertafel

C01708 SI Motion CU: STOP C ausgelöst

Reaktion STOP2

Quittierung SOFORT (POWER ON)

Erläuterung Der Antrieb wird über STOP C stillgesetzt (Abbremsen an der AUS3-Rampe). Nach Ablauf der parametrisierten Zeitstufe wird "Sicherer Betriebs halt" (SOS) aktiviert.

Mögliche Ursachen:

- Stopanforderung von übergeordneter Steuerung
- Folgeaktion der Meldung C01714 "SI Motion: Sicher reduzierte Geschwindigkeit überschritten".
- Folgeaktion der Meldung C01715 "SI Motion: Sichere Endlage überschritten".

Siehe auch: p9552 (SI Motion Übergangszeit STOP C auf SOS (SBH) (Control Unit))

Abhilfe Störungsursache auf der Steuerung beheben.
 - Diagnose bei der anstehenden Meldung C01714 durchführen.
 Diese Meldung kann wie folgt quittiert werden:
 - Bewegungsüberwachungen mit SINUMERIK: Über Maschinensteuer-
 ertafel

C01709 SI Motion CU: STOP D ausgelöst

Reaktion KEINE

Quittierung SOFORT (POWER ON)

Erläuterung Der Antrieb wird über STOP D stillgesetzt (Bremsen auf der Bahn).
 Nach Ablauf der parametrisierten Zeitstufe wird "Sicherer Betriebshalt"
 (SOS) aktiviert.
 Mögliche Ursachen:
 - Stopanforderung von übergeordneter Steuerung
 - Folgeaktion der Meldung C01714 "SI Motion: Sicher reduzierte
 Geschwindigkeit überschritten".
 - Folgeaktion der Meldung C01715 "SI Motion: Sichere Endlage
 überschritten".
 Siehe auch: p9553 (SI Motion Übergangszeit STOP D auf SOS (SBH)
 (Control Unit))

Abhilfe Störungsursache auf der Steuerung beheben und POWER ON durch-
 führen.
 - Diagnose bei der anstehenden Meldung C01714 durchführen.
 Diese Meldung kann wie folgt quittiert werden:
 - Bewegungsüberwachungen mit SINUMERIK: Über Maschinensteuer-
 ertafel

C01710 SI Motion CU: STOP E ausgelöst

Reaktion KEINE

Quittierung SOFORT (POWER ON)

Erläuterung Der Antrieb wird über STOP E stillgesetzt (Rückzugsbewegung). Nach
 Ablauf der parametrisierten Zeitstufe wird "Sicherer Betriebshalt" (SOS)
 aktiviert.
 Mögliche Ursachen:
 - Stopanforderung von übergeordneter Steuerung
 - Folgeaktion der Meldung C01714 "SI Motion: Sicher reduzierte
 Geschwindigkeit überschritten".
 - Folgeaktion der Meldung C01715 "SI Motion: Sichere Endlage
 überschritten".
 Siehe auch: p9554 (SI Motion Übergangszeit STOP E auf SOS (SBH)
 (Control Unit))

Abhilfe Störungsursache auf der Steuerung beheben.
 - Diagnose bei der anstehenden Meldung C01714 durchführen.
 Diese Meldung kann wie folgt quittiert werden:

10.3 Safety-Meldungen bei SINAMICS S120

- Bewegungsüberwachungen mit SINUMERIK: Über Maschinensteuer-
ertafel

C01711**SI Motion CU: Defekt in einem Überwachungskanal**

Reaktion

KEINE

Quittierung

SOFORT (POWER ON)

Erläuterung

Der Antrieb hat beim kreuzweisen Vergleich der beiden Überwachungskanäle einen Unterschied zwischen Eingangsdaten oder Ergebnissen der Überwachungen festgestellt und STOP F ausgelöst. Eine der Überwachungen funktioniert nicht mehr zuverlässig, d.h. es ist kein sicherer Betrieb mehr möglich.

Ist mindestens eine Überwachungsfunktion aktiv, so wird nach Ablauf der parametrisierten Zeitstufe die Meldung C01701 "SI Motion: STOP B ausgelöst" ausgegeben.

Der zum STOP F geführte Meldungswert wird in r9725 angezeigt. Die beschriebenen Meldungswerte betreffen den Kreuzvergleich zwischen Control Unit und Motor Module.

Wird der Antrieb zusammen mit einer SINUMERIK betrieben, sind die Meldungswerte in dem Alarm 27001 der SINUMERIK 840D sl beschrieben.

Abhilfe

Allgemein gilt:

Die Überwachungstakte in beiden Kanälen sind auf Gleichheit zu überprüfen und gegebenenfalls gleich einzustellen.

Zu Störwert = 0:

- In diesem Überwachungskanal wurde kein Fehler festgestellt. Fehlermeldung des anderen Überwachungskanal beachten (bei MM: F30711).

Zu Störwert = 4:

- Die Überwachungstakte in beiden Kanälen sind auf Gleichheit zu überprüfen und gegebenenfalls gleich einzustellen.

Zu Störwert = 1 ... 999:

- Die kreuzweise verglichenen Parameter überprüfen, die zum STOP F geführt haben, gegebenenfalls Safety-Parameter kopieren.
- POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten).
- Software des Motor Modules hochrüsten.
- Software der Control Unit hochrüsten.
- Korrektur der Geberbewertung. Die Istwerte sind aufgrund von mechanischen Fehlern (Keilriemen, Fahren auf mechanische Begrenzung, Verschleiß und zu enge Fenstereinstellung, Geberfehler, ...) unterschiedlich.

Zu Störwert = 1000:

- Untersuchen des zum sicherheitsgerichteten Eingang zugehörigen Signals (Kontaktprobleme).

Zu Störwert = 1001:

- POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten).

10.3 Safety-Meldungen bei SINAMICS S120

- Software des Motor Modules hochrüsten.
 - Software der Control Unit hochrüsten.
- Zu Störwert = 1005:
- Prüfen der Bedingungen für Impulsfreigabe.
- Zu Störwert = 1011:
- Für Diagnose siehe Parameter (r9571).
- Zu Störwert = 1012:
- Software des Sensor Modules hochrüsten.
- Zu Störwert = 1020, 1021:
- Prüfen der Kommunikationsverbindung.
 - POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten).
 - Hardwaretausch.
- Zu Störwert = 5000, 5014, 5023, 5024, 5030, 5031, 5032, 5042, 5043, 5052, 5053, 5068, 5072, 5073, 5082 ... 5087, 5090, 5091, 5122 ... 5125, 5132 ... 5135, 5140:
- POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten).
 - Prüfen, ob Störungen in der DRIVE-CLiQ-Kommunikation zwischen der Control Unit und dem betroffenen Motor Module vorliegen und gegebenenfalls Diagnose bei den betreffenden Störungen durchführen.
 - Firmware auf neuere Version hochrüsten.
 - Hotline kontaktieren.
 - Control Unit austauschen.
- Zu Störwert = 5012:
- Einstellung der PROFIsafe-Adresse der Control Unit (p9610) und des Motor Modules (p9810) prüfen. Die PROFIsafe-Adresse darf nicht 0 oder FFFF sein!
- Zu Störwert = 5013, 5025:
- POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten).
 - Einstellung der PROFIsafe-Adresse der Control Unit (p9610) und des Motor Modules (p9810) prüfen.
 - Prüfen, ob Störungen in der DRIVE-CLiQ-Kommunikation zwischen der Control Unit und dem betroffenen Motor Module vorliegen und gegebenenfalls Diagnose bei den betreffenden Störungen durchführen.
- Zu Störwert = 5022:
- Einstellung der Werte der F-Parameter am PROFIsafe-Slave prüfen (F_SIL, F_CRC_Length, F_Par_Version, F_Source_Add, F_Dest_add, F_WD_Time).
- Zu Störwert = 5026:
- Einstellung der Werte der F-Parameter und den daraus errechneten F-Parameter-CRC (CRC1) am PROFIsafe-Slave prüfen und aktualisieren.
- Zu Störwert = 5065:
- Projektierung und -Kommunikation am PROFIsafe-Slave prüfen (IIdNr / CRC).

10.3 Safety-Meldungen bei SINAMICS S120

- Einstellung des Wertes für F-Parameters F_WD_Time am PROFIsafe-Slave prüfen und eventuell vergrößern.
- Prüfen, ob Störungen in der DRIVE-CLiQ-Kommunikation zwischen der Control Unit und dem betroffenen Motor Module vorliegen und gegebenenfalls Diagnose bei den betreffenden Störungen durchführen.

Zu Störwert = 5066:

- Einstellung des Wertes für F-Parameters F_WD_Time am PROFIsafe-Slave prüfen und eventuell vergrößern.

Zu Störwert = 6000, 6072:

- POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten).
- Prüfen, ob Störungen in der DRIVE-CLiQ-Kommunikation zwischen der Control Unit und dem betroffenen Motor Module vorliegen und gegebenenfalls Diagnose bei den betreffenden Störungen durchführen.
- Firmwarestand hochrüsten.
- Hotline kontaktieren.
- Control Unit austauschen.

Zu Störwert = 6064:

- Einstellung des Wertes im F-Parameter F_Dest_Add am PROFIsafe-Slave prüfen.
- Einstellung der PROFIsafe-Adresse der Control Unit (p9610) und des Motor Modules (p9810) prüfen.

Zu Störwert = 6065:

- Einstellung des Wertes im F-Parameter F_Dest_Add am PROFIsafe-Slave prüfen. Die Ziel-Adresse darf nicht 0 oder FFFF sein!

Zu Störwert = 6066:

- Einstellung des Wertes im F-Parameter F_Source_Add am PROFIsafe-Slave prüfen. Die Quell-Adresse darf nicht 0 oder FFFF sein!

Zu Störwert = 6067:

- Einstellung des Wertes im F-Parameter F_WD_Time am PROFIsafe-Slave prüfen. Der Watchdog Zeitwert darf nicht 0 sein!

Zu Störwert = 6068:

- Einstellung des Wertes im F-Parameter F_SIL am PROFIsafe-Slave prüfen. Der SIL Level muß SIL2 entsprechen!

Zu Störwert = 6069:

- Einstellung des Wertes im F-Parameter F_CRC_Length am PROFIsafe-Slave prüfen. Die Einstellung der CRC2-Länge ist 2-Byte-CRC im V1-Mode und 3-Byte-CRC im V2-Mode!

Zu Störwert = 6070:

- Einstellung des Wertes im F-Parameter F_Par_Version am PROFIsafe-Slave prüfen. Der Wert für die F-Parameter Version ist 0 im V1-Mode und 1 im V2-Mode!

Zu Störwert = 6071:

- Einstellung der Werte der F-Parameter und den daraus errechneten F-Parameter-CRC (CRC1) am PROFIsafe-Slave prüfen und eventuell aktualisieren.

Zu Störwert = 6165:

- Projektierung und Kommunikation am PROFIsafe-Slave prüfen.
- Einstellung des Wertes für F-Parameters F_WD_Time am PROFIsafe-Slave prüfen und eventuell vergrößern.
- Prüfen, ob Störungen in der DRIVE-CLiQ-Kommunikation zwischen der Control Unit und dem betroffenen Motor Module vorliegen und gegebenenfalls Diagnose bei den betreffenden Störungen durchführen.

Zu Störwert = 6166:

- Projektierung und Kommunikation am PROFIsafe-Slave prüfen.
- Einstellung des Wertes für F-Parameters F_WD_Time am PROFIsafe-Slave prüfen und eventuell vergrößern.

Diese Meldung kann wie folgt quittiert werden:

- Antriebsintegrierte Bewegungsüberwachungen: Über Terminal Module 54F (TM54F) oder PROFIsafe
- Bewegungsüberwachungen mit SINUMERIK: Über Maschinensteuerungstafel

Siehe auch: p9300 (SI Motion Überwachungstakt (Motor Module)), p9500 (SI Motion Überwachungstakt (Control Unit))

C01714

SI Motion CU: Sicher begrenzte Geschwindigkeit überschritten

Reaktion

KEINE

Quittierung

SOFORT (POWER ON)

Erläuterung

Der Antrieb hat sich schneller bewegt als durch den Geschwindigkeitsgrenzwert (p9531) vorgegeben. Der Antrieb wird durch die projektierte Stopreaktion stillgesetzt (p9563).

Meldungswert: (r9749, dezimal interpretieren):

- 100: SLS1 überschritten
- 200: SLS2 überschritten
- 300: SLS3 überschritten
- 400: SLS4 überschritten
- 1000: Gebergrenzfrequenz überschritten.

Abhilfe

Verfahrprogramm auf der Steuerung überprüfen.

- Grenzen für "Sicher begrenzte Geschwindigkeit" (SLS) überprüfen und gegebenenfalls anpassen (p9531).

Diese Meldung kann wie folgt quittiert werden:

- Bewegungsüberwachungen mit SINUMERIK: Über Maschinensteuerungstafel

C01715

SI Motion CU: Sichere Endlage überschritten

Reaktion

KEINE

Quittierung

SOFORT (POWER ON)

10.3 Safety-Meldungen bei SINAMICS S120

Erläuterung	Die Achse ist über eine parametrisierte Endlage hinausgefahren, die durch die Funktion "Sichere Software-Endschalter" (SE) überwacht wird. Meldungswert: (r9749, dezimal): 10: SE1- unterschritten 11: SE1+ überschritten 20: SE2- unterschritten 21: SE2+ überschritten
Abhilfe	Verfahrprogramm auf der Steuerung überprüfen. - Grenzen für "Sichere Software-Endschalter" (SE) überprüfen und gegebenenfalls anpassen (p9534, p9535).
C01745	SI Motion CU: Bremsmoment beim Bremsentest überprüfen
Reaktion	KEINE
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	Mit Parameter 2003 wurde die Normierung des Bremsmoments für den Bremsentest verändert. Für den Bremsentest muß erneut ein Abnahmetest durchgeführt werden. Damit wird festgestellt, ob der Bremsentest noch mit dem korrekten Bremsmoment durchgeführt wird.
Abhilfe	POWER ON/OFF durchführen - Abnahmetest für den sicheren Bremsentest wiederholen, wenn der Bremsentest verwendet wird.
C01750	SI Motion CU: Hardware-Fehler sicherer Geber
Reaktion	KEINE
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	Der Geber, der für die sicheren Bewegungsüberwachungen verwendet wird, liefert einen Hardware-Fehler. Meldungswert (r9749, dezimal interpretieren): Geberstatuswort 1, Geberstatuswort 2, die zu der Meldung geführt haben.
Abhilfe	Anschluss des Gebers überprüfen. - Geber tauschen. Diese Meldung kann wie folgt quittiert werden: - Bewegungsüberwachungen mit SINUMERIK: Über Maschinensteuer- tafel.
C01751	SI Motion CU: WKT-Fehler sicherer Geber
Reaktion	KEINE
Quittierung	SOFORT (POWER ON)

Erläuterung

Der DQ Geber, der für die sicheren Bewegungsüberwachungen verwendet wird, liefert einen Wirksamkeitstestfehler.
Meldungswert (r9749, dezimal interpretieren):

- 1 - TFD-Bit im GeberStatusWort2 im letzten WKT-Satz gesetzt
- 2 - Tatsächliche WKT-Anzahl im letzten WKT-Satz kleiner/größer als erwartet
- 3 - IG1/IG2 Bits im GeberStatusWort2 im letzten WKT-Satz länger als erwartet
- 4 - F1/F2 Bits im GeberStatusWort2 im letzten WKT-Satz nicht dynamisiert
- 5 - WKTs zu oft durchgeführt
- 6 - LS1/LS2 wurde während des WKTs nicht eingefroren
- 7 - WKTs zu selten / gar nicht durchgeführt

Abhilfe

Geber tauschen.
Diese Meldung kann wie folgt quittiert werden:

- Bewegungsüberwachungen mit SINUMERIK: Über Maschinensteuer-
ertafel.

A01796 (F, N) SI Motion CU: Warten auf Kommunikation

Reaktion KEINE

Quittierung KEINE

Erläuterung

Der Antrieb wartet auf den Kommunikationsaufbau mit der übergeordneten Steuerung für die Ausführung der sicheren Bewegungsüberwachungsfunktionen.
Hinweis:
In diesem Zustand sind die Impulse sicher gelöscht.

Abhilfe

Wird die Meldung nach längerer Zeit nicht automatisch zurückgenommen, sind folgende Überprüfungen durchzuführen:
Bei Kommunikation mit SINUMERIK gilt:

- Weitere anstehende Meldungen zur PROFIBUS-Kommunikation prüfen und beseitigen.
- Korrekte Zuordnung der Achsen auf der übergeordneten Steuerung zu den Antrieben im Antriebsgerät prüfen.
- Freigabe der sicheren Bewegungsüberwachungsfunktionen für die korrespondierende Achse auf der übergeordneten Steuerung prüfen und gegebenenfalls setzen.

Siehe auch: p9601 (SI Freigabe antriebsintegrierte Funktionen (Control Unit)), p9801 (SI Freigabe antriebsintegrierte Funktionen (Motor Module)), p10010 (SI Antriebsobjekte Zuordnung)

Reaktion bei F KEINE (AUS1, AUS2, AUS3)

Quittierung bei F SOFORT (POWER ON)

Reaktion bei N KEINE

Quittierung bei N KEINE

C01797	SI Motion CU: Achse nicht sicher referenziert
Reaktion	KEINE
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	Die vor dem Ausschalten gespeicherte Stillstandsposition stimmt nicht mit der beim Einschalten festgestellten Istposition überein. Meldungswert: (r9749, dezimal interpretieren): 1: Achse nicht referenziert 2: Anwenderzustimmung fehlt
Abhilfe	Ist kein sicheres automatisches Referenzieren möglich, so muß der Anwender über Softkey für die neue Position eine Anwenderzustimmung geben. Damit wird diese Position als sicher gekennzeichnet.
C01798	SI Motion CU: Teststop läuft
Reaktion	KEINE
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	Der Teststop ist aktiv.
Abhilfe	Keine notwendig. Die Meldung wird mit Beenden des Teststops zurückgenommen.
C01799	SI Motion: Abnahmetestmodus aktiv
Reaktion	KEINE
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	Der Abnahmetestmodus ist aktiv. Die POWER ON-Meldungen der sicheren Bewegungsüberwachungsfunktionen können während des Abnahmetest mit der Taste RESET der übergeordneten Steuerung quittiert werden.
Abhilfe	Keine notwendig. Die Meldung wird mit Verlassen des Abnahmetestmodus zurückgenommen.

Liste der Störungen und Warnungen (Motor Module)

F30600	SI MM: STOP A ausgelöst
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)

Erläuterung	<p>Die antriebsintegrierte Funktion "Safety Integrated" auf dem Motor Module (MM) hat einen Fehler erkannt und STOP A ausgelöst (Impulslöschung über den Safety-Abschaltpfad des Motor Modules).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zwangsdynamisierung des Safety-Abschaltpfades des Motor Modules fehlgeschlagen. - Folgeaktion der Störung F30611 (Defekt in einem Überwachungskanal). <p>Störwert (r0949, dezimal interpretieren):</p> <p>0: Stopanforderung von der Control Unit</p> <p>1005: Impulse gelöscht, obwohl kein STO angewählt ist und kein interner STOP A ansteht.</p> <p>1010: Impulse freigegeben, obwohl STO angewählt ist oder ein interner STOP A ansteht.</p> <p>1020: Interner Software-Fehler in der Funktion "Interner Spannungsschutz". Die Funktion "Interner Spannungsschutz" wird aufgehoben. Es wird ein nicht-quittierbarer STOP A ausgelöst.</p> <p>9999: Folgeaktion der Störung F30611</p>
Abhilfe	<p>Sicher abgeschaltetes Moment anwählen und wieder abwählen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Betroffenes Motor Module austauschen. <p>Zu Störwert = 1020:</p> <ul style="list-style-type: none"> - POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten). - Software des Motor Modules hochrüsten. - Motor Module austauschen. <p>Zu Störwert = 9999:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagnose bei der anstehenden Störung F30611 durchführen.

F30611**SI MM: Defekt in einem Überwachungskanal**

Reaktion	KEINE (AUS1, AUS2, AUS3)
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	<p>Die antriebsintegrierte Funktion "Safety Integrated" auf dem Motor Module (MM) hat einen Fehler im kreuzweisen Datenvergleich zwischen Control Unit (CU) und MM erkannt und STOP F ausgelöst. Als Folge dieser Störung wird nach Ablauf der parametrisierten Übergangszeit (p9858) die Störung F30600 (SI MM: STOP A ausgelöst) ausgegeben.</p> <p>Störwert (r0949, dezimal interpretieren):</p> <p>0: Stopanforderung von der Control Unit</p> <p>1 bis 999: Nummer des kreuzweise verglichenen Datums, das zu dieser Störung geführt hat.</p> <p>1: SI Überwachungstakt (r9780, r9880)</p> <p>2: SI Freigabe sichere Funktionen (p9601, p9801)</p> <p>3: SI SGE-Umschaltung Toleranzzeit (p9650, p9850)</p> <p>4: SI Übergangszeit STOP F zu STOP A (p9658, p9858)</p> <p>5: SI Freigabe sichere Bremsenansteuerung (p9602, p9802)</p>

10.3 Safety-Meldungen bei SINAMICS S120

- 6: SI Motion Freigabe sichere Funktionen (p9501, Interner Wert). Diese Nummer wird auch in r9895 angezeigt.
- 7: SI Verzögerungszeit der Impulslöschung bei Safe Stop1 auf Control Unit und Motor Module unterschiedlich.
- 9: Entprellzeit für STO/SBC/SS1 (MM) (p9651, p9851)
- 10: SI Verzögerungszeit für die Impulslöschung bei ESR (p9697, p9897)
- 1000: Kontrolltimer abgelaufen. Innerhalb der Zeit von ca. 5 x p9850 sind zu viele Schaltvorgänge an den sicherheitsgerichteten Eingängen der Control Unit aufgetreten.
- 1001, Initialisierungsfehler Änderungstimer/Kontrolltimer.
- 1002:
- 2000: Status der SH-Klemmen auf Control Unit und Motor Module unterschiedlich.
- 2001: Rückmeldung der sicheren Impulslöschung auf Control Unit und Motor Module unterschiedlich.
- 2002: Status der Verzögerungstimer SS1 auf Control Unit und Motor Module unterschiedlich.

Abhilfe

Zu Störwert = 1 bis 5 und 7bis 999:

- Das kreuzweise verglichene Datum überprüfen, das zum STOP F geführt hat.
- POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten).
- Software des Motor Modules hochrüsten.
- Software der Control Unit hochrüsten.

Zu Störwert = 6:

- POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten).
- Software des Motor Modules hochrüsten.
- Software der Control Unit hochrüsten.

Zu Störwert = 1000:

- Verdrahtung der sicherheitsgerichteten Eingänge (SGE) auf der Control Unit überprüfen (Kontaktprobleme).

Zu Störwert = 1001, 1002:

- POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten).
- Software des Motor Modules hochrüsten.
- Software der Control Unit hochrüsten.

Zu Störwert = 2000, 2001, 2002:

- Toleranzzeit SGE-Umschaltung überprüfen und eventuell Wert vergrößern (p9650, p9850).
- Verdrahtung der sicherheitsgerichteten Eingänge (SGE) überprüfen (Kontaktprobleme).
- Betroffenes Motor Module austauschen.

N30620 (F, A)	SI MM: Sicher abgeschaltetes Moment aktiv
Reaktion	KEINE
Quittierung	KEINE
Erläuterung	Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Moment" wurde auf dem Motor Module (MM) über Eingangsklemme angewählt und ist aktiv. Hinweis: Diese Meldung führt zu keiner Safety-Stopreaktion.
Abhilfe	Keine notwendig.
Reaktion bei F	AUS2
Quittierung bei F	SOFORT (POWER ON)
Reaktion	KEINE
Quittierung bei A	KEINE
N30621 (F, A)	SI MM: Safe Stop 1 aktiv
Reaktion	KEINE
Quittierung	KEINE
Erläuterung	Die Funktion "Safe Stop 1" (SS1) wurde auf dem Motor Module (MM) angewählt und ist aktiv. Hinweis: Diese Meldung führt zu keiner Safety-Stopreaktion.
Abhilfe	Keine notwendig.
Reaktion bei F	AUS2
Quittierung bei F	SOFORT (POWER ON)
Reaktion	KEINE
Quittierung bei A	KEINE

F30625	SI MM: Lebenszeichen in Safety-Daten fehlerhaft
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	<p>Die antriebsintegrierte Funktion "Safety Integrated" auf dem Motor Module (MM) hat einen Fehler im Lebenszeichen der Safety-Daten zwischen Control Unit (CU) und MM erkannt und STOP A ausgelöst.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die DRIVE-CLiQ-Kommunikation ist gestört oder ausgefallen. - Ein Zeitscheibenüberlauf der Safety-Software ist aufgetreten. <p>Störwert (r0949, dezimal interpretieren): Nur für siemensinterne Fehlerdiagnose.</p>
Abhilfe	<p>Sicher abgeschaltetes Moment anwählen und wieder abwählen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten). - Prüfen, ob Störungen in der DRIVE-CLiQ-Kommunikation zwischen der Control Unit und dem betroffenen Motor Module vorliegen und gegebenenfalls Diagnose bei den betreffenden Störungen durchführen. - Nicht unbedingt notwendige Antriebsfunktionen abwählen. - Anzahl der Antriebe vermindern. - EMV-gerechten Schaltschrankaufbau und Leitungsverlegung prüfen.
F30630	SI MM: Bremsenansteuerung fehlerhaft
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	<p>Die antriebsintegrierte Funktion "Safety Integrated" auf dem Motor Module (MM) hat einen Fehler bei der Bremsenansteuerung erkannt und STOP A ausgelöst.</p> <p>Störwert (r0949, dezimal interpretieren):</p> <p>10: Fehler beim Vorgang "Bremse öffnen"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parameter p1278 falsch eingestellt - Bremse nicht angeschlossen oder Leitungsbruch (prüfen ob bei p1278 = 1 und p9602/p9802 = 0 (Bremse ausgeschaltet) die Bremse öffnet). - Erdschluß der Bremsenleitung <p>30: Fehler beim Vorgang "Bremse schließen"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bremse nicht angeschlossen oder Leitungsbruch (prüfen ob bei p1278 = 1 und p9602/p9802 = 0 (Bremse ausgeschaltet) die Bremse öffnet). - Kurzschluß in der Bremsenwicklung <p>40: Fehler im Zustand "Bremse geschlossen"</p> <p>60, 70: Fehler in der Bremsenansteuerung der Control Unit oder Kommunikati-</p>

	<p>onsstörung zwischen Control Unit und Motor Module (Bremsenansteuerung).</p> <p>Hinweis:</p> <p>Für alle Störwerte können folgende Ursachen gelten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schirmung der Motorleitung ist nicht korrekt aufgelegt. - Defekt im Bremsenansteuerkreis des Motor Modules.
Abhilfe	<p>Parameter p1278 prüfen (mit SBC ist nur p1278 = 0 zulässig)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sicher abgeschaltetes Moment anwählen und wieder abwählen. - Anschluß der Motorhaltebremse überprüfen. - Funktion der Motorhaltebremse überprüfen. - Prüfen, ob Störungen in der DRIVE-CLiQ-Kommunikation zwischen der Control Unit und dem betroffenen Motor Module vorliegen und gegebenenfalls Diagnose bei den betreffenden Störungen durchführen. - EMV-gerechten Schaltschrankaufbau und Leitungsverlegung prüfen. - Betroffenes Motor Module austauschen.
F30640	SI MM: Fehler im Abschaltpfad des zweiten Kanals
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	<p>Das Motor Module hat einen Fehler in der Kommunikation mit der übergeordneten Steuerung für die Übertragung der sicherheitsrelevanten Informationen entdeckt.</p> <p>Hinweis:</p> <p>Diese Störung führt zu einem quittierbaren STOP A.</p> <p>Störwert (r0949, dezimal interpretiert):</p> <p>Nur für siemensinterne Fehlerdiagnose.</p>
Abhilfe	<p>Bei übergeordneter Steuerung gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PROFIsafe-Adresse in übergeordneter Steuerung und Motor Module kontrollieren und gegebenenfalls abgleichen - Alle Parameter speichern (p0977 = 1). - POWER ON bei allen Komponenten durchführen. <p>Allgemein gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Software des Motor Modules hochrüsten.
F30649	SI MM: Softwarefehler intern
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	<p>Ein interner Fehler in der Safety Integrated Software auf dem Motor Module ist aufgetreten.</p> <p>Hinweis:</p> <p>Diese Störung führt zu einem nicht quittierbaren STOP A.</p> <p>Störwert (r0949, hexadezimal interpretieren):</p> <p>Nur für siemensinterne Fehlerdiagnose.</p>

10.3 Safety-Meldungen bei SINAMICS S120

Abhilfe	<p>POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inbetriebnahme der Funktion Safety Integrated wiederholen und POWER ON durchführen. - Software des Motor Modules hochrüsten. - Hotline kontaktieren. - Motor Module austauschen.
F30650	
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	<p>Die Funktion "Safety Integrated" auf dem Motor Module erfordert einen Abnahmetest.</p> <p>Hinweis:</p> <p>Diese Störung führt zu einem quittierbaren STOP A.</p> <p>Störwert (r0949, dezimal interpretieren)</p> <p>130: Safety-Parameter für das Motor Module nicht vorhanden.</p> <p>1000: Soll- und Ist-Checksumme auf Motor Module nicht identisch (Hochlauf).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mindestens ein checksummengeprüftes Datum ist defekt. <p>2000: Soll- und Ist-Checksumme auf Motor Module nicht identisch (Inbetriebnahmemodus).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soll-Checksumme auf Motor Module nicht richtig eingetragen (p9899 ungleich r9898). <p>2003: Abnahmetest erforderlich aufgrund der Änderung eines Safety-Parameters.</p> <p>2005: Das Safety-Logbuch hat festgestellt, daß sich Safety-Prüfsummen geändert haben. Ein Abnahmetest ist erforderlich.</p> <p>3003: Abnahmetest erforderlich aufgrund der Änderung eines auf die hardware bezogenen Safety-Parameters.</p> <p>9999: Folgeaktion einer anderen im Hochlauf aufgetretenen Safety-Störung, die einen Abnahmetest erfordert.</p>
Abhilfe	<p>Zu Störwert = 130:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Safety Inbetriebnahme durchführen. <p>Zu Störwert = 1000:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Safety Inbetriebnahme wiederholt durchführen. - CompactFlash Card austauschen. <p>Zu Störwert = 2000:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Safety-Parameter auf dem Motor Module überprüfen und Soll-Checksumme anpassen (p9899). <p>Zu Störwert = 2003, 2005:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abnahmetest durchführen und Abnahmeprotokoll erstellen. <p>Die Vorgehensweise beim Abnahmetest sowie ein Beispiel für das Abnahmeprotokoll sind in folgender Literatur zu finden: SINAMICS S120 Funktionshandbuch Safety Integrated</p> <p>Zu Störwert = 9999:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagnose bei der anderen anstehenden Safety-Störung durchführen.

Siehe auch: p9799 (SI Soll-Prüfsumme SI-Parameter (Control Unit)), p9899 (SI Soll-Prüfsumme SI-Parameter (Motor Module)).

F30651	SI MM: Synchronisation mit Control Unit fehlgeschlagen
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	Die antriebsintegrierte Funktion "Safety Integrated" erfordert eine Synchronisation der Safety-Zeitscheiben auf der Control Unit und auf dem Motor Module. Diese Synchronisation ist fehlgeschlagen. Hinweis: Diese Störung führt zu einem nicht quittierbaren STOP A. Störwert (r0949, dezimal interpretieren): Nur für siemensinterne Fehlerdiagnose.
Abhilfe	POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten) <ul style="list-style-type: none"> - Software des Motor Modules hochrüsten. - Software der Control Unit hochrüsten.
F30652	SSI MM: Überwachungstakt unzulässig
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	Der Safety Integrated Überwachungstakt kann aufgrund der im System geforderten Kommunikationsbedingungen nicht eingehalten werden. Hinweis: Diese Störung führt zu einem nicht quittierbaren STOP A. Störwert (r0949, dezimal interpretieren): Nur für siemensinterne Fehlerdiagnose.
Abhilfe	Software des Motor Modules hochrüsten.
F30655	SI MM: Abgleich der Überwachungsfunktionen
Reaktion	AUS2
Quittierung	SOFORT (POWER ON)
Erläuterung	Ein Fehler beim Abgleich der Safety Integrated Überwachungsfunktionen von Control Unit (CU) und Motor Module (MM) ist aufgetreten. Control Unit und Motor Module konnten keinen gemeinsamen Satz an unterstützten SI-Überwachungsfunktionen ermitteln. <ul style="list-style-type: none"> - DRIVE-CLiQ-Kommunikation gestört oder ausgefallen. - Safety Integrated Softwarestände von Control Unit und Motor Module inkompatibel. Hinweis: Diese Störung führt zu einem nicht quittierbaren STOP A. Störwert (r0949, hexadezimal interpretieren): Nur für siemensinterne Fehlerdiagnose.

10.3 Safety-Meldungen bei SINAMICS S120

Abhilfe POWER ON bei allen Komponenten durchführen (Aus-/Einschalten)

- Software des Motor Modules hochrüsten.
- Software der Control Unit hochrüsten.
- EMV-gerechten Schaltschrankaufbau und Leitungsverlegung prüfen.

F30656**SI MM: Parameter Motor Module fehlerhaft**

Reaktion AUS2

Quittierung SOFORT (POWER ON)

Erläuterung Beim Zugriff auf die Safety Integrated Parameter für das Motor Module (MM) auf der CompactFlash Card ist ein Fehler aufgetreten.

Hinweis:

Diese Störung führt zu einem quittierbaren STOP A.

Störwert (r0949, dezimal interpretieren):

129: Safety-Parameter für das Motor Module beschädigt.

131: Interner Softwarefehler der Control Unit.

255: Interner Softwarefehler des Motor Modules.

Abhilfe Neue Safety-Inbetriebnahme durchführen.

- Software der Control Unit hochrüsten.
- Software des Motor Modules hochrüsten.
- CompactFlash Card austauschen.

F30659**SI MM: Schreibauftrag für Parameter abgewiesen**

Reaktion AUS2

Quittierung SOFORT (POWER ON)

Erläuterung Der Schreibauftrag für einen oder mehrere Safety Integrated Parameter auf dem Motor Module (MM) wurde abgewiesen.

Hinweis:

Diese Störung führt zu keiner Safety-Stopreaktion.

Störwert (r0949, dezimal interpretieren):

10: Es wurde versucht, die Funktion STO freizugeben, obwohl diese nicht unterstützt werden kann.

11: Es wurde versucht, die Funktion SBC freizugeben, obwohl diese nicht unterstützt werden kann.

13: Es wurde versucht, die Funktion SS1 freizugeben, obwohl diese nicht unterstützt werden kann.

14: Es wurde versucht, die sichere Bewegungsüberwachung mit der übergeordneten Steuerung freizugeben, obwohl diese nicht unterstützt werden kann.

15: Es wurde versucht, die antriebsintegrierten Bewegungsüberwachungen freizugeben, obwohl diese nicht unterstützt werden können.

16: Es wurde versucht, die PROFIsafe-Kommunikation freizugeben, obwohl diese nicht unterstützt werden kann oder die eingesetzte Version des PROFIsafe-Treibers auf CU und MM unterschiedlich ist.

Siehe auch: r9771 (SI Gemeinsame Funktionen (Control Unit)), r9871 (SI Gemeinsame Funktionen (Motor Module))

Abhilfe

Zu Störwert = 10, 11, 13, 14, 15, 16:

- Prüfen, ob Störungen im Safety-Funktionsabgleich zwischen der Control Unit und dem betroffenen Motor Module vorliegen (F01655, F30655) und gegebenenfalls Diagnose bei den betreffenden Störungen durchführen.
- Motor Module einsetzen, das die Funktion (Sicher abgeschaltetes Moment bzw. Sichere Bremsenansteuerung, PROFIsafe/PROFIsafe V2, antriebsintegrierte Bewegungsüberwachungen) unterstützt.
- Software des Motor Modules hochrüsten.
- Software der Control Unit hochrüsten.

F30672

SI Motion: Control Unit Software inkompatibel

Reaktion

AUS2

Quittierung

SOFORT (POWER ON)

Erläuterung

Die vorhandene Control Unit Software unterstützt die sichere antriebsbasierte Bewegungsüberwachung nicht.

Hinweis:

Diese Störung führt zu einem nicht quittierbaren STOP A.

Störwert (r0949, dezimal interpretieren):

Nur für siemensinterne Fehlerdiagnose.

Abhilfe

Prüfen, ob Störungen im Safety-Funktionsabgleich zwischen der Control Unit und dem betroffenen Motor Module vorliegen (F01655, F30655) und gegebenenfalls Diagnose bei den betreffenden Störungen durchführen.

- Control Unit einsetzen, das die sichere Bewegungsüberwachung unterstützt,
- Software der Control Unit hochrüsten.

F30680

SI Motion MM: Prüfsummenfehler sichere Überwachungen

Reaktion

AUS2

Quittierung

SOFORT (POWER ON)

Erläuterung

Die vom Motor Module errechnete und in r9398 eingetragene Prüfsumme über die sicherheitsrelevanten Parameter stimmt nicht mit der bei der letzten Maschinenabnahme gespeicherten Soll-Prüfsumme in p9399 überein. Es sind sicherheitsrelevante Parameter geändert worden, oder es liegt ein Fehler vor.

Hinweis:

Diese Störung führt zu einem nicht quittierbaren STOP A.

Störwert (r0949, dezimal interpretieren):

0: Prüfsummenfehler bei SI-Parametern für Bewegungsüberwachung.

1: Prüfsummenfehler bei SI-Parametern für Komponentenzuordnung.

10.3 Safety-Meldungen bei SINAMICS S120

Abhilfe Sicherheitsrelevante Parameter überprüfen und gegebenenfalls korrigieren.

- Sollprüfsumme auf Istprüfsumme setzen.
- POWER ON durchführen.
- Abnahmetest durchführen.

C30681 SI Motion MM: Parameterwert falsch

Reaktion KEINE

Quittierung SOFORT (POWER ON)

Erläuterung Der Parameterwert kann mit diesem Wert nicht parametrierbar werden.
Hinweis:
Diese Meldung führt zu keiner Safety-Stopreaktion.
Störwert (r0949, dezimal interpretieren):
Parameterwert mit dem falschen Wert.

Abhilfe Den Parameterwert korrigieren.

C30682 SI Motion MM: Überwachungsfunktion nicht unterstützt

Reaktion AUS2

Quittierung SOFORT (POWER ON)

Erläuterung Die in p9301, p9501, p9601 oder p9801 freigegebene Überwachungsfunktion wird in dieser Firmware-Version nicht unterstützt.
Hinweis:
Diese Meldung führt zu keiner Safety-Stopreaktion.
Störwert (r0949, dezimal interpretieren):
30: Die Firmware-Version des Motor Modules ist älter als die Version der Control Unit.

Abhilfe Betroffene Überwachungsfunktion abwählen (p9301, p9301, p9303, p9601, p9801).

- Firmware des Motor Modules hochrüsten.

Siehe auch: p9301 (SI Motion Freigabe sichere Funktionen (Motor Module)), p9501 (SI Motion Freigabe sichere Funktionen (Control Unit)), p9503 (SI Motion SCA (SN) Freigabe (Control Unit)), p9601 (SI Freigabe antriebsintegrierte Funktionen (Control Unit)), p9801 (SI Freigabe antriebsintegrierte Funktionen (Motor Module))

C30706 SI Motion MM: Sichere Beschleunigungsüberwachung Grenze überschritten

Reaktion KEINE

Quittierung SOFORT (POWER ON)

Erläuterung Nach dem Einleiten von STOP B oder STOP C hat die Geschwindigkeit die eingestellte Toleranz überschritten. Der Antrieb wird durch die Meldung C30700 "SI Motion MM: STOP A ausgelöst" stillgesetzt.

Abhilfe Das Bremsverhalten überprüfen, eventuell die Toleranz für "Sichere Beschleunigungsüberwachung (SBR) anpassen.
Diese Meldung kann nur im Abnahmetest-Modus ohne POWER ON über PROFIsafe quittiert werden.

Siehe auch: p9548 (SI Motion SBR Istgeschwindigkeit Toleranz (Control Unit))

10.4 Safety-PLC-Alarme

400253	PLC-STOP wegen SPL-Systemfehler
Erläuterung	Nach Unterbrechung der Kommunikation zwischen NCK und PLC bzgl. des SPL-KDV wurde mit einer Verzögerung von 5 s die PLC in STOP geschaltet.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	SPL nicht mehr starten. Überprüfen der Systemkomponenten (PLC muß über richtige Version des FB 15 und über DB 18 verfügen).
Programmfortsetzung	Fehler beseitigen. Steuerung AUS – EIN schalten
400254	Prüfsummenfehler aufgetreten: %1 Parameter: %1 = Hinweis auf Code-Abschnitt oder Tabelle
Erläuterung	Prüfsummenfehler in sicherheitsrelevantem Code oder sicherheitsrelevanten Daten. Die sicheren Überwachungen (Safety Integrated) in der PLC können beschädigt sein.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Steuerung AUS – EIN schalten (PowerOn). Tritt der Fehler erneut auf, Service verständigen. Zusätzlich NC, PLC urlöschen und Archive neu laden.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten
400551	Störung am MPI/DP-Bus
Erläuterung	Fehler am Peripheriebus erkannt
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Peripherie kontrollieren, Peripheriefehler beseitigen
Programmfortsetzung	intern
400552	Störung am DP-Bus
Erläuterung	Fehler am Peripheriebus erkannt
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Peripherie kontrollieren, Peripheriefehler beseitigen
Programmfortsetzung	intern
411101	FB11, unzulässige Achsnummer
Erläuterung	Parameter Axis nicht im zulässigen Bereich
Reaktion	Alarmanzeige PLC Stop

Abhilfe	PLC Urlöschen, versionsmäßig richtiges Grundprogramm verwenden.
Programmfort- setzung	Fehler beseitigen. Steuerung AUS – EIN schalten

10.5 Alarmreduzierung

Von den Überwachungskanälen NCK, PLC und SINAMICS S120 werden teilweise Alarmer gleicher Bedeutung ausgelöst. Um die Übersichtlichkeit des Alarmbildes zu steigern, wird der zeitlich später ausgelöste Alarm gleicher Bedeutung unterdrückt, oder sogar ein früher aufgetretener Alarm wieder gelöscht, wenn es sich offensichtlich um einen Folgefehler handelt.

Die zweikanalige Stopauslösung ist von der Alarmunterdrückung und Alarmpriorisierung nicht betroffen. Diese Funktionalität ist unabhängig von der Alarmauslösung implementiert, und weiterhin sichergestellt.

10.5.1 Alarmunterdrückung

Mit aktiver Alarmunterdrückung kommt der Alarm des Überwachungskanals zur Anzeige, der den alarmauslösenden Fehler zuerst erkennt.

Dies gilt nur für einen Teil der Alarmer. Alarmer, deren Informationsgehalt zwischen den Überwachungskanälen Unterschiede aufweisen, werden weiterhin getrennt angezeigt.

In der folgenden Tabelle sind alle NCK und SINAMICS S120 Safety-Alarmer dargestellt, die über eine Parametrierung von `$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL` unterdrückt werden können.

Tabelle 10-5 Gegenüberstellung der NCK- und SINAMICS S120-Safety-Alarmer

NCK-Alarmnummer	SINAMICS S120 Alarmnummer	Unterdrückung durch folgende Werte in <code>\$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL</code> , mehrere Werte sind alternativ möglich.
27000	C01797	3, 13, Ersatz durch Alarm 27100
27010	C01707	1, 2, 3, 12, 13
27011	C01714	1, 2, 3, 12, 13
27012	C01715	1, 2, 3, 12, 13
27013	C01706	1, 2, 3, 12, 13
27020	C01710	1, 2, 3, 12, 13
27021	C01709	1, 2, 3, 12, 13
27022	C01708	1, 2, 3, 12, 13
27023	C01701	1, 2, 3, 12, 13
27024	C01700	1, 2, 3, 12, 13

In der folgenden Tabelle sind alle NCK-Alarmer dargestellt, in denen die doppelte Auslösung aufgrund einer PLC-Anforderung verhindert werden können.

Tabelle 10-6 Doppelt ausgelöste NCK-Alarme

NCK-Alarmnummer	Unterdrückung durch folgende Werte in \$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL, mehrere Werte sind alternativ möglich.
27090	2, 3, 12, 13
27091	2, 3, 12, 13
27092	2, 3, 12, 13
27095	2, 3, 12, 13
27250	2, 3, 12, 13
27251	2, 3, 12, 13
27252	2, 3, 12, 13
27253	2, 3, 12, 13
27254	2, 3, 12, 13
27255	2, 3, 12, 13
27256	2, 3, 12, 13

Aktivierung

Die Alarmunterdrückung wird über das MD 10094 \$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL eingeschaltet. Mit Laden der Standarddaten ist die Funktion bereits aktiv, d.h. es werden die Alarme im reduzierten Umfang angezeigt. Die Alarme 27000 und C01797 können über MD 10094 durch den Alarm 27100 ersetzt werden.

Über das MD \$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL kann ebenfalls eingestellt werden, daß der Alarm 27040 durch den Sammelalarm 27140 "Warten auf Motor-modul von mindestens einer Achse" ersetzt wird.

SPL-Inbetriebnahme-Modus

In der Inbetriebnahmephase werden folgende Alarmreduzierungen durchgeführt:

Die axialen Abnahmetest-Alarme 27032 "Achse %1 Prüfsummenfehler sichere Überwachungen. Bestätigung und Abnahmetest erforderlich!", 27035 "Achse %1 neue HW-Komponente, Bestätigung und Funktionstest erforderlich" und 27060 "Achse %1 Prüfsummenfehler Antriebszuordnung, Bestätigung und Abnahmetest erforderlich!" werden durch den axialen Sammelalarm 27132 "Achse %1 Prüfsummen-Sammelfehler sichere Überwachungen. Bestätigung und Abnahmetest erforderlich!" ersetzt.

Eine weitere Alarmreduktion kann über das MD \$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL eingestellt werden (100er-Stelle gesetzt). Dadurch werden die axialen Abnahmetest-Alarme durch den globalen Abnahmetest-Sammelalarm 27135 "Achse %1 Prüfsummen-Sammelfehler sichere Überwachungen auf mindestens einer Achse. Bestätigung und Abnahmetest erforderlich!" ersetzt.

- die Alarme 27001 und 27101 bis 27107 nicht auftreten können, wenn bereits ein STOP B oder STOP A ansteht. Bei aktiver SI-Funktionalität treten STOP B und STOP A immer als Folgefehler auf und bieten dem Anwender keine weitere Information über die Fehlerursache.
- der Alarm 27004 nur auftritt, wenn Unterschiede in den Eingangssignalen festgestellt werden.

Folgealarm für den Alarm 27090

Tritt der Alarm 27090 auf, werden folgende Alarme nicht mehr angezeigt:

- 27001 Defekt in einem Überwachungskanal
- 27004 Unterschied sicherer Eingang
- 27020 STOP E ausgelöst
- 27021 STOP D ausgelöst
- 27022 STOP C ausgelöst
- 27023 STOP B ausgelöst
- 27024 STOP A ausgelöst
- 27091 Fehler bei kreuzw. Datenvergleich NCK-PLC
- 27101 Unterschied bei Funktion Sicherer Betriebshalt
- 27102 Unterschied bei Funktion Sichere Geschwindigkeit
- 27103 Unterschied bei Funktion Sichere Endlage
- 27104 Unterschied bei Funktion Sichere Nocke Plus
- 27105 Unterschied bei Funktion Sichere Nocke Minus
- 27106 Unterschied bei Funktion Sichere Geschwindigkeit n_x
- 27107 Unterschied bei Funktion Nockenmodulo-Überwachung

Folgealarm für den Alarm 27004

- 27001 Defekt in einem Überwachungskanal
- 27023 STOP B ausgelöst
- 27024 STOP A ausgelöst
- 27101 Unterschied bei Funktion Sicherer Betriebshalt
- 27102 Unterschied bei Funktion Sichere Geschwindigkeit
- 27103 Unterschied bei Funktion Sichere Endlage
- 27104 Unterschied bei Funktion Sichere Nocke Plus
- 27105 Unterschied bei Funktion Sichere Nocke Minus
- 27106 Unterschied bei Funktion Sichere Geschwindigkeit n_x
- 27107 Unterschied bei Funktion Nockenmodulo-Überwachung

Folgealarm für die Alarme 27001 und 27101 bis 27107

- 27023 STOP B ausgelöst
- 27024 STOP A ausgelöst

Aktivierung

Die Alarmpriorisierung wird durch die Parametrierung des MD 10094 \$MN_SAFE_ALARM_SUPPRESS_LEVEL aktiviert. Mit Einstellung dieses MD auf die Werte 12 oder 13 wird neben der mit den Werten 2 und 3 eingestellten Alarmunterdrückung auch die Alarmpriorisierung aktiviert..

Alarm 27124

Durch die Alarmpriorisierung werden auch Alarmer mit dem Löschkriterium PowerOn gelöscht oder nicht mehr angezeigt. Trotzdem befindet sich das System in einem Zustand, in dem ein PowerOn notwendig ist. Wenn nun der Alarm 27024 "Stop A ausgelöst" aufgetreten ist, aber nicht mehr angezeigt wird, wird zumindestens der Sammelalarm 27124 "Stop A für mindestens 1 Achse" angezeigt.

11.1 Begrenzung Sollgeschwindigkeit

Die Sollgeschwindigkeit wird in Abhängigkeit von der aktiven Safety-Überwachung im MD 36933: \$MA_SAFE_DES_VELO_LIMIT parametrierbar. Dieses Maschinendatum wird nicht in die axiale Checksumme MD 36998: \$MA_SAFE_ACT_CHECKSUM eingerechnet, damit für den Abnahmetest Veränderungen des MD durchgeführt werden können, ohne die Checksumme noch einmal zu ändern.

Wird die Spindeldrehzahl durch die SG-spezifische Sollwertbegrenzung begrenzt, so wird dies über das achsspezifische Statussignal DB3x.DBX83.1 angezeigt.

MD = 0%:
Sollwertbegrenzung inaktiv

MD > 0%:
Sollwertbegrenzung = aktive SG-Grenze multipliziert mit MD-Wert
Bei SBH Sollwertgrenze = 0

MD = 100%:
Sollwertbegrenzung = aktive SG-Grenze
Bei SBH Sollwertgrenze = 0

- Die Funktion wirkt einkanalig im NCK-Interpolator. Der Safety-Überwachungskanal stellt einen Grenzwert entsprechend der angewählten Safety-Überwachung zur Verfügung.
- Die Funktion wirkt sowohl auf Achsen als auch auf Spindeln.
- Die aktive Sollwertgrenze kann im Safety-Servicebild eingesehen werden:
Anzeigewert = -1. entspricht "Sollwertbegrenzung nicht aktiv"
Anzeigewert >= 0. entspricht "Sollwertbegrenzung aktiv"
- Die Umschaltung der Sollwertgrenze erfolgt bei den SGE-Umschaltungen:
SGE "SBH/SG-Abwahl"
SGE "SBH-Abwahl"
SGE "aktive SG-Stufe, Bit 0,1"
SGE "SG-Override, Bit 0, 1, 2, 3"
Darüberhinaus wirken interne Umschaltungen in SBH als Folge einer Stopreaktion (STOP D, C, E).

11.1 Begrenzung Sollgeschwindigkeit

- Bei der Umschaltung über SGEs werden die Zustände aus **beiden** Überwachungskanälen betrachtet, um zeitliche Unterschiede zu berücksichtigen. Daraus ergeben sich folgende Regeln:
 1. Umschalten von nicht sicherem Betrieb in SG/SBH
Es wirkt keine Verzögerung (VELO_SWITCH_DELAY), so daß diese Umschaltung immer im Stillstand durchgeführt werden muß bzw. unterhalb der zugeschalteten SG-Grenze.
 2. Umschalten von SGx nach SGy
 - A) $SGx > SGy$ (Abbremsen): Vorgabe des geringeren Sollwerts, sobald in einem der beiden Kanäle die Umschaltung erkannt wird.
 - B) $SGx < SGy$ (Beschleunigen): Vorgabe des höheren Sollwerts erst, wenn beide Kanäle umgeschaltet haben.
 3. Umschalten von SG nach SBH (Abbremsen)
Vorgabe des geringeren Sollwerts (= 0), sobald in einem der beiden Kanäle die Umschaltung erkannt wird.
 4. Umschalten von SBH nach SG (Beschleunigen)
Vorgabe des höheren Sollwerts erst, wenn beide Kanäle umgeschaltet haben.
 5. Umschalten von SBH/SG in den nicht sicheren Betrieb (Beschleunigen)
Vorgabe des höheren Sollwerts erst, wenn beide Kanäle umgeschaltet haben.
- Wirkung der Funktion im NCK-Interpolator:
 - Sollwertbegrenzung ist sowohl im AUTO wie im JOG Betrieb wirksam.
 - Bei Umschaltungen während der Fahrt auf höhere sichere Geschwindigkeiten sollte der Lageregelkreis überschwingfrei eingestellt sein, damit eine sprunghafte Sollwertgrenzänderung nicht istwertseitig zum Ansprechen der Überwachung führt.
 - Bei aktiver Transformation werden achsiale im Interpolator wirksame Safety Sollwertbegrenzungen noch einmal positionsabhängig durch die Transformation selbst reduziert.

Hinweis

Für Bewegungen aus Synchronaktionen bestehen keine Einschränkungen.

11.2 Meßsystemumschaltung

Beim Umschalten der Meßsysteme über die Nahtstellensignale

"Lagemeßsystem 1" (DB 31..., DBX1.5)

"Lagemeßsystem 2" (DB 31..., DBX1.6) gilt:

Der Geber, mit dem die Lageregelung arbeitet, wird umgeschaltet.

Hinweis

SI arbeitet jedoch weiterhin mit dem parametrisierten Geber.

11.3 Gantry-Achsen

Die Stopreaktionen Stop A, B, C werden auf Gantry-Achsen schnellstmöglich auf alle Achsen des Verbunds eingeleitet. Kommt es durch unterschiedliches Bremsverhalten der Achsen dennoch zu nicht akzeptablen Versätzen, sollte die Stopreaktion Stop D projektiert werden.

11.4 Parkende Achse

Mit der Aktivierung des Parkzustandes (über das Nahtstellensignal "Parken") wird automatisch vom System die Impulsfreigabe mittels einen externen STOP A weggenommen. Nach dem Aufheben des Parkzustandes wird der externe STOP A automatisch wieder deaktiviert.



Warnung

Bei Anwahl der Funktion "Parken" wird die Istwerterfassung und Lagemeßsystem-Überwachung für eine Achse/Spindel ausgeschaltet. Der NCK-Istwert wird eingefroren und mechanische Istwertveränderungen werden nicht mehr erkannt. Dies gilt auch für die Istwerterfassung der beiden Safety-Überwachungskanäle NCK und SINAMICS S120. Alle istwertbezogenen Safety Bewegungsüberwachungsfunktionen (SBH, SG, n<nx, SBR, SE, SN) sind damit unwirksam.

Der Anwender kann die Istwerterfassung der Safety-Überwachungskanäle nach Abwahl von Parken durch ein erneutes Referenzieren/Synchronisieren auf die Maschinenposition abgleichen.

11.4 Parkende Achse

Parken bei Achsen mit Absolutbezug (SE/SN)

Aufgrund der abgeschalteten Istwerterfassung der beiden Safety-Überwachungskanäle NCK und SINAMICS S120 ist der Absolutbezug der Achse nicht mehr sicher erfaßt. Die Safety-Überwachungskanäle reagieren dann wie folgt:

- Anzeige der Alarme 27000/C01797 "Achse ist nicht sicher referenziert"
- Löschen des SGA "Achse sicher referenziert" NCK- und antriebsseitig

Diese Alarme werden nur für Achsen angezeigt, bei denen Safety-Überwachungen mit Absolutbezug aktiviert sind, also für SE und SN. Für Achsen ohne diese Überwachungen werden die Alarme nicht angezeigt.

Über das Maschinendatum SAFE_PARK_ALARM_SUPPRESS können die Alarme 27000/C01797 bis zum Aufheben des Parkens unterdrückt werden.

Hinweis

Wenn "Parkende Achse" nicht angefordert wurde, vom Antrieb bzw. Geber jedoch "Parken aktiv" gemeldet wird, wird der Alarm 27001 mit Feincode 1025 ausgelöst.

Hinweis

Wenn ein Antriebsobjekt, bei dem Safety Integrated-Funktionen freigegeben sind, in den Zustand "Parken" versetzt wird, reagiert die Safety Integrated Software mit der Aktivierung von STO, ohne eine eigene Meldung zu generieren.

11.5 OEM-Anwendungen

Hinweise für HMI-OEM-Anwender

Bei gleichzeitiger Anwendung von SINUMERIK Safety Integrated (SI) und OEM-Anwendungen (bei HMI) ist folgendes zu beachten.



Warnung

1. Die PLC-Nahtstellensignale (DB31, ...) mit den Sicherheitsgerichteten Ein- und Ausgängen der Antriebe dürfen nicht über den Variablendienst des NCDDE-/CAP-Servers beschrieben werden.
 2. Maschinendaten über Variablendienst schreiben
Ein Abnahmetest muß durchgeführt werden, wenn die SI-Maschinendaten über den Variablendienst des NCDDE-/CAP-Servers geändert wurden.
 3. Alarm-Prioritäten ändern
Die für SI gewählten Alarm-Prioritäten sind beizubehalten.
 4. Alarmtexte ändern
Die Alarmtexte der SI-Alarme können verändert werden: Dies muß für den Anwender deutlich dokumentiert werden.
 5. Meldebox "Abnahmetest durchführen"
Die Meldebox "Abnahmetest durchführen" darf nicht verändert werden!
 6. Anwenderzustimmung
Funktionen, die die Anwenderzustimmung betreffen (z.B. Aufruf, Schutzmechanismus) dürfen nicht verändert werden.
-

Hinweise für NCK-OEM-Anwender

SINUMERIK Safety Integrated ist auch bei NCK-OEM-Anwendungen einsetzbar.

Hinweis

Systemspeicheränderung
Durch OEM-Anwendung erzeugte Systemspeicheränderungen rufen den Alarm 27003 "Prüfsummenfehler aufgetreten" hervor.

11.6 NCU-Link

Unter einem NCU-Link versteht man den Verbund von mehreren NCUs zu einer Maschinensteuerung. Dabei ist die Interpolationsfunktion der verschiedenen SERVO-Achsen auf die verschiedenen NCUs verteilt.

Für den Betrieb solcher Anlagen mit Safety-Funktionalität werden folgende Festlegungen getroffen:

- Auf jeder NCU muß eine SPL appliziert werden.
- Eine SPL dient der Auswertung der lokalen PROFIsafe-Peripherie und der Ansteuerung der lokalen SERVO-Achsen. SERVO-Achsen anderer NCUs werden durch die SPL auf der entsprechenden NCU in ihrem Überwachungsverhalten gesteuert.
- Austausch sicherheitsgerichteter Zustände zwischen verschiedenen SPL findet über die sicherheitsgerichtete Kommunikation F_SENDDP/F_RECVDP statt.
- Fehler im SPL-Kontext (SPL-KDV) oder F-Kommunikationskontext (PROFIsafe, F_SENDDP/F_RECVDP) wirken nur auf die lokalen SERVO-Achsen.
- Fehler aus den Bewegungsüberwachungen mit Stopreaktionen auf den IPO wirken auf die Achsen des Kanals der Achse, die diese Reaktion auslöst. Diese Reaktionen können auch Wirkung auf andere NCUs zeigen.

11.7 Verhalten der Sim-NCK-Systeme

Bei Simulationssystemen wird in Systeme unterschieden, mit deren Hilfe

- die Ablauffähigkeit eines Teileprogramms
- die Funktionsfähigkeit der Steuerung inklusive der Peripherie-Beschaltung verifiziert werden kann.

Simulation für Teileprogramm-Ablauffähigkeit

Bei diesen Systemen (Linux-basiert, Windows-basiert ohne PLC-Simulation) wird nicht erwartet, daß die Safety-Funktionalität wirksam wird. Die Maschinendaten mit denen Safety-Funktionalität aktiviert werden kann, werden daher mit einem Schreibschutz belegt.

Der Schreibschutz gilt für folgende Maschinendaten:

- \$MN_PROFISAFE_MASTER_ADDRESS
Freigabe PROFIsafe-Master-Funktionalität
- \$MN_PROFISAFE_IN_ADDRESS
Freigabe PROFIsafe-Eingangsbaugruppen
- \$MN_PROFISAFE_OUT_ADDRESS
Freigabe PROFIsafe-Ausgangsbaugruppen
- \$MN_PROFISAFE_IN_ENABLE_MASK

Freigabe PROFIsafe-Eingangsbaugruppen

- \$MN_PROFISAFE_OUT_ENABLE_MASK
Freigabe PROFIsafe-Ausgangsbaugruppen
- \$MN_SAFE_SDP_ENABLE_MASK
Freigabe F_SENDDP-Verbindungen
- \$MN_SAFE_RDP_ENABLE_MASK
Freigabe F_RECVDP-Verbindungen
- \$MA_SAFE_FUNCTION_ENABLE
Freigabe axiale SI-Funktionen

Damit wird die Safety-Funktionalität in diesen Systemen grundsätzlich nicht aktiviert und verhält sich neutral.

Der Betrieb der allgemeinen NC-Funktionalität ist gewährleistet (Start und Schutz des SPL-Programms stören nicht). Allerdings wird die applikative Berücksichtigung der Safety-Funktionalität nicht korrigiert. Eine Beeinflussung des Teileprogrammablaufs durch Abfrage von Safety-Systemvariablen oder Abfrage der oben genannten Freigabe-Maschinendaten wird nicht verändert.

Simulation Maschineneinbindung

Bei diesen Systemen (Windows-basiert mit simulierter PLC) soll die gesamte Safety-Funktionalität (Achs-Bewegungsüberwachung), PROFIsafe- und F_SENDDP/F_RECVDP-Anbindung so funktionieren wie in einem realen System.

Die Safety-Funktionalität kann wie in einem realen Steuerungssystem parametrisiert und programmiert werden. Das Einhalten der Protokolle PROFIsafe und F_SENDDP/F_RECVDP wird durch die PLC-seitigen Kommunikationsmechanismen gewährleistet. Externe SW-Komponenten können Nutzdaten in PROFIsafe-Baugruppen-Adapter einspeisen bzw. auslesen.

11.8 Verhalten von Safety Integrated bei Kommunikationsausfall

Bei Ausfall der für die SI notwendigen Kommunikation zwischen Antrieb und NCK wird von beiden Kanälen eine Impulslöschung durchgeführt. Diese kann unter Umständen verzögert werden, um eine Rückzugsbewegung durchführen zu können (siehe Kapitel 11.8.1 "Verzögerte Impulslöschung bei Kommunikationsausfall")

11.8.1 Verzögerte Impulslöschung bei Kommunikationsausfall

Mit Hilfe der Funktion "Erweitertes Stillsetzen und Rückziehen" ESR können auch antriebsautarke Reaktionen projektiert werden. Hierbei wird für jede Achse festgelegt, ob sie:

- eine parametrisierte Zeit mit konstantem Drehzahlsollwert weiterfahren soll und erst dann den Bremsvorgang einleitet (Stillsetzen)
- eine parametrisierte Zeit mit parametrierter Geschwindigkeit fahren soll und danach an der Stromgrenze bremst (Rückziehen)

Das antriebsautarke ESR wird für die Fehlerfälle projektiert, bei denen von der NC keine Sollwertvorgabe an den Antrieb mehr möglich ist.

Auch beim Kommunikationsausfall mit aktiver SI-Funktionalität ist zum Maschinenschutz ein antriebsautarkes ESR möglich. Dafür wird im NCK-Überwachungskanal und im Antriebsüberwachungskanal die Impulslöschung nach Erkennen eines Kommunikationsausfalls verzögert, um eine mögliche Rückzugsbewegung zuzulassen. Die zum Zeitpunkt des Kommunikationsausfalls angewählte axiale SI-Funktionalität (SG, SE, SBH) steht einkanalig im Antriebsüberwachungskanal noch zur Verfügung. Für den NCK Überwachungskanal ist wegen dem fehlenden Istwert keine Überwachung mehr möglich.

Die PLC-SPL bleibt in dem Umfang funktionsfähig, in dem der Antriebsüberwachungskanal nicht benötigt wird. (Der Transport der Antriebs-SGE ist unterbrochen.) Eine Anwahl einer anderen Überwachungsfunktionalität oder eine sofortige Impulslöschung über einen externen Stop A ist von der PLC-SPL jedoch nicht möglich.

Auch die NCK-SPL bleibt funktionsfähig, da sie ihre Eingangsgrößen (\$A_INSE) über PROFIsafe-Peripherie erhält. Die Anwahl einer anderen axialen Überwachungsfunktion (z.B. SE-Stufen-Umschaltung) bleibt jedoch wirkungslos, da die axialen NCK-Überwachungsfunktionen deaktiviert werden.

Aktivierung

Die Verzögerungszeit bis zur Impulslöschung muß im MD 10089 \$MN_SAFE_PULSE_DIS_TIME_BUSFAIL und in der entsprechenden Antriebsparametrierung p9580 SI Motion Impulslöschung Verzögerungszeit nach Busausfall (CU) auf Werte größer 0 parametrisiert werden. Beim Standardwert 0 ist diese Funktion deaktiviert, es werden bei einem Kommunikationsausfall zwischen NCK und Antrieb sofort die Impulse gelöscht.

Hinweis

Nach Veränderung des MD 10089 für die Funktion antriebsautarkes ESR muß der Wert auch in die Antriebe übertragen werden. Dies geschieht durch die Funktion "SI-Daten kopieren". Die nötige Bestätigung der Checksummen wird durch den Softkey "SI-Daten bestätigen" durchgeführt. Zusätzlich müssen die Werte auch in die Antriebsparameter p9697 und p9897 durch den Anwender eingetragen werden. Dazu muß zuvor der Softkey "Antriebs-IB aktivieren" betätigt werden. Nach dem Ändern der Daten werden durch Betätigung des Softkeys "Antriebs-IB deaktivieren" die Checksummen automatisch bestätigt und durch "Speichern" gespeichert.

Der Verzögerungstimer zur Impulslöschung wird nach Ausfall der Kommunikation zum Antriebsüberwachungskanal gestartet, wenn

- eine Verzögerung der Impulslöschung über \$MN_SAFE_PULSE_DIS_TIME_BUSFAIL parametrier ist
- eine SG-Stufe mit Maschinenschutz aktiv ist MD 36963 \$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION (für die einzelnen SG-Stufen) oder MD 36961 \$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE (für alle SG-Stufen gemeinsam) und der entsprechenden Antriebsparametrierung (p9563, p9561).

Das Kriterium für einen Kommunikationsausfall zum Antrieb ist ein zweimaliger Ausfall des Lebenszeichens zwischen NCK- und Antriebsüberwachungskanal. Dies führt zu Alarm 27050 "Achse %1 Ausfall SI-Kommunikation".

Verhalten des axialen NCK-Überwachungskanals

Wenn eine Verzögerung der Impulslöschung über \$MN_SAFE_PULSE_DIS_TIME_BUSFAIL parametrier ist, werden nach einem Kommunikationsausfall die SGA aller axialen SI-Überwachungskanäle zunächst auf ihrem alten Zustand belassen. Nach Ablauf dieser Verzögerungszeit werden alle SGA abgelöscht. Die axialen Überwachungsfunktionen werden sofort nach dem Kommunikationsausfall nicht mehr durchgeführt, da die Grundlage der Überwachungsfunktionen, der sichere Istwert, nicht mehr zur Verfügung steht.

In folgenden Fällen werden bei Kommunikationsausfall sofort die axialen NCK-SGA gelöscht, auch wenn eine Verzögerungszeit in \$MN_SAFE_PULSE_DIS_TIME_BUSFAIL parametrier ist:

- a) ein externer STOP A wird angewählt
- b) ein Teststop wird angewählt
- c) die Funktion SBH ist oder wird angewählt
- d) Es ist oder wird eine SG-Stufe angewählt, von der vorher explizit festgelegt wurde, daß in dieser SG-Stufe kein ESR bei Kommunikationsausfall durchgeführt werden soll (z.B. SG-Stufe zum Personenschutz), (siehe \$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION bzw. \$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE).

Da dem NCK-Überwachungskanal der Abschaltpfad des Motormoduls zugeordnet ist, muß auch das Motormodul wissen, ob bei Kommunikationsausfall eine verzögerte Impulslöschung erfolgen soll. Diese Information wird dem Motormodul vom NCK zyklisch mitgeteilt. Erkennt das Motormodul einen Kommunikationsausfall, so

11.8 Verhalten von Safety Integrated bei Kommunikationsausfall

startet es – abhängig von der letzten Information des NCK – seinen Verzögerungstimer mit der parametrisierten Zeit aus p9897 und löscht anschließend die Impulse autark.

Verhalten des Antriebsüberwachungskanals

Der Antriebsüberwachungskanal verzögert ebenso wie der NCK-Überwachungskanal seine Impulslöschung um die parametrisierte Zeit. Zusätzlich hält er jedoch die Überwachungsfunktionen, die zum Zeitpunkt des Ausfalls aktiv waren, weiter aktiv. Der Antrieb kann weiterhin überwachen, da ihm der korrekte Istwert noch zur Verfügung steht.

In folgenden Fällen wird bei Kommunikationsausfall eine sofortige Impulslöschung ausgelöst, auch wenn eine Verzögerungszeit parametrisiert ist:

- Die Funktion SBH ist angewählt.
- Es ist eine SG-Stufe angewählt, von der vorher festgelegt wurde, daß in dieser SG-Stufe kein ESR bei Kommunikationsausfall durchgeführt werden soll (z.B. SG-Stufe zum Personenschutz).

Antriebsautarkes ESR beim Kommunikationsausfall

Hinweis

Bei Kommunikationsausfall zwischen NCK und Control Unit ist nur noch ein antriebsautarkes ESR möglich, das von der Control Unit selbst angestoßen werden muß. Voraussetzung dafür ist, daß die Impulslöschung verzögert wird.

Beispiel

Die folgende Parametrierung sorgt dafür, daß bei einem Kommunikationsausfall 200ms Zeit für ein antriebsautarkes ESR verbleibt, bevor die Impulslöschung durchgeführt wird. Die SG-Stufen für den Personenschutz werden dabei in den einzelnen Achsen unterschiedlich festgelegt:

`$MN_SAFE_PULSE_DIS_TIME_BUSFAIL= 0.2`

; Parametrierung für X-Achse (AX1):

; in allen SG-Stufen sofortige Impulslöschung, Auslösung von Stop D bei SG-Überschreitung

`$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE[AX1] = 3`

; Parametrierung für Y-Achse (AX2):

; in allen SG-Stufen keine sofortige Impulslöschung, Auslösung von Stop D bei SG-Überschreitung

`$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE[AX2] = 13`

11.8 Verhalten von Safety Integrated bei Kommunikationsausfall

; Parametrierung für Z-Achse (AX3):

; in allen SG-Stufen sofortige Impulslöschung, Auslösung von Stop D bei SG-Überschreitung in SG-Stufe 1 und 2, Stop C in SG-Stufe 3 und 4

\$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE[AX3] = 5 ; =>\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION wird wirksam

\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[0, AX3] = 3 ; SG-Stufe 1

\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[1, AX3] = 3 ; SG-Stufe 2

\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[2, AX3] = 2 ; SG-Stufe 3

\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[3, AX3] = 2 ; SG-Stufe 4

; Parametrierung für A-Achse (AX4):

; in allen SG-Stufen keine sofortige Impulslöschung, Auslösung von Stop D bei SG-Überschreitung in SG-Stufe 1 und 2, Stop C in SG-Stufe 3 und 4

\$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE[AX4] = 5 ; =>\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION wird wirksam

\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[0, AX4] = 13 ; SG-Stufe 1

\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[1, AX4] = 13 ; SG-Stufe 2

\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[2, AX4] = 12 ; SG-Stufe 3

\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[3, AX4] = 12 ; SG-Stufe 4

; Parametrierung für B-Achse (AX5):

; nur in SG-Stufen 1 und 3 sofortige Impulslöschung, Auslösung von Stop D bei SG-Überschreitung in allen Stufen

\$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE[AX5] = 5 ; =>\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION wird wirksam

\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[0, AX5] = 3 ; SG-Stufe 1

\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[1, AX5] = 13 ; SG-Stufe 2

\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[2, AX5] = 3 ; SG-Stufe 3

\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[3, AX5] = 13 ; SG-Stufe 4

; Parametrierung für C-Achse (AX6):

; nur in SG-Stufen 1 und 3 sofortige Impulslöschung, Auslösung von Stop D bei SG-Überschreitung in SG-Stufe 1 und 2, Stop C in SG-Stufe 3 und Stop E in SG-Stufe 4

\$MA_SAFE_VELO_STOP_MODE[AX6] = 5 ; =>\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION wird wirksam

\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[0, AX6] = 3 ; SG-Stufe 1

\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[1, AX6] = 13 ; SG-Stufe 2

\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[2, AX6] = 2 ; SG-Stufe 3

\$MA_SAFE_VELO_STOP_REACTION[3, AX6] = 14 ; SG-Stufe 4

Applikations- und Anwendungsbeispiele **12**

Die im folgenden dargestellten Beispiele sollen die Projektierung bzw. den Einsatz von Safety Integrated erleichtern. Die Beispiele sind als reine Projektierungshilfen und nicht als Projektierungsvorschriften zu verstehen, d.h. es gibt eventuelle Alternativlösungen, die die Problemstellungen in ähnlicher Weise abdecken.

12.1 Anwendungsbeispiel für die Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation

Anhand der im folgenden beschriebenen Anwendungsbeispielen wird die prinzipielle Vorgehensweise bei der Programmierung der NCK-SPL und die Verwendung der Systemvariablen der F_DP-Schnittstellen aufgezeigt.

Vorgaben

- Werkzeugmaschine (WZM) mit einer SINUMERIK NCU als F_CPU_1
- Beladeportal (BP) mit einer SINUMERIK NCU als F_CPU_2
- Es sind 3 Sicherheitsbereiche (1 - 3) zu berücksichtigen (1 der Sicherheitsbereich mit der höchsten, 3 mit der niedrigsten Sicherheitsstufe). Die Sicherheitsbereiche beziehen sich auf die Position des Beladeportals BP.

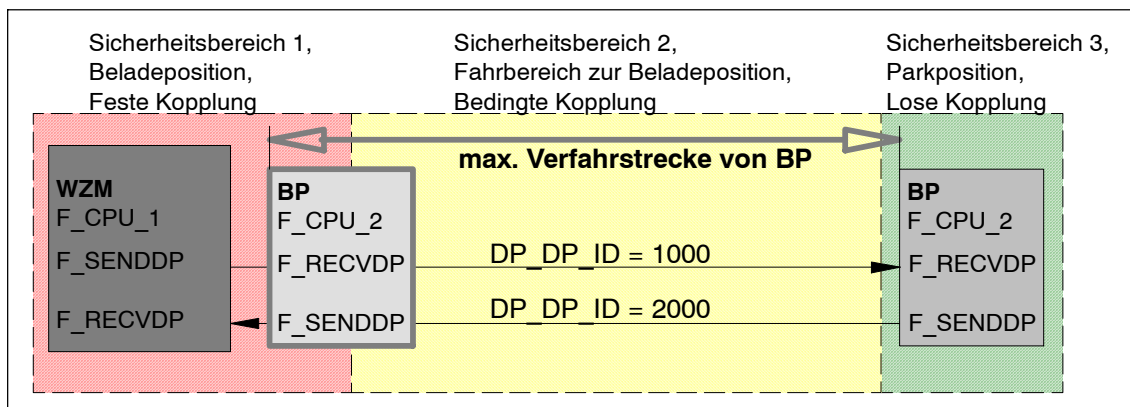


Bild 12-1 WZM und BP mit Sicherheitsbereichen

12.1 Anwendungsbeispiel für die Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation

- Beide F_CPUs sollen z.B. zu Servicezwecken abgeschaltet werden können, ohne daß dadurch auf Seiten des Kommunikationspartners ein Alarm ausgelöst wird.
- In jedem Sicherheitsbereich muß bei Auftreten eines F_DP-Kommunikationsfehlers der nicht auf einem bewußten Ausschalten einer Komponente beruht, spezifisch reagiert werden:

Sicherheitsbereich	Fehlerreaktion WZM	Fehlerreaktion BP
3	Alarm (nur Anzeige, selbstlöschend)	Alarm (nur Anzeige, selbstlöschend)
2	Alarm (nur Anzeige, selbstlöschend)	Alarm mit NCK-Verriegelungen, ein weiteres Verfahren soll verhindert werden
1	Alarm mit StopD/E	Alarm mit StopD/E

Realisierung

Die für die folgenden Beispiele dargestellte Realisierung bezieht sich nur auf die NCK-seitige Realisierung der SPL-Programmierung. Für die PLC-Seite ist gleich vorzugehen.

Um beide F_CPUs gezielt auszuschalten und die jeweils andere F_CPU darüber zu informieren, muß auf jeder F_CPU jeweils eine F_SENDDP- und F_RECVDP-SPL-Verbindung parametriert werden

- SPL-Verbindung 1: WZM -> BP, DP_DP_ID = 1000

Werkzeugmaschine: F_SENDDP

\$MN_SAFE_SDP_ID[0] = 1000

Beladeportal: F_RECVDP

\$MN_SAFE_RDP_ID[0] = 1000

- SPL-Verbindung 2: BP -> WZM, DP_DP_ID = 2000

Werkzeugmaschine: F_RECVDP

\$MN_SAFE_SDP_ID[1] = 2000

Beladeportal: F_SENDDP

\$MN_SAFE_RDP_ID[1] = 2000

12.1 Anwendungsbeispiel für die Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation

Hinweis

In den folgenden Beispielen wird das Verhalten der einzelnen Komponenten SPL, F_SENDDP und F_RECVDP der jeweiligen F-CPU im Gesamtzusammenhang beschrieben:

- SPL: Das genannte Verhalten muß vom Anwender per SPL-Programmierung erzeugt werden
- F_SENDDP/F_RECVDP: Beschreibt zur Veranschaulichung das implementierte Verhalten

F-Nutzdaten der Werkzeugmaschine

In den F-Nutzdaten der SPL-Verbindung 1 (WZM -> BP), die zum Beladeportal übertragen werden, müssen folgende Informationen enthalten sein:

- Vorbereiten auf den Ausfall der Kommunikation (Kommunikationsfehler: Timeout) beim Ausschalten der Werkzeugmaschine.

F-Nutzdaten des Beladeportals

In den F-Nutzdaten der SPL-Verbindung 2 (BP -> WZM), die zur Werkzeugmaschine übertragen werden, müssen folgende Informationen enthalten sein:

- Vorbereiten auf den Ausfall der Kommunikation (Kommunikationsfehler: Timeout) beim Ausschalten des Beladeportals
- Aktuelle Position des Beladeportals in Bezug auf die Sicherheitsbereiche.

Beispiel 1: Wechsel von Sicherheitsbereich 2 nach 3

In Beispiel 1 befindet sich das Beladeportal auf dem Weg von der Beladeposition zurück auf die Parkposition. Das Beladeportal verläßt gerade den Sicherheitsbereich 2 und betritt den Sicherheitsbereich 3. Mit dem Betreten des Sicherheitsbereiches 3 müssen die Fehlerreaktionen angepaßt werden.

Ausgangszustand:

- Das Beladeportal verließ gerade den Sicherheitsbereich 2 und befindet sich jetzt im Sicherheitsbereich 3 in Parkposition.
- F_SENDDP und F_RECVDP beider SPL-Verbindungen kommunizieren zyklisch und fehlerfrei.
- Systemvariable

SPL-Verbindung 1 (WZM -> BP)		
Systemvariable	Werkzeugmaschine \$A_FSDP_...	Beladeportal \$A_FRDP_...
..._ERR_REAC[0]	2	1

12.1 Anwendungsbeispiel für die Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation

Systemvariable	Werkzeugmaschine \$A_FSDP_...	Beladeportal \$A_FRDP_...
..._ERROR[0]	FALSE	FALSE
..._SUBS_ON[0]	FALSE	FALSE
..._DIAG[0]	0H	0H
..._SUBS[0]	-	0H
..._ACK_REQ[0]	-	FALSE
DB18.FRDP_ACK_REI	-	0

SPL-Verbindung 2 (BP -> WZM)		
Systemvariable	Werkzeugmaschine \$A_FRDP_...	Beladeportal \$A_FDDP_...
..._ERR_REAC[1]	2	1
..._ERROR[1]	FALSE	FALSE
..._SUBS_ON[1]	FALSE	FALSE
..._DIAG[1]	0H	0H
..._SUBS[1]	0H	-
..._ACK_REQ[1]	FALSE	-
DB18.FRDP_ACK_REI	0	-

Ereignis: BP erreicht den Sicherheitsbereich 3

- Verhalten

BP

- SPL: Erkennt das Erreichen des Sicherheitsbereichs 3 aufgrund eines dafür projektierten SPL-Eingangs
- SPL: Setzt das Signal "Sicherheitsbereich 3" in den F-Nutzdaten der Kommunikationsbeziehung 2 (BP -> WZM) anhand des dafür vorgesehenen SPL-Ausgangs.
- SPL: Setzt die Fehlerreaktion der SPL-Verbindung 2 auf 2 (Alarm, nur Anzeige, selbstlöschend).

WZM

- SPL: Erkennt das von BP über SPL-Verbindung 2 übertragene Signal: "Sicherheitsbereich 3" anhand des dafür vorgesehenen SPL-Eingangs.
- SPL: Setzt die Fehlerreaktion der SPL-Verbindung 2 auf 2 (Alarm, nur Anzeige, selbstlöschend).

12.1 Anwendungsbeispiel für die Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation

Hinweis

Das Setzen der Fehlerreaktion der SPL-Verbindung 2 auf 2 ist nicht ausdrücklich erforderlich, da sie im Beispiel schon gleich 2 war. Zur Vereinfachung der SPL-Programmierung wird davon ausgegangen, daß das Setzen der Fehlerreaktion bei Änderung des Sicherheitsbereiches erfolgt, ohne den aktuellen Status der Fehlerreaktion zu beachten.

Folgezustand:

- Systemvariable

SPL-Verbindung 1 (WZM -> BP)		
Systemvariable	Werkzeugmaschine \$A_FSDP_...	Beladeportal \$A_FRDP_...
..._ERR_REAC[0]	2	2

SPL-Verbindung 2 (BP -> WZM)		
Systemvariable	Werkzeugmaschine \$A_FRDP_...	Beladeportal \$A_FSDP_...
..._ERR_REAC[1]	2	2

Beispiel 2: Verfahren in Sicherheitsbereich 2 und Kommunikationsfehler

In Beispiel 2 verfährt das Beladeportal in Sicherheitsbereich 2 auf dem Weg zur Beladeposition. Während des Verfahrens tritt ein Kommunikationsfehler auf.

Ausgangszustand:

- Das Beladeportal verfährt gerade im Sicherheitsbereich 2 auf dem Weg zur Beladeposition.
- F_SENDDP und F_RECVDP beider SPL-Verbindungen kommunizieren zyklisch und fehlerfrei.
- Systemvariable

SPL-Verbindung 1 (WZM -> BP)		
Systemvariable	Werkzeugmaschine \$A_FSDP_...	Beladeportal \$A_FRDP_...
..._ERR_REAC[0]	2	1
..._ERROR[0]	FALSE	FALSE
..._SUBS_ON[0]	FALSE	FALSE
..._DIAG[0]	0H	0H
..._SUBS[0]	-	0H

12.1 Anwendungsbeispiel für die Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation

Systemvariable	Werkzeugmaschine \$A_FSDP_...	Beladeportal \$A_FRDP_...
..._ACK_REQ[0]	-	FALSE
DB18.FRDP_ACK_REI	-	0

SPL-Verbindung 2 (BP -> WZM)		
Systemvariable	Werkzeugmaschine \$A_FRDP_...	Beladeportal \$A_FDDP_...
..._ERR_REAC[1]	2	1
..._ERROR[1]	FALSE	FALSE
..._SUBS_ON[1]	FALSE	FALSE
..._DIAG[1]	0H	0H
..._SUBS[1]	0H	-
..._ACK_REQ[1]	FALSE	-
DB18.FRDP_ACK_REI	0	-

Ereignis: Kommunikationsfehler bezüglich SPL-Verbindung 2

- Verhalten

WZM

- F_RECVDP: Erkennt Kommunikationsfehler z.B. CRC-Fehler
- F_RECVDP: Löst Fehlerreaktion entsprechend \$A_FRDP_ERR_REAC[1] aus
- F_RECVDP: Setzt die Systemvariablen: \$A_FRDP_ERROR[1], ...DIAG[1] und ...SUBS_ON[1]
- F_RECVDP: Gibt Ersatzwerte entsprechend \$A_FRDP_SUBS[1] aus
- F_RECVDP: Fordert Anwenderquittierung über \$A_FRDP_ACK_REQ[1] an
- F_RECVDP: Sendet keine Quittungstelegramme mehr an F_SENDDP
- F_RECVDP: Wartet auf Reinitialisierung der Kommunikation durch F_SENDDP

BP

- F_SENDDP: Erkennt Kommunikationsfehler aufgrund der fehlenden Quittungstelegramme von F_RECVDP
- F_SENDDP: Löst Fehlerreaktion entsprechend \$A_FSDP_ERR_REAC[1] aus
- F_SENDDP: Setzt die Systemvariablen: \$A_FSDP_ERROR[1], ...DIAG[1] und ...SUBS_ON[1]
- F_SENDDP: Beginnt Reinitialisierung der Kommunikation
- F_SENDDP: Wartet auf Anwenderquittierung

WZM

- F_RECVDP: Beginnt Reinitialisierung der Kommunikation
- F_RECVDP: Wartet auf Anwenderquittierung

- Systemvariable

12.1 Anwendungsbeispiel für die Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation

SPL-Verbindung 2 (BP -> WZM)		
Systemvariable	Werkzeugmaschine \$A_FRDP_...	Beladeportal \$A_FDDP_...
..._ERR_REAC[1]	2	1
..._ERROR[1]	TRUE	TRUE
..._SUBS_ON[1]	TRUE	TRUE
..._DIAG[1]	40H	10H
..._SUBS[1]	0H	-
..._ACK_REQ[1]	TRUE	-
DB18.FRDP_ACK_REI	0	-

Ereignis: Anwenderquittierung bezüglich SPL-Verbindung 2

WZM

- SPL: Erkennt Anwenderquittierung aufgrund eines dafür projektierten PLC-Eingangs und setzt die Anwenderquittierung für F_RECVDP über DB18.FRDP_ACK_REI
- F_RECVDP: Erkennt Anwenderquittierung über DB18.FRDP_ACK_REI
- F_RECVDP: Nimmt Normalbetrieb auf
- F_RECVDP: Setzt die Systemvariablen: \$A_FRDP_ERROR[1], ...DIAG[1] und ...SUBS_ON[1] zurück
- F_RECVDP: Löst Rücksetzen des Alarms aus
- F_RECVDP: Setzt das Statussignal SUBS_ON im Quittungstelegramm an F_SENDDP zurück
- F_RECVDP: Gibt Prozeßwerte aus

BP

- F_SENDDP: Erkennt die Aufnahme des Normalbetriebs durch Rücksetzen von Statussignal SUBS_ON im Quittungstelegramm von F_RECVDP
- F_SENDDP: Setzt die Systemvariablen: \$A_FSDP_ERROR[1], ...DIAG[1] und ...SUBS_ON[1] zurück
- F_SENDDP: Löst Rücksetzen des Alarms aus

Folgezustand:

- Systemvariable

SPL-Verbindung 2 (BP -> WZM)		
Systemvariable	Werkzeugmaschine \$A_FRDP_...	Beladeportal \$A_FDDP_...
..._ERR_REAC[1]	2	1
..._ERROR[1]	FALSE	FALSE
..._SUBS_ON[1]	FALSE	FALSE
..._DIAG[1]	0H	0H
..._SUBS[1]	0H	-
..._ACK_REQ[1]	FALSE	-

12.1 Anwendungsbeispiel für die Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation

Systemvariable	Werkzeugmaschine \$A_FRDP_...	Beladeportal \$A_FDDP_...
DB18.FRDP_ACK_REI	0 -> 1 -> 0	-

Beispiel 3: Beladevorgang in Sicherheitsbereich 1 und Abschalten von BP

In Beispiel 3 befindet sich das Beladeportal auf der Beladeposition. Bei einem Kommunikationsfehler in einer der beiden Kommunikationspartner müssen aus Sicherheitsgründen beide Kommunikationspartner mit einem Alarm und Stop D/E reagieren. Während des Beladevorgangs tritt ein allgemeiner Fehler auf. Das Beladeportal soll daraufhin zu Servicezwecken ausgeschaltet werden, ohne daß der daraufhin entstehende Kommunikationsfehler "Timeout" zu einem Abbruch der Bearbeitung in der Werkzeugmaschine führt. Nach dem Wiedereinschalten des Beladeportals und der erfolgten Anwenderquittierung von SPL-Verbindung 2 (BP -> WZM), muß die Fehlerreaktion abhängig von der aktuellen Position des Beladeportals bezogen auf die Sicherheitsbereiche neu gesetzt werden.

Ausgangszustand:

- Das Beladeportal steht auf der Beladeposition im Sicherheitsbereich 1.
- F_SENDDP und F_RECVDP beider SPL-Verbindungen kommunizieren zyklisch und fehlerfrei.
- Systemvariable

SPL-Verbindung 1 (WZM -> BP)		
Systemvariable	Werkzeugmaschine \$A_FSDP_...	Beladeportal \$A_FRDP_...
..._ERR_REAC[0]	0	0
..._ERROR[0]	FALSE	FALSE
..._SUBS_ON[0]	FALSE	FALSE
..._DIAG[0]	0H	0H
..._SUBS[0]	-	0H
..._ACK_REQ[0]	-	FALSE
DB18.FRDP_ACK_REI	-	0

SPL-Verbindung 2 (BP -> WZM)		
Systemvariable	Werkzeugmaschine \$A_FRDP_...	Beladeportal \$A_FDDP_...
..._ERR_REAC[1]	0	0
..._ERROR[1]	FALSE	FALSE
..._SUBS_ON[1]	FALSE	FALSE
..._DIAG[1]	0H	0H

12.1 Anwendungsbeispiel für die Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation

Systemvariable	Werkzeugmaschine \$A_FRDP_...	Beladeportal \$A_FDDP_...
..._SUBS[1]	0H	-
..._ACK_REQ[1]	FALSE	-
DB18.FRDP_ACK_REI	0	-

Ereignis: Allgemeiner Fehler in BP => Abschaltanforderung von BP an WZM.

- Verhalten

BP

- SPL: Erkennt die Abschaltanforderung anhand eines dafür projektierten SPL-Eingangs
- SPL: Setzt die Abschaltanforderung in den F-Nutzdaten der F_DP-Kommunikationsbeziehung 2 (BP -> WZM) anhand des dafür vorgesehenen SPL-Ausgangs

WZM

- SPL: Erkennt die von BP über SPL-Verbindung 2 (BP -> WZM) übertragene Abschaltanforderung anhand des dafür vorgesehenen SPL-Eingangs
- SPL: Ändert die Fehlerreaktion der SPL-Verbindung 2 (BP -> WZM) von 0 (Alarm mit Stop D/E) nach 3 (keine Reaktion): \$A_FRDP_ERR_REAC[1] = 3
- SPL: Setzt die Ersatzwerte der SPL-Verbindung 2 (BP -> WZM) entsprechend der aktuellen Bearbeitungssituation, z.B. \$A_FRDP_SUBS[1] = aktuelle Prozeßwerte
- SPL: Ändert die Fehlerreaktion der SPL-Verbindung 1 (WZM -> BP) von 0 (Alarm mit Stop D/E) nach 3 (keine Reaktion): \$A_FSDP_ERR_REAC[1] = 3

Ereignis: Ausschalten von BP

- Verhalten

WZM

SPL-Verbindung 1

- F_SENDDP: Erkennt Kommunikationsfehler "Timeout"
- F_SENDDP: Löst Fehlerreaktionen entsprechend \$A_FSDP_ERR_REAC[0] aus
- F_SENDDP: Setzt die Systemvariablen: \$A_FSDP_ERROR[0], ...DIAG[1] und ...SUBS_ON[0]
- F_SENDDP: Startet Reinitialisierung der Kommunikation

SPL-Verbindung 2

- F_RECVDP: Erkennt Kommunikationsfehler "Timeout"
- F_RECVDP: Löst Fehlerreaktionen entsprechend \$A_FRDP_ERR_REAC[1] aus
- F_RECVDP: Setzt die Systemvariablen: \$A_FRDP_ERROR[1], ...DIAG[1] und ...SUBS_ON[1]
- F_RECVDP: Gibt Ersatzwerte entsprechend \$A_FRDP_SUBS[1] aus
- F_RECVDP: Fordert Anwenderquittierung über \$A_FRDP_ACK_REQ[1] an
- F_RECVDP: Sendet keine Quittungstelegramme mehr an BP: F_SENDDP
- F_RECVDP: Wartet auf Reinitialisierung der Kommunikation durch BP: F_SENDDP

12.1 Anwendungsbeispiel für die Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation

Folgezustand:

- Systemvariable

SPL-Verbindung 1 (WZM -> BP)		
Systemvariable	Werkzeugmaschine \$A_FSDP_...	Beladeportal \$A_FRDP_...
..._ERR_REAC[0]	3	"ausgeschaltet"
..._ERROR[0]	TRUE	"ausgeschaltet"
..._SUBS_ON[0]	TRUE	"ausgeschaltet"
..._DIAG[0]	10H	"ausgeschaltet"
..._SUBS[0]	-	"ausgeschaltet"
..._ACK_REQ[0]	-	"ausgeschaltet"
DB18.FRDP_ACK_REI	-	"ausgeschaltet"

SPL-Verbindung 2 (BP -> WZM)		
Systemvariable	Werkzeugmaschine \$A_FRDP_...	Beladeportal \$A_FSDP_...
..._ERR_REAC[1]	3	"ausgeschaltet"
..._ERROR[1]	TRUE	"ausgeschaltet"
..._SUBS_ON[1]	TRUE	"ausgeschaltet"
..._DIAG[1]	10H	"ausgeschaltet"
..._SUBS[1]	0H	-
..._ACK_REQ[1]	TRUE	-
DB18.FRDP_ACK_REI	0	-

Ereignis: Wiedereinschalten von BP

- Verhalten

BP

SPL-Verbindung 2

- F_SENDDP: Beginnt mit der Initialisierung der Kommunikation
- F_SENDDP: Wartet auf Anwenderquittierung

SPL-Verbindung 1

- F_RECVDP: Beginnt Reinitialisierung der Kommunikation
- F_RECVDP: Wartet auf Anwenderquittierung

WZM

SPL-Verbindung 1

- F_SENDDP: Beginnt mit der Initialisierung der Kommunikation
- F_SENDDP: Wartet auf Anwenderquittierung

SPL-Verbindung 2

12.1 Anwendungsbeispiel für die Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation

- F_RECVDP: Beginnt Reinitialisierung der Kommunikation
- F_RECVDP: Wartet auf Anwenderquittierung

Ereignis: Anwenderquittierung bezüglich SPL-Verbindung 1 (WZM -> BP)

- Verhalten

BP

- SPL: Erkennt Anwenderquittierung aufgrund eines dafür projektierten PLC-Eingangs und setzt die Anwenderquittierung für F_RECVDP über DB18.FRDP_ACK_REI
- F_RECVDP: Erkennt Anwenderquittierung über DB18.FRDP_ACK_REI
- F_RECVDP: Nimmt Normalbetrieb auf
- F_RECVDP: Setzt die Systemvariablen: \$A_FRDP_ERROR[1], ...DIAG[0] und ...SUBS_ON[0] zurück
- F_RECVDP: Setzt das Statussignal SUBS_ON im Quittungstelegramm an F_SENDDP zurück (Signal für F_SENDDP: "Anwenderquittierung erfolgt")
- F_RECVDP: Gibt Prozeßwerte aus
- SPL: Erkennt Wiederaufnahme des Normalbetriebs durch Rücksetzen von Systemvariablen: \$A_FRDP_ERROR[0] und setzt die Fehlerreaktion für SPL-Verbindung1 wieder auf 0 (Alarm mit Stop D/E) und die Ersatzwerte \$A_RECVDP_SUBS[0] entsprechend den Anforderungen, z.B. wieder auf 0

BP

- F_SENDDP: Erkennt die Aufnahme des Normalbetriebs durch Rücksetzen von Statussignal SUBS_ON im Quittungstelegramm von F_RECVDP
- F_SENDDP: Setzt die Systemvariablen: \$A_FSDP_ERROR[0], ...DIAG[0] und ...SUBS_ON[0] zurück
- SPL: Erkennt Wiederaufnahme des Normalbetriebs durch Rücksetzen von Systemvariablen: \$A_FSDP_ERROR[0] und setzt die Fehlerreaktion für SPL-Verbindung 1 wieder auf 0 (Alarm mit Stop D/E)

Folgezustand:

- Systemvariable

SPL-Verbindung 1 (WZM -> BP)		
Systemvariable	Werkzeugmaschine \$A_FSDP_...	Beladeportal \$A_FRDP_...
..._ERR_REAC[0]	0	0
..._ERROR[0]	FALSE	FALSE
..._SUBS_ON[0]	FALSE	FALSE
..._DIAG[0]	0H	0H
..._SUBS[0]	-	0H
..._ACK_REQ[0]	-	FALSE
DB18.FRDP_ACK_REI	-	0 -> 1 -> 0

Ereignis: Anwenderquittierung bezüglich SPL-Verbindung 2 (BP -> WZM)

- Verhalten
Das Verhalten von BP: F_SENDDP und WZM: F_RECVDP bei SPL-Verbin-

12.1 Anwendungsbeispiel für die Sicherheitsgerichtete CPU-CPU-Kommunikation

dung 2 ist prinzipiell identisch mit dem von SPL-Verbindung 1. Die Anwenderquittierung erfolgt hier über F_RECVDP der Werkzeugmaschine.

- Systemvariable

SPL-Verbindung 2 (BP -> WZM)		
Systemvariable	Werkzeugmaschine \$A_FRDP_...	Beladeportal \$A_FSDP_...
..._ERR_REAC[1]	0	0
..._ERROR[1]	FALSE	FALSE
..._SUBS_ON[1]	FALSE	FALSE
..._DIAG[1]	0H	0H
..._SUBS[1]	0H	-
..._ACK_REQ[1]	FALSE	-
DB18.FRDP_ACK_REI	0 -> 1 -> 0	-

A.1 Customer Support

Das Centre of Competence Service (CoCS) – Sinumerik Safety Integrated® bietet den Anwendern umfangreiche Dienstleistungen an.

Kontakt-Adressen

Hotline: Tel.: 0180-5050-222
 Fax: 0180-5050-223
 Email: ad.support@siemens.com
 Anfrage mit Schlagwort 840D Safety Integrated

Auftragsannahme: Tel.: +49 (0) 9131 98 4386
 Fax: +49 (0) 9131 98 1359

Tabelle A-1 Leistungsspektrum für Maschinenhersteller und Endkunden

Angebot	Leistungsbeschreibung
Konzepterstellung	Ausgehend von der Gefahrenanalyse und der gewünschten Bedienphilosophie des Kunden wird eine entsprechende Adaption der Safety-Funktionen für die Maschine erarbeitet. Dazu gehört z.B.: <ul style="list-style-type: none"> • Vorgesehene Betriebsarten • Sicherheitsfunktionen bei geschlossenen Schutztüren • Sicherheitsfunktionen bei geöffneten Schutztüren • Not-Halt-Konzept • Betrachtung sicherheitsrelevanter, externer Signale und Elemente
Standard-Projektierung	Ausgehend von der Konzepterstellung werden die Standardfunktionen <ul style="list-style-type: none"> • Sicherer Halt (SH), Sicherer Betriebshalt (SBH) • Sicher reduzierte Geschwindigkeit (SG) in die Schaltpläne der Maschine eingearbeitet. Dabei werden externe Sicherheitselemente (z. B. Türverriegelung, Not-Halt-Taster, ...) entweder konventionell projektiert, oder die Verknüpfung über die Funktion "Sichere programmierbare Logik" (SPL) vorgesehen.
SPL-Projektierung	Ausgehend von der Standard – Projektierung werden für die SPL folgende Objekte erstellt: <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsplan • Logikprogramm für den PLC Bereich • Logikprogramm für den NC- Bereich • Benötigte Datenbausteine (z.B. DB 18) Einbindung dieser Objekte in das Gesamtsystem

A.1 Customer Support

Tabelle A-1 Leistungsspektrum für Maschinenhersteller und Endkunden

Angebot	Leistungsbeschreibung
Inbetriebnahme	Ausgehend von den erstellten Projektierungen werden die Sicherheitsfunktionen in Betrieb genommen. Dazu stellt der Kunde die Maschine so zur Verfügung, daß die Antriebe verfahren werden können und der Schaltschrank entsprechend der Projektierung verdrahtet ist.
Abnahmeprotokoll	Ausgehend von den vorliegenden Projektierungsunterlagen und der erfolgten Inbetriebnahme wird ein Abnahmeprotokoll für die Sicherheitsfunktionen erstellt. Dazu gehört: <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung der Maschine (Name, Typ, ...) • Beschreibung des Sicherheits- und Bedienkonzeptes • Beschreibung der achspezifischen Sicherheitsfunktionen • Test aller Sicherheitsfunktionen einschließlich der SPL-Logik • Aufzeichnung der Testergebnisse Dem Kunden wird das erstellte Abnahmeprotokoll in Papierform und in elektronischer Form auf einem Datenträger ausgehändigt.
Genehmigungsverfahren	Unterstützung bei der Abwicklung und Argumentation bei einem Genehmigungsverfahren von akkreditierten Stellen (z.B. BG/BGIA) oder großen Endkunden.
Workshop	Workshops zum Thema Maschinensicherheit werden kundenspezifisch angepaßt und wenn gewünscht beim Kunden durchgeführt. Mögliche Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Maschinenrichtlinie, Normen allgemein • C-Normen (maschinenspezifisch) • Gefahrenanalyse, Risikobewertung • Steuerungskategorien (nach EN 954-1) • SINUMERIK Safety Integrated® – Funktions- und Systembeschreibung • Projektierung, Maschinendaten • Inbetriebnahme • Abnahmeprotokoll
Hotline	Bei akuten Störungen oder bei Problemen während der Inbetriebnahme ist unter der genannten Hotline-Nr. ein Experte zum Thema "SINUMERIK Safety Integrated®" erreichbar.
Vorortservice	Experten analysieren vor Ort Störungen und Probleme. Die Ursachen werden beseitigt bzw. ein Lösungskonzept wird erarbeitet und bei Bedarf umgesetzt.

A.2 Literaturverzeichnis

/ASI/

Niederspannungs-Schaltgeräte und -systeme, Katalog
Antriebs-, Schalt- und Installationstechnik von Siemens
Bestell-Nr.: E20002-K1002-A101-A6

/6/

Reinert, D./Schäfer, M./Umbreit, M.: Antriebe und CNC-Steuerungen mit integrierter Sicherheit (Antriebe und CNC-Steuerungen), in: ETZ-Heft 11/98.

Dokumentation

Eine monatlich aktualisierte Druckschriftenübersicht mit den jeweils verfügbaren Sprachen finden Sie im Internet unter:

<http://www.siemens.com/motioncontrol>

Folgen Sie den Menüpunkten --> "Support" --> "Technische Dokumentation" --> "Druckschriften-Übersicht" oder "DOConWEB".

A.3 Abkürzungen

1v1	1 von 1 Auswertung: Gebersignal einkanalig vorhanden, wird einmal gelesen
2v2	2 von 2 Auswertung: Gebersignal einkanalig vorhanden, wird zweimal gelesen und verglichen
A...	Warnung (Alarm)
AB	Ausgangsbyte
ACX	A ccessdescription C ompressed and eX tensible, Binärformat zur Beschreibung von Daten
ASIC	Application Specific Integrated Circuit (für spezielle Anwendungen entwickelter Halbleiter-Baustein)
ASUP	Asynchrones Unterprogramm
BAG	Betriebsartengruppe
BAG-STOP	Stop in der entsprechenden Betriebsartengruppe
β	susceptibility to common cause failure
BG	Berufsgenossenschaft
Bgr.	Baugruppe
BGIA	Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz
BHG	Bedienhandgerät
BiCo	Binector-Connector(technik)
BO	Binectorausgang (englisch: Binector Output)
BOF	Bedienoberfläche
BTSS	Bedientafel-Schnittstelle
CCF	common cause failure
CFG	Konfigurations-Telegramm
CO	Konnektorausgang (englisch: Connector Output)
CPU	Central Processing Unit (Zentrale Recheneinheit)
CRC	Checksummenprüfung (Cyclic Redundancy Check)
CU	Control Unit (Regelungseinheit des Antriebgerätes)
DA	Digitaler Ausgang
DAU	Digital-Analog-Umsetzer
DB	Datenbaustein
DC	diagnostic coverage
DDS	DRIVE DATA SET (Parameter vom Antrieb, die gemeinsam umgeschaltet werden können)
DI	Digitaleingang (Digital Input)
DO	Digitalausgang (Digital Output)

DKE-AK	Deutsche elektrotechnische Kommission-Arbeitskreis
DL	Datum Links
DMS	Direct Measure System (Direktes Meßsystem)
DP	Dezentrale Peripherie
DPM	DP-Master
DPR	Dual Port RAM
DR	Datum Rechts
DRIVE-CLiQ	“DRIVE Component Link with IQ” (offizieller Name für DSA-Link bzw. SA-Link: serieller Bus für die Anbindung von A&D-Antriebskomponenten)
DW	Datenwort
EB	Eingangsbyte
EMK	Elektromagnetische Kraft
EN	Europäische Norm
ENDAT	Encoder Data (Schnittstelle für Absolutgeber)
EP	Impulsfreigabe (Enable Pukses)
EQN/ERN	Teil einer Bestellbezeichnung von absoluten/inkrementellen Gebern der Fa. Heidenhain
E/R	Einspeise-/Rückspeiseeinheit
ESD	Electro Static Discharge (Elektrostatistische Entladung)
ESR	Erweitertes Stillsetzen und Rückziehen
F...	Störung (Fault)
F-...	Failsafe-...
F-DI	Fehlersichere Eingangsbaugruppe
F-DO	Fehlersichere Ausgangsbaugruppe
F_RECVDP	Fehlersichere Anlagenkommunikation (SIMATIC)
F_RECVDP	Fehlersichere Anlagenkommunikation, Empfänger (SINUMERIK)
F_SENDDP	Fehlersichere Anlagenkommunikation, Sender (SINUMERIK, SIMATIC)
FOC	Fahren mit begrenztem Moment/Kraft (force control)
FSR	F_SENDDP/F_RECVDP
FV	Failsafe Values
FXS	Fahren auf Festanschlag (fixed stop)
GSD	Geräte-Stammdaten
GSTR	Geberstrichzahl
HMS	Hochauflösendes Meßsystem
HSA	Hauptspindel-Antrieb

A.3 Abkürzungen

HW	Hardware
IBN	Inbetriebnahme
IE	Industrial Ethernet
IEC	International Electrotechnical Commission
IMP	Impulssperre
IMS	Indirect Measure System (Indirektes Messsystem)
INSE	Eingangsdaten der Sicheren programmierbaren Logik (SPL) von der Peripherie
INSI	Eingangsdaten der Sicheren programmierbaren Logik (SPL) aus Ausgangsdaten der axialen Überwachungsfunktionen
IPO	Interpolator
I/O	Eingang/Ausgang
Kanal_1-Reset	Kanal-Reset im 1. Kanal der NCU
KDV	Kreuzweiser Datenvergleich
λ	failure rate
LSB	Least Significant Bit (niederwertigstes Bit)
LIFTFAST	Schnellabheben von der Kontur
MAKSIP	Maschinen-Koordinaten-System-Istposition
MCP	Machine Control Panel = Maschinensteuertafel
MD	Maschinendaten bzw. Merkerdoppelwort
MDD	Maschinendaten-Dialog
Mixed-IO	E/A-Baugruppe mit analogen und digitalen Signalen
MLFB	Maschinenlesbare Fabrikate-Bezeichnung
MM	Motor Module (Leistungsteil/Leistungsbaugruppe)
MMC	Man Machine Communication (Bedienoberfläche für die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine)
MRL	Maschinenrichtlinie
MSB	Most Significant Bit (hochwertigstes Bit)
MTTFd	mean time to dangerous failure
N...	Keine oder Interne Meldung
NC	Öffner
NC	Numerical Control (Numerische Steuerung)
NCK	NC-Kern
NE	Netzeinspeisung
Node-Id	Node-Identification Code (eindeutige Kennung jedes DRIVE-CLiQ Teilnehmers)
NST	Nahtstellensignal
OA	Operator Acknowledge

OB	Organisationsbaustein
OG	Obere Grenze
OP	Operator Panel
p...	Einstellparameter
PAA	Prozeßabbild Ausgänge
PAE	Prozeßabbild Eingänge
PFH _D	probability of dangerous failure per hour
PL	Performance Level
PLC	Programmable Logic Control (Speicherprogrammierbare Steuerung)
PM E-F	Powermodul Elektronik Failsafe
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation
PROFIBUS	Bussystem zur Kommunikation zwischen Automatisierungskomponenten
PROFIsafe	Kommunikationsprofil auf PROFIBUS-Basis zur sicherheitsgerichteten Kommunikation
PST	PROFIsafe-Takt
QVK	Querverkehr
SA-Link	Sensor-Aktor-Link
SBC	Sichere Bremsenansteuerung (Safe Brake Control)
SBH	Sicherer Betriebshalt
SBM	Sicheres Bremsenmanagement
SBR	Sichere Überwachung auf Beschleunigung
SBT	Safe Brake Test
SCA	Safe cam - Sichere Nocken
SG	Sicher reduzierte Geschwindigkeit
SGA	Sicherheitsgerichteter Ausgang
SGE	Sicherheitsgerichteter Eingang
SH	Sicherer Halt
SI	SINUMERIK Safety Integrated [®] (Integrierte Sicherheitstechnik)
SIL	Safety Integrity Level
SILCL	SIL claim limit
SK	Softkey
SLP	Safely-limited position - Sicher begrenzte Lage

A.3 Abkürzungen

SLS	Safely-limited speed – Sicher begrenzte Geschwindigkeit
SMC	Sensor Module Cabinet Mounted: externe Adapterbox zur Anschaltung eines Gebers an DRIVE-CLiQ
SME	Sensor Module Externally Mounted: Sensor Module mit hoher Schutzart zur Montage außerhalb des Schaltschranks
SMI	Sensor Module Integrated: externe Adapterbox zur Anschaltung eines Gebers an DRIVE-CLiQ, integriert in den Motor
SMM	Safe Motion Monitoring (Sichere Bewegungsüberwachung)
SMx	Zusammenfassung für SMI, SMC und SME
SN	Sicherer Software-Nocken, Sichere Nockenspur
SOS	Safe operating stop – Sicherer Betriebshalt
SPL	Sichere programmierbare Logik
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SS1	Safe stop 1 – Sicherer Stop 1
SS2	Safe stop 2 – Sicherer Stop 2
SSM	Safe speed monitor – Sichere Drehzahlüberwachung
STO	Safe torque off – Sicher abgeschaltetes Moment
STOP A, B, C, D, E, F	Stopreaktion: das System reagiert im Fehlerfall entsprechend der projektierten Stopreaktion (siehe Kapitel 6.3)
SS1	Safe Stop 1 (entspricht Stop Kategorie 1 nach EN 60204)
SSFK	Spindelsteigungs-Fehlerkompensation
SV	Stromversorgung
SW	Software
T1	lifetime
T2	diagnostic test interval
TCP	Tool Center Point (Werkzeug-Mittelpunkt)
TEA	Testing Data Active (Kennung für Maschinendaten)
UG	Untere Grenze
UPM	Umdrehungen pro Minute
Ü	Übersetzung (Getriebe-Übersetzung)
VSA	Vorschub-Antrieb
WZM	Werkzeugmaschine

A.4 Begriffe

Aktor

Wandler, der elektrische Signale in mechanische oder andere nichtelektrische Größen umsetzt.

Ausfall/Fehler

Ausfall

Beendigung der Fähigkeit eines Betriebsmittels zur Ausführung einer geforderten Funktion.

Fehler

Ungewollter Zustand eines Betriebsmittels, gekennzeichnet durch die Unfähigkeit, eine geforderte Funktion auszuführen.

Hinweis: Der "Ausfall" ist ein Ereignis und der "Fehler" ein Zustand.

Fehlersicher

Fähigkeit einer Steuerung, auch beim Auftreten von Fehlern (Ausfällen) einen sicheren Zustand der gesteuerten Einrichtung (z.B. Maschine, Prozeß) zu erhalten oder die Einrichtung in einen sicheren Zustand zu bringen.

Fehlertoleranz

Fehlertoleranz N bedeutet, daß eine Einrichtung bei Vorhandensein von N Fehlern die vorgesehene Aufgabe noch ausführen kann. Bei N+1 Fehlern versagt die Einrichtung bei der Ausführung der vorgesehenen Funktion.

Kanal

Element oder Gruppe von Elementen, das/die eine Funktion unabhängig ausführt.

2-kanalige Struktur

Struktur, die eingesetzt wird, um Fehlertoleranz zu erreichen.

Z.B. eine 2-kanalige Schutzüransteuerung ist dann erreichbar, wenn mindestens zwei Freigabekreise zur Verfügung stehen und der Hauptstrom redundant abgeschaltet wird, oder ein Sensor (z.B. Not-Halt-Schalter) wird mit zwei Kontakten abgefragt und jeweils getrennt zum Auswertegerät geführt.

Kategorie

In EN 954-1 verwendet zur "Einteilung der sicherheitsbezogenen Teile einer Steuerung in Bezug auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Fehler und ihr Verhalten im Fehlerfall, die aufgrund der strukturellen Anordnung der Teile und/oder deren Zuverlässigkeit erreicht wird".

Performance Level (PL)

Die Revision der ISO 13849-1 (mit EN-Bezeichnung EN 954-1) enthält Richtlinien zur einfachen Entwicklung, Prüfung und Zertifizierung von sicherheitsbezogenen Maschinensteuerungen. Deterministische und Wahrscheinlichkeits-Anforderungen wurden dazu auf praktikable Weise miteinander kombiniert. Die Steuerungskategorie (bestimmt z.B. durch Redundanz und Testung) und Wahrscheinlichkeits-Aspekte (Ausfallraten der Komponenten und Qualität der Tests, ausgedrückt durch

MTTFd und DC, sowie Fehler gemeinsamer Ursache) liegen der Bestimmung des so genannten "Performance Levels" (PL) zu Grunde. Zur Herleitung der mittleren gefährlichen Ausfallwahrscheinlichkeit pro Stunde wurden Markov-Modelle basierend auf typischen Steuerungs-Architekturen verwendet

Redundanz

Vorhandensein von mehr als für die Ausführung der vorgesehenen Aufgaben an sich notwendigen Mittel.

Risiko

Kombination der Wahrscheinlichkeit eines Schadeneintritts und des Schadensmaßes.

Safety Integrity Level (SIL)

In EN 61508 definiertes Maß für die sicherheitsbezogene Leistungsfähigkeit (Safety performance) einer elektrischen oder elektronischen Steuerungseinrichtung.

Sicherheit

Freiheit von unakzeptablem Risiko.

Funktionale Sicherheit

Der Teil der Sicherheit einer Einrichtung (z.B. Maschine, Anlage), der von der korrekten Funktion abhängt.

Sicherheitsfunktion

Funktion einer Maschine, wobei ein Ausfall der Funktion zur unmittelbaren Erhöhung des Risikos (der Risiken) führen kann.

Sicherheitsfunktionen von Steuerungen

"Durch ein Eingangssignal ausgelöste und durch sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen verarbeitete Funktion, die der Maschine (als System) das Erreichen eines sicheren Zustandes ermöglicht".

Sicherheitsziel

Gefährdung von Mensch und Umwelt so gering wie möglich zu halten, ohne dadurch die industrielle Produktion, den Einsatz von Maschinen oder die Herstellung von chemischen Produkten mehr als unbedingt einzuschränken.

Stillsetzen

Funktion, die aufkommende oder bestehende Gefährdungen für Personen, Schäden an der Maschine oder bei der Durchführung von laufenden Arbeiten abwenden oder mindern soll. Vorrangig vor allen Betriebsarten.

Stop-Kategorie

In EN 60204-1 verwendeter Begriff zur Bezeichnung von drei verschiedenen Stillsetzungsfunktionen.

Index

Zeichen

\$A_STOPESI, 6-141
\$MN_INFO_PROFISAFE_CYCLE_TIME,
7-218
\$VA_STOPSI, 6-141

Zahlen

3-Klemmenkonzept, 7-199

A

Abnahmetest, 9-536
Abschaltpfade, Stoppreaktionen, 6-128
Absolutgeber, 5-96
Achse nicht referenziert, 5-101
Achse referenziert, 5-102
Achse sicher referenziert, 5-102
Achsüberwachung einstellen, 9-535
Aktor, A-779
Alarmer, bei 840D, 10-600
Alarmpriorisierung, 10-744
Ändern der SI-Daten, 9-538
Anlagenkopplung, 7-240
Antriebsdaten sichern, bei 840D sl, 9-520
Anwenderkonfiguration, 7-292
Anwenderzustimmung, 5-104, 9-536
Anwenderzustimmung: Verriegelung, 5-106
Ausfall/Fehler, A-779

B

Begrenzung Sollgeschwindigkeit, 11-747
Bremsentest, 7-320

C

Checksumme, Absicherung, 8-474
CNC-Steuerungen, 2-37
CPU-CPU-Kommunikation, 7-240

D

Daten, ändern, 9-538
Datenaustausch NCK/PLC, 7-283
DAU-Ausgabe, 9-541
diversitäre Struktur, 2-40, 2-42
Drehzahl-/Stillstandsüberwachung, 2-37

Drehzahlen und Geschwindigkeiten, 6-154
DRIVE-CLiQ Geber, 5-99

E

E-/A-Anfangsadresse (RDP), 7-262
E-/A-Anfangsadresse (SDP), 7-251
Einschalten, 5-113
elektrische Sicherheit, 1-30
EMV-Richtlinie, 1-20
EN 61508, 1-27
Ersatzwerte (RDP), 7-266
ESR, 6-141

F

F-Master, 7-220
F-Nutzdatenfilter, 7-221, 7-225
F-Nutzdatenfilter (RDP), 7-263
F-Nutzdatenfilter (SDP), 7-253
F_DP-Kommunikation, 7-240
F_RECVDP, 7-257
F_SENDDP, 7-246
Fehlerreaktion (RDP), 7-266
Fehlerreaktion (SDP), 7-255
Fehlersicher, A-779
Fehlersuche, bei 840D sl, 10-565
Fehlertoleranz, A-779
Freigabe, von Funktionen, 8-378
Freigabe von Funktionen, 5-110
Freigabemaske (RDP), 7-265
Freigabemaske (SDP), 7-254

G

Gantry-Achse, 11-749
Geber-Grenzfrequenz, 6-154
Geber-Grenzfrequenz, parametrierbar, 6-154
Gebertausch, 9-556
Gebertypen, 5-96
2-Geber-System, 5-98
Gebertypen-Kombinationen, 5-96
Geschwindigkeitsgrenzwerte auswählen, 6-155
Geschwindigkeitsgrenzwerte umschalten,
6-156
gespeicherte Stillstandsposition, 5-103
Grenzfrequenz, 6-154
Grundnormen, 1-22
Gruppennormen, 1-22

I

Inbetriebnahme bei 840D sl
 Erst-Inbetriebnahme, 9-531
 Serien-Inbetriebnahme, 9-537
 Initialisierung, Sicherheitsrelais, 7-307
 Inkrementalgeber, 5-96
 Istwertsynchronisation, 5-108

J

Justage des Motorgebers, 5-100

K

Kanal, A-779
 Kategorie, A-779
 Kennung der F_DP-Kommunikationsbeziehung (RDP), 7-262
 Kennwort löschen, 9-536
 Kennwort setzen, 9-532
 Kommunikation, NCK und PLC-SPL, 7-319
 Korrekturfaktor sicher reduzierte Geschwindigkeit, 8-479
 Kreuzweiser Datenvergleich, 4-58
 kreuzweiser Datenvergleich, 5-93, 7-288

L

Logbuch, 9-536
 Logische Basisadressen, 7-243

M

Maschinendaten bei 840D
 Beschreibung, 8-348
 Übersicht, 8-342
 Mehrfachverteilung, 7-204
 Mehrfachzuordnung, 7-205
 Meßsystem-Umschaltung, 11-749
 Moduloanzeige, 6-181
 Modulowert Sichere Nocken, 8-380
 Motorgeber, 5-96
 Motortausch, 9-556

N

Nahtstellensignale
 an Antrieb, 8-478
 vom Antrieb, 8-483
 Name, symbolisch, 7-219

NCK-SPL-Programmierung, 7-293
 NCK-SPL-SGE/SGA, 7-195
 NCU-Link, 11-752
 Nockenpositionen festlegen, 6-179
 Nockensignale, 6-177

O

OEM-Anwendungen, 11-751
 Option freigeben, bei 840D, 9-532

P

Parken bei Achsen mit Absolutbezug, 11-749
 Parken einer Achse, 11-749
 Paßwort für Safety Integrated, 4-61
 PDS, 3-50
 PLC-Antriebe, 4-90
 PLC-seitige SPL-Daten, 7-317
 Power Drive Systems, 3-50
 Produktnormen, 1-22
 PROFIsafe-Peripherieanschlaltung, 7-235
 PROFIsafe-Takt-Überschreitungen, 7-218

R

Redundanz, A-780
 Referenzpunkt erreicht, 5-101, 5-102
 Risiko, A-780
 Risikoanalyse, 1-29
 Risikobeurteilung, 1-29
 Rundachse, 8-378
 endlos drehende, 6-181
 Moduloanzeige, 6-181
 Nockenistwertbereich, 6-181
 sichere Software-Nocken, 6-181

S

Safe Brake Adapter, 4-74
 Safe Stop 1, 4-69
 Safety Integrated
 Funktionsplan-Übersicht, 4-90
 Parameter-Übersicht, 4-88
 Paßwort, 4-61
 Stopreaktionen, 4-86
 Störungen quittieren, 4-87
 Safety Integrity Level (SIL), A-780
 Safety-PowerOn, 7-296
 SBH, 6-121
 SBR, 6-149

- SBT, 7-320
- Schaltgetriebe, 5-106
- Schlupf bei 2-Geber-System, 5-108
- Schutzmechanismen, 7-294
- SE, 6-173
- Serienbetriebnahme, 9-537
- Serviceanzeige, 7-193
- Serviceanzeigen bei 840D sl, 10-569
- Servo-Trace, 9-541
- Servotrace, 10-590
- Servotrace-Signale, 10-597
- SG, 6-153
- SG-Override, 6-161, 8-479
- SG-spezifische STOPs, 6-160
- SGA, SBH aktiv, 6-125
- SGE/SGA
 - Signallaufzeiten, 7-197
 - Wieviel werden mindestens benötigt?, 7-195
- SGE/SGA-Zuordnung, bei 840D sl, 9-535
- SGEs, Stillsetzen über STOP, 6-132
- SI-Relais, 7-306
- Sicher reduzierte Geschwindigkeit, 6-153
 - Override für, 6-161, 8-479
 - Umschalten der Grenzwerte, 6-156
- Sichere Überwachung auf Beschleunigung, 6-149
- Sichere Endlagen, 6-173
- Sichere Geschwindigkeit
 - Anwahl, 6-155
 - Funktionsmerkmale, 6-153
 - projektierte Stopreaktionen, 6-158
 - Voraussetzungen, 6-153
- Sichere Geschwindigkeitsüberwachung, 6-166
- Sichere Nocken, 6-177
- Sichere Nockenspur, 6-178, 6-182
- Sichere Software-Endschalter
 - Funktionsmerkmale, 6-173
 - Grenzwerte, 6-173
 - projektierbare Stopreaktionen, 6-174
 - Voraussetzungen, 6-174
- Sichere Software-Nocken
 - Funktionsmerkmale, 6-177
 - Sonderfall, 6-179
 - Toleranz, 6-177
 - Voraussetzungen, 6-178
 - Hysterese, 6-180
- Sicherer Betriebshalt, 6-121
 - Abwahl, 6-124
 - Anwahl, 6-122
 - Funktionsmerkmale, 6-121
 - Voraussetzungen, 6-122
- Sicherer Halt
 - An-/Abwahl, 6-116
 - Funktionsmerkmale, 6-116
- Sicheres Bremsenmanagement, 7-320
- Sicherheit, A-780
- Sicherheitsfunktion, A-780
- Sicherheitsrelais, 7-306
- Sicherheitsrelais, Test, 7-310
- Sicherheitsziel, A-780
- Sim-NCK-Systeme, 11-752
- SIRELAY, 7-309
- SN, 6-178
- Softkey
 - SI-Daten bestätigen, 9-520
 - SI-Daten kopieren, 9-519
- Sollgeschwindigkeit, 11-747
- SPL I/O-communication, 7-233
- SPL starten, 7-297
- SPL-SGA, PROFIsafe, 7-226
- SPL-SGE, PROFIsafe, 7-222
- SPL-Start ohne axiale Safety-Freigabe, 7-296
- SPL-Systemfehlern, 7-289
- SPL-Verndung, Kennung (SDP), 7-251
- SPL-Zuordnung (RDP), 7-263
- SPL-Zuordnung (SDP), 7-252
- Sprachumfang, SAFE.SPF, 7-299
- SS1, 4-69
- Standard-Motordaten laden, 8-422
- StateFault, 7-233
- Stillsetzen, A-780
- Stillsetzen über SGEs, 6-132
- Stillstandsposition speichern, 5-103
- Stillstandstoleranz, 6-121
- STO, 4-66
- STOP A, Beschreibung, 6-136
- STOP C, Beschreibung, 6-138
- STOP D, Beschreibung, 6-139
- STOP E, Beschreibung, 6-141
- STOP F, Beschreibung, 6-143
- Stop-Kategorie, A-780
- Stopreaktion, SG-spezifisch, 6-160
- Stopreaktionen
 - Ablauf, 6-132
 - Priorität, 6-131
 - Zuordnungstabelle, 6-131
- Stopreaktion
 - STOP A, 4-86
 - STOP F, 4-86
- Stopreaktionen, projektierbar, 6-130
- Sub-Slot, 7-220, 7-223
- Sub-Slots, 7-260
- Symbolischer Name, 7-219

Synchronaktion, 7-291
Synchronisation der Nockensignale, Freigabe,
6-179
Systemfehler, F_DP-Kommunikation, 7-282
Systemvariable, 7-313
Systemvariable \$A_XFAULTSI,
\$VA_XFAULTSI, 8-505
Systemvariable \$VA_IS, 8-504

T

Takt-Überschreitungen, 7-218
Test der Abschaltpfade, 4-62
Teststopp, bei externen STOPS, 6-147
Toleranz für SN, 6-177

U

Überwachungskanal, 7-191
Überwachungstakt, 5-91
bei 840D, 8-350

Überwachungszeit (RDP), 7-264
Überwachungszeit (SDP), 7-253
unterschiedliche Kanallaufzeiten, 7-197

V

Verbindungsname (RDP), 7-262
Verbindungsname SDP, 7-251
Verbindungsnummer (RDP), 7-265
Verbindungsnummer (SDP), 7-254
Vergleichstakt, bei 840D, 8-351
Vermessung der Maschine, 5-101

Z

Zwangsdynamisierung, 4-62, 7-197
Zwangsdynamisierung, Sicherheitsrelais,
7-310
Zwei-Geber-System, 5-98
zweikanalige Struktur, 2-40, 2-42