

SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl Werkzeugverwaltung

Funktionshandbuch

Vorwort

Einleitung	1
Übersicht	2
Funktionsbeschreibung	3
Inbetriebnahme	4
Programmierung	5
Maschinendaten	6
Signalbeschreibung PLC- Nahtstelle	7
Alarme	8
Anhang	A

Gültig für

Steuerung
SINUMERIK 840D sl / 840DE sl

Software
CNC Systemsoftware

Version
2.7


02/2011


6FC5397-6BP40-0AA0


Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

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 Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG
bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.


Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen 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 zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 WARNUNG
Siemens-Produkte 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 der Produkte 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.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Vorwort

SINUMERIK-Dokumentation

Die SINUMERIK-Dokumentation ist in folgende Kategorien gegliedert:

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

Weiterführende Informationen

Unter dem Link www.siemens.com/motioncontrol/docu finden Sie 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:

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 zusammenstellen:

www.siemens.com/mdm

Training

Informationen zum Trainingsangebot finden Sie unter:

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

FAQs

Frequently Asked Questions finden Sie in den Service&Support Seiten unter Produkt Support. <http://support.automation.siemens.com>

SINUMERIK

Informationen zu SINUMERIK finden Sie unter folgendem Link:

www.siemens.com/sinumerik

Zielgruppe

Die vorliegende Druckschrift wendet sich an Die vorliegende Druckschrift wendet sich an:

- Projekteure
- Technologen (von Maschinenherstellern)
- Inbetriebnehmer (von Systemen/Maschinen)
- Programmierer

Nutzen

Das Funktionshandbuch beschreibt die Funktionen so dass die Zielgruppe die Funktionen kennt und auswählen kann. Es befähigt die Zielgruppe, die Funktionen 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 oder 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 <http://www.siemens.com/automation/service&support>

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	3
1	Einleitung	11
1.1	Übersicht	11
2	Übersicht	19
2.1	Funktionsstruktur der Werkzeugverwaltung	19
2.2	Datenstruktur HMI/PLC - NCK (BTSS)	20
2.3	Schnittstellen PLC – NCK	22
2.4	Magazinkonfiguration	24
2.5	Zugriffsschutz, Schutzstufen	25
3	Funktionsbeschreibung	27
3.1	Magazine	27
3.1.1	Zwischenspeicher	27
3.1.2	Belademagazin	28
3.1.3	Flächen- und Kettenmagazine	29
3.1.4	Revolvermagazin	31
3.1.5	Andere Magazinarten	31
3.1.6	Verschleißverbund	32
3.1.7	Hintergrundmagazine	33
3.1.8	Nebenplatzbetrachtung	34
3.2	Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)	36
3.2.1	Kurzbeschreibung	36
3.2.2	Programmierung	41
3.2.3	\$TC_MTP - Multitooldaten	41
3.2.4	WZ-Wechsel mit einem WZ aus einem Multitool	53
3.3	Werkzeugwechsel Flächen-, Ketten-, Revolvermagazine	66
3.3.1	Werkzeugwechsel vorbereiten	66
3.3.2	Allgemeiner Ablauf WZ-Wechsel	68
3.3.3	Überwachung der maximalen Drehzahl eines Werkzeugs	72
3.3.4	Anwahl eines Werkzeuges und der Schneide	78
3.3.5	Vordecodierung (Vorlauf) und Satzausführung (Hauptlauf)	80
3.3.6	Achsen während Werkzeugwechsel verfahren	82
3.3.7	Werkzeugwechsel in die Spindel bei Ketten- und Flächenmagazinen	82
3.3.8	Sonderfälle "T0", leere Spindel, mehrfache T-Anwahl	86
3.3.9	Werkzeugwechsel mit Revolver	87
3.3.10	Anzahl der Ersatzwerkzeuge	88
3.3.11	Fehler beim Werkzeugwechsel	88
3.3.12	Handwerkzeuge (WZ-Nachrüstung während der Bearbeitung)	90
3.3.13	Werkzeugwechsel im NCK über Synchronaktionen	97
3.3.14	Funktionsersetzung	101
3.3.15	Satzsuchlauf	106

3.3.16	Satzsuchlauf (SSL) in Verbindung mit aktiver Werkzeugverwaltung.....	108
3.3.17	Programmtest.....	111
3.3.18	Mehrere Spindeln in einem Kanal oder TO-Einheit	113
3.3.19	Entkopplung der Werkzeugverwaltung von der Spindelnummer.....	114
3.3.20	Mehrere Spindeln/Werkzeughalter	121
3.3.21	Mehrere Magazine in einem Kanal oder einer TO-Einheit.....	122
3.3.22	Reset- und Startmode	123
3.3.23	Wiederholung eines Werkzeugwechsels mit gleichem Werkzeug-Bezeichner	131
3.4	Werkzeug suchen	135
3.4.1	Suchstrategien bei der Werkzeugsuche	135
3.5	Leerplatzsuche.....	137
3.5.1	Leerplatzsuche für ein Werkzeug - von Spindel ins Magazin	137
3.5.2	Suchstrategie bei der Leerplatzsuche.....	138
3.5.3	Hierarchisierung der Platztypen.....	139
3.5.4	Neue Art der Platztyphierarchie	140
3.5.5	Suchvorgang für die Leerplatzsuche	142
3.5.6	Suchstrategie 1:1-Tausch (alt gegen neu).....	142
3.5.7	Werkzeugsuche im Verschleißverbund	144
3.6	Beladen	148
3.6.1	Ablauf beim Beladen	148
3.6.2	Funktion der PLC beim Beladen	148
3.6.3	Beladen durch direktes Zuweisen der T-Nummer	150
3.6.4	Beladen von Werkzeugen über Teileprogramm	150
3.6.5	Nachladen von Werkzeugdaten	151
3.7	Entladen	154
3.7.1	Übersicht	154
3.7.2	Funktion der PLC beim Entladen	154
3.7.3	Entladen durch Löschen der T-Nummer vom Magazinplatz.....	156
3.8	Umsetzen von Werkzeugen und Positionieren des Magazins.....	157
3.8.1	Umsetzen (Auftrag von der WZV).....	157
3.8.2	Umsetzen durch PLC	157
3.8.3	Positionieren des Magazins	160
3.9	Werkzeugüberwachung (Stückzahl, Standzeit, Verschleiß)	161
3.9.1	Überwachungsarten	161
3.9.2	Standzeitüberwachung.....	163
3.9.3	Stückzahlüberwachung	165
3.9.4	Verschleißüberwachung.....	166
3.9.5	Signale an die PLC und von der PLC	168
3.10	Werkzeugüberwachung ohne aktive Werkzeugverwaltung	172
3.10.1	Übersicht Werkzeugüberwachung	172
3.10.2	Standzeitüberwachung.....	174
3.10.3	Stückzahlüberwachung	175
3.10.4	Verschleißüberwachung.....	175
3.10.5	Überwachung der Summenkorrektur	175
3.10.6	Arbeiten mit Ersatzwerkzeugen	176
3.10.7	Beispiele.....	176
3.10.8	NC-Sprachbefehle.....	177
3.11	Varianten von D-Nummern Zuordnungen.....	178

3.11.1	Relative D-Nr. zu jedem T - Standard.....	178
3.11.2	Absolute D-Nr. ohne Bezug zur T-Nummer (Flache D-Nr.).....	178
3.11.3	Freie Wahl von D-Nummern bei jedem T	179
3.11.4	Einsatzortabhängige Korrekturen (Summenkorrekturen)	182
3.12	Adapterdaten.....	186
3.12.1	Übersicht.....	186
3.12.2	Funktionale Beschreibung	187
3.12.3	Aktivierung	187
3.12.4	Transformierte Daten des aktiven Werkzeugs \$P_ADT[n]	197
3.13	Netzausfall bei einem Werkzeugbefehl	198
3.14	PLC-Beschreibung.....	199
3.14.1	Schnittstellen.....	199
3.14.2	Definitionen des Quittungsstatus	204
3.14.3	Vereinfachte Quittierungen von WZV-Kommandos.....	209
3.14.4	Diagnose der NC-PLC-Kommunikation	210
3.14.5	Funktionsbausteine.....	213
4	Inbetriebnahme.....	215
4.1	Eingabe der Maschinendaten	215
4.1.1	Eingabe der Maschinendaten	215
4.2	Laden der Maschinenhersteller PLC-Bausteine	219
4.2.1	Übersicht.....	219
4.2.2	PLC-Daten erzeugen	220
4.2.3	Beschreibung der Testbausteine	222
4.2.4	Anstehende Aufträge löschen.....	226
5	Programmierung.....	227
5.1	Übersicht der BTSS und Systemvariablen	227
5.2	Schneidendaten	230
5.2.1	Schneidendaten	230
5.2.2	Schneidenparameter.....	230
5.2.3	Anwender-Schneidendaten.....	233
5.2.4	Schneidenbezogene Werkzeugüberwachung	233
5.2.5	Anwender-Schneidenüberwachung.....	234
5.2.6	Einsatzortabhängige Korrekturen fein (Summenkorrekturen)	235
5.2.7	Ortsabhängige Korrekturen grob (Einrichtekorrekturen)	236
5.3	Werkzeugdaten	237
5.3.1	Übersicht.....	237
5.3.2	Werkzeugbezogene Daten	237
5.3.3	Werkzeugbezogene Schleifdaten	244
5.3.4	Werkzeugbezogenen Anwenderdaten.....	245
5.4	Magazindaten.....	246
5.4.1	Übersicht Magazindaten	246
5.4.2	Magazinbeschreibungsdaten	246
5.4.3	Magazin-Anwenderdaten	249
5.4.4	Magazinplatzdaten	249
5.4.5	Magazinplatz-Anwenderdaten	253
5.4.6	Magazinplatztyphierarchie	254
5.4.7	Abstand zur Wechselstelle.....	255

5.4.8	Magazinbausteine	258
5.4.9	Zuordnung von Zwischenspeichern zu Spindeln	267
5.5	Adapterdaten.....	269
5.6	Werkzeugträgerdaten.....	270
5.7	Freie Anwendervariablen	273
5.8	NC-Sprachbefehle.....	275
5.8.1	CHKDNO - Prüfung der Eindeutigkeit der D-Nummer.....	275
5.8.2	CHKDM - Prüfung der Eindeutigkeit innerhalb eines Magazins	276
5.8.3	GETACTTD - Ermittlung der T-Nr. zu einer eindeutigen D-Nr.....	277
5.8.4	GETDNO - D-Nummern umbenennen	277
5.8.5	SETDNO - D-Nummern umbenennen	278
5.8.6	DZERO - D-Nummern ungültig setzen	278
5.8.7	DELDL - Additive Korrekturen löschen	278
5.8.8	NEWT - Neues Werkzeug anlegen.....	279
5.8.9	NEWMT - Neues Multitool anlegen.....	280
5.8.10	DELT - Werkzeug löschen	280
5.8.11	DELMT - Multitool löschen	281
5.8.12	GETT - T-Nr. lesen.....	281
5.8.13	SETPIECE - Stückzahlzähler dekrementieren.....	282
5.8.14	GETSELT - Lesen der angewähltenT-Nr.....	284
5.8.15	GETEXET - Lesen der eingewechselten T-Nummer.....	285
5.8.16	GETACTT - Lesen der aktiven internen T-Nr.	286
5.8.17	SETMS - Spindel kann zur Mastespindel erklärt werden	287
5.8.18	SETMTH - Masterwerkzeughalternummer setzen.....	287
5.8.19	POSM - Magazin positionieren	290
5.8.20	POSMT - Multitool auf WZ-Halter auf Platznummer positionieren	292
5.8.21	MVTOOL - Sprachbefehl zum Bewegen eines Werkzeugs.....	296
5.8.22	SETTIA - Werkzeug aus Verschleißverbund inaktiv setzen	298
5.8.23	SETTA - Werkzeug aus Verschleißverbund aktiv setzen	300
5.8.24	RESETMON - Sprachbefehl zur Sollwertaktivierung.....	302
5.8.25	DELTC - Lösche Werkzeug-Trägerdatensatz.....	305
5.8.26	TCA - Werkzeug-Anwahl/Werkzeugwechsel unabhängig vom Status des Werkzeugs	306
5.8.27	Ersetzung des TCA-Befehls.....	308
5.8.28	TCI - Wechsle Werkzeug aus Zwischenspeicher in das Magazin	311
5.8.29	GETFREELOC - Suche Leerplatz	313
5.8.30	DELMRES - Lösche den Platzzustand "reserviert für WZ im Zwischenspeicher".....	316
5.8.31	DELMOWNER - Lösche Eigentümermagazinplatz des Werkzeugs.....	317
5.8.32	\$P_USEKT - Werkzeugwechsel nur mit Werkzeugen der Untergruppe.....	319
5.8.33	TOOLGNT/TOOLGT - Werkzeuggruppen	321
5.8.34	\$P_TMNOIS - ist Nummer T-Nummer, Magazinumnummer oder MT-Nummer	322
5.8.35	\$P_TOOLEXIST - Existenz eines Werkzeugs feststellen.....	322
5.8.36	\$A_TOOLMN - Magazin-Nr. von WZ lesen.....	322
5.8.37	\$P_MTOOLN / \$P_MTOOLMT - Anzahl Multitools /MT-Nummer ermitteln	323
5.8.38	\$P_MTOOLNT / \$P_MTOOLT - Anzahl der Werkzeuge im Multitool.....	324
5.8.39	\$A_TOOLMLN - Magazinplatz-Nr. von Werkzeug lesen	325
5.8.40	\$P_TOOLND - Schneidenanzahl von Werkzeug lesen	325
5.8.41	\$A_MONIFACT - Faktor für Standzeitüberwachung lesen	326
5.8.42	\$AC_MONMIN - Faktor für die Werkzeugsuche	328
5.8.43	\$P_TOOLNG - Anzahl Werkzeuggruppen.....	331
5.8.44	\$A_MYMN / \$A_MYMLN - Eigentümermagazin/platz des Werkzeugs.....	332

5.8.45	\$A_MYMTN / \$A_MYMTLN - \$A_TOOLMTN / \$A_TOOLMTLN - Werkzeuge im Multitool	333
5.8.46	\$P_TOOLNT / \$P_TOOLT - T-Nummern	334
5.8.47	\$P_TOOLD - D-Nummern.....	335
5.8.48	\$P_TOOLNDL - Anzahl definierter DL-Korrekturen.....	335
5.8.49	\$A_USEDND - Stückzahlzählung	336
5.8.50	\$A_USEDT - Stückzahlzählung	337
5.8.51	\$A_USEDDD - Stückzahlzählung.....	339
5.8.52	\$P_MAGN / \$P_MAG - Magazine.....	340
5.8.53	\$P_MAGNDIS / \$P_MAGDISS / \$P_MAGDISL - Magazindistanztabelle	341
5.8.54	\$P_MAGNS / \$P_MAGS - Werkzeughalter	342
5.8.55	\$P_MAGNREL / \$P_MAGREL - zugeordnete Zwischenspeicher	343
5.8.56	Beispiel zu den Magazinkonfigurations-Systemvariablen	344
5.8.57	\$P_MAGNH / \$P_MAGNHLT / \$P_MAGHLT - Platztyphierarchien	347
5.8.58	\$P_MAGNA / \$P_MAGA - Werkzeug-Adapter	348
5.8.59	Weitere Sprachbefehle	349
5.8.60	Variablen für Unterprogrammersetzungstechnik	355
5.8.61	Variablen für WZ-Wechsel in Synchronaktion	356
5.9	Festlegungen bei der Programmierung von Daten.....	358
5.9.1	Werkzeug- und Schneidendaten.....	358
5.9.2	Magazindaten.....	360
5.9.3	Werkzeugwechsel.....	362
5.9.4	Schneidenanwahl.....	363
5.9.5	Werkzeugübernahme aus Programmtest.....	364
5.10	Programmierung T=Platznummer.....	365
5.11	Mehrere Revolver mit "T=Platznummer" aufrufen	367
5.12	Programmierbeispiele	368
5.12.1	Programmierbeispiele	368
5.13	Übersicht der übrigen BTSS-Bausteine der WZV.....	369
5.13.1	Magazindaten, Verzeichnis.....	369
5.13.2	Werkzeugdaten, Verzeichnis	369
5.13.3	Parametrierung, Rückgabeparameter _N_TMGETT, _N_TSEARC	370
5.13.4	Arbeitskorrekturen.....	371
5.13.5	PI-Dienste und Sprachbefehle für WZV.....	371
6	Maschinendaten	377
6.1	NC-spezifische Maschinendaten	377
6.2	Kanalspezifische Maschinendaten	401
6.3	Maschinendaten für Funktionersersetzung.....	420
6.4	Maschinendaten der Siemens-Anwenderdaten.....	424
7	Signalbeschreibung PLC-Nahtstelle	425
7.1	Übersicht der Datenbausteine	425
7.2	Nahtstelle für Magazin Be-/Entladen	427
7.3	Nahtstelle für Spindel als Wechselstelle.....	432
7.4	Nahtstelle für Revolver als Wechselstelle.....	440
7.5	Nahtstelle für Magazin Be-/Entladen (Multitool) (DB 1071).....	446

7.6	Nahtstelle für Spindel (Multitool) (DB 1072).....	448
7.7	Nahtstelle für Revolver (Multitool) (DB 1073)	453
7.8	Nahtstelle NC-Kanäle.....	458
7.9	Nahtstelle Magazinkonfiguration	460
8	Alarme	461
8.1	Übersicht	461
8.2	Alarmbeschreibung	464
A	Anhang	497
A.1	Liste der Abkürzungen	497
A.2	Dokumentationsübersicht.....	499
	Glossar	501
	Index.....	513

Einleitung

1.1 Übersicht

Allgemein

Die Funktion Werkzeugverwaltung (WZV) stellt sicher, dass an der Maschine zu jeder Zeit das richtige Werkzeug am richtigen Platz ist und die einem Werkzeug zugeordneten Daten dem aktuellen Stand entsprechen. Die Funktion wird an Werkzeugmaschinen mit Revolver-, Ketten- oder Flächenmagazinen eingesetzt. Außerdem ermöglicht sie ein schnelles Einwechseln eines Werkzeugs, vermeidet Ausschuss durch Überwachung der Werkzeugeinsatzzeit sowie der Maschinenstillstandzeit durch Berücksichtigung von Ersatzwerkzeugen.

WZV-Funktionen

Im Umgang mit Werkzeugen ergeben sich 4 Funktionsausprägungen:

- **WZBF: Werkzeug-Grundfunktion (Basisfunktion)**
Voreinstellung in NCK
(TMBF = Tool Management Base Functions)
- **WZFD: Werkzeug-Flache D-Nummer**
(TMFD = Tool Management Flat D Numbers)
- **WZMO: Werkzeug-Überwachungsfunktion (Monitor)**
(TMMO = Tool Management Tool Monitoring)
- **WZMG: Werkzeug-Magazinverwaltung**
(TMMG = Tool Management Magazins)

In der Grundausführung der SINUMERIK 840D sl sind enthalten:

- WZBF oder:
- WZBF + WZFD + WZMG

Bis zu 30 reale Magazine mit bis zu 600 Magazinplätzen und 1500 Werkzeugen mit bis zu 12 Schneiden je Werkzeug (max. 1500 Schneiden) werden verwaltet. Die maximale Anzahl der Schneiden je Werkzeug ist abhängig vom Software-Stand und Maschinendateneinstellungen.

Struktur

Die Struktur gliedert sich folgendermaßen auf:

WZBF

Basisfunktionen der Werkzeugverwaltung (auch ohne aktive WZV verfügbar)

WZMO

Werkzeugüberwachung

WZMG

Werkzeugmagazinverwaltung (nur mit aktiver WZV verfügbar)

WZFD

Werkzeugverwaltung bei flachen D-Nummern (nur ohne aktive WZV)

Wesentliche Funktionen der Werkzeugverwaltung (Standard)	HMI-Advanced	SINUMERIK Operate
Systembilder in der Standardsoftware	X	X
Projektierungsmöglichkeiten der Masken und Softkeys	X	X
Komfortable Inbetriebnahme über Systembilder	X	X
Editieren von Werkzeugdaten	X	X
Magazin- und Werkzeugliste	X	X
Leerplatzsuche und Platzpositionierung	X	X
Be- und Entladen von Werkzeugen	X	X
Komfortable Leerplatzsuche über Softkeys	X	X
Mehrere reale Magazine möglich	X	X
Mehrere Be-/Entladestellen je Magazin	X	X
"Relative" D-Nummer mit freier Nummerierung	X	-
Adapterdaten	X	-
Ortsabhängige Korrekturen	X	-
Datensicherung über USB	X	X
Datensicherung auf Festplatte	X	-
Datensicherung über CF Card		X

In dieser Dokumentation wird die Funktionalität der WZV dargestellt. WZV-Funktionen sind auf SINUMERIK Operate, NCK und PLC enthalten. Die jeweiligen Funktionen sind in der Funktionsstruktur (siehe Bild 2-1) ersichtlich. Die WZV gliedert sich in verschiedene Teilbereiche auf.

Basisfunktionen

Die Basisfunktionen sind generell verfügbar, auch in Systemen ohne aktive WZV. Zu den Basisfunktionen gehören z.B. das Anlegen und Löschen von Werkzeugen, Eingabe von Korrekturen und Werkzeugwechsel. Bei den Basisfunktionen ist jeder T-Nummer (Werkzeug-Identifizierung) eine bestimmte Anzahl (max. 12) von Schneiden (D-Nummern) zugeordnet.

Bei Systemen ohne aktive WZV kann alternativ die Funktion WZFD oder "flache D-Nummer" (freie D-Nummernwahl unabhängig zur T-Nummer) aktiviert werden. Hierbei gibt es in Bezug auf die Schneidenanzahl keine feste Begrenzung auf max. 12 Schneiden pro Werkzeug, sondern die Anzahl ist flexibel. Der Anwender ist bei der "flachen D-Nummer" zuständig für die Verwaltung und Zuordnung von T-Nummern zu D-Nummern.

Hinweis

SINUMERIK Operate unterstützt die Funktion "flache D-Nummern" nicht.

Zusatzfunktionen

Die Zusatzfunktionen der Werkzeugverwaltung sind die Magazinverwaltung, Werkzeug- und Leerplatzsuche und die Überwachung von Werkzeug-Standzeit, Stückzahl oder Verschleißwerten. Diese Zusatzfunktionen sind nur mit der aktiven WZV verfügbar.

Ohne aktive WZV ist die Magazinverwaltung durch den Maschinenhersteller zu realisieren. In der Regel wird dieses über die PLC erfolgen.

Magazinverwaltung

Die Magazinverwaltung verwaltet die Plätze der Magazine. Diese Plätze können frei sein, mit Werkzeugen bestückt sein, oder belegt sein durch übergroße Werkzeuge auf Nachbarplätzen.

Freie Plätze können "Beladen" werden mit weiteren Werkzeugen. Über die WZV ist für den Maschinenhersteller eine optimale Verwaltung der Werkzeuge und Magazinplätze gegeben.

Mit der Magazinverwaltung stehen erweiterte Funktionen wie Beladen, Entladen, Positionieren von Werkzeugen zur Verfügung. Außerdem gibt es Suchfunktionen von Werkzeugen, Magazinplätzen und Suchstrategien für Ersatzwerkzeuge. Bei den Überwachungsfunktionen werden bei Ablauf der aktivierten Überwachung Werkzeuge gesperrt und nicht mehr verwendet. Für die weitere Bearbeitung wird bei Vorhandensein eines nicht gesperrten gleichartigen Werkzeugs (Duplowerkzeug) dieses automatisch verwendet.

Mit aktiver WZV sind im einfachsten Fall die Konfigurationen von Magazinen, Belademagazinen, Spindeln, Greifern usw. festzulegen. Weiterhin sind die Nahtstellen (DB 71 bis DB 73) in der PLC zu behandeln.

Bei der Behandlung der Nahtstellen sind auftragsbezogene Werkzeugbewegungen (z.B. Kette positionieren, Greifer schwenken) abzuleiten. Nach erfolgten Werkzeugbewegungen sind die Positionen und der Auftragsstatus über Grundprogrammbausteine (FC6, FC 7 und FC 8) zu quittieren. Eine ausführliche Beschreibung der Quittierungen sind unter den Indexeinträgen "Quittierung: vereinfacht", "Quittierungsstatus" und "Änderung von Quittierungsdaten" zu finden.

Eventuell wird noch ein Zyklus (oder ASUP) für das NC-Programm erstellt, in dem der Werkzeugwechsel mit den dazu notwendigen Fahrbewegungen programmiert wird. Für den Werkzeugwechsel bzw. die Werkzeugvorwahl wird bei aktiver WZV ein Bezeichner programmiert. Zur eindeutigen Identifizierung in Bezug auf Ersatzwerkzeuge steht zusätzlich eine Duplonummer zur Verfügung. Werkzeugbezeichner und Duplonummer werden auf eine intern vergebene T-Nummer abgebildet. Diese intern vergebene T-Nummer wird zur Adressierung von nachfolgend beschriebenen Variablen benutzt.

BTSS-Variablen

Zusätzliche Funktionen stehen über BTSS-Variablen von Seiten der PLC oder HMI zur Verfügung. Über NC-Programm (z.B. Zyklus, ASUP) gibt es entsprechende Sprachbefehle, um eine optimale Anpassung der Werkzeugverwaltung an die Gegebenheiten von Maschinen vorzunehmen. Über die der WZV zugrunde liegenden Datenstrukturen, die in Form von NC-Datenbausteinen abgebildet sind, kann man sich eine gute Übersicht verschaffen.

Bedientafeln

Für die Werkzeugverwaltung (WZV) gibt es die Möglichkeit, folgende Bedientafeln einzusetzen:

- HMI-Advanced
- OP177, z.B. für Belademagazine
- OP8T, z.B. für Flächenmagazine

Daten

Die Datenhaltung und -verwaltung erfolgt in der NC und SINUMERIK Operate. Alle Daten können sowohl über Handeingabe, NC-Programm oder durch Datenübertragung gelesen bzw. geschrieben werden.

Bedienung

Die Bedienung erfolgt über Systembilder. Es gibt Bilder für die Inbetriebnahme (HMI Advanced) und Bilder für die Bedienung der Werkzeugverwaltung (Magazinlisten, Werkzeuglisten, Be-/Entladen).

Programmierung im NC-Teileprogramm

Mit Einsatz der Werkzeugverwaltung ist es möglich, das Werkzeug mit einem Namen (Bezeichner), z.B. T = "Schaffraeser 120 mm", im Teileprogramm aufzurufen.

Der Werkzeugaufruf über eine T-Nr. ist jedoch weiterhin möglich. Dabei ist die T-Nr. dann der Name des Werkzeugs (z.B. T=12345678).

Ein Werkzeug wird eindeutig über seinen Namen und seine Duplonummer bestimmt. Weiterhin kann jedes Werkzeug eindeutig über seine "interne" T-Nummer identifiziert werden. Die interne T-Nummer wird i.d.R. von NCK vergeben und bei Programmieren eines Werkzeugwechsels im Teileprogramm nicht verwendet.

Über ein Maschinendatum kann eingestellt werden, ob der Wechsel mit dem T-Befehl (typisch für Drehmaschinen) erfolgt, oder ob mit der T-Programmierung das Werkzeug vorbereitet und erst mit M06 gewechselt wird. Diese Maschinendateneinstellung ist unabhängig von der Magazinart.

Folgende Zeichen sind für die Bezeichner zulässig:

[_][a...z][A...Z][0...9] ; [+ - . ,]

Groß- und kleingeschriebene Buchstaben sind unterschiedliche Bezeichner.

PLC

Für die WZV gibt es Datenbausteine (DB 71-73) sowie DB 1071-1073 für den Empfang von WZV-Kommandos und Funktionsbausteine (FC 6, 7, 8) zur Quittierung der WZV-Kommandos. Für einfache Anwendungen ist in den Datenbausteinen DB71...73 eine "Schnellquittung" realisiert.

Weiterhin gibt es mit FC 22 eine Richtungsanwahl für Magazine.

Ergänzend können WZV-Daten über FB 2, 3 gelesen und geschrieben werden. Komplexe WZV-Dienste können über FB 4 angestoßen werden.

Magazinarten

Es können Revolver, Kettenmagazine und Flächenmagazine verwaltet werden. Andere Magazinarten werden auf diese abgebildet, z.B. Pick-up-Magazine.

Reale Magazine können als Revolver, Kette, Flächenmagazin definiert werden. Beladestellen bzw. Beladestationen sind als Magazinart für das Be- und Entladen zu verwenden.

Ein Magazinzwischenpeicher fasst alle weiteren Plätze zusammen auf denen Werkzeuge platziert werden können (Spindel, Greifer, ...).

Platzcodierung

Für die Werkzeuge werden sowohl eine Festplatzcodierung als auch eine variable Platzcodierung unterstützt.

Platztyp

Über den Platztyp kann die Art und Form des Platzes festgelegt werden. Mit der Zuordnung von Platztypen zu Magazinplätzen kann das Magazin in Gebiete unterteilt werden. Dadurch können auch verschiedene Arten von Sonderwerkzeugen z.B. "Besonders_Groß", "Besonders_Schwer", bestimmten Plätzen zugeordnet werden.

Die Platztypen können in eine aufsteigende Ordnung, eine so genannte Hierarchie, gebracht werden. Mit dieser Ordnung wird bestimmt, dass ein Werkzeug, das auf einen "kleinen" Platztyp soll, auch auf einen "größeren" Platztyp gesteckt werden kann, falls kein "kleiner" Platztyp mehr frei ist.

Überwachungen

In der WZV findet eine Werkzeugüberwachung wahlweise nach Stückzahl oder Standzeit (bezogen auf die Schneiden) statt. Außerdem ist eine Verschleißüberwachung verfügbar. Ersatzwerkzeuge (Duplowerkzeuge) werden über eine Duplonummer unterschieden.

Suchstrategie

Es sind unterschiedliche Strategien für Werkzeugsuche und die Leerplatzsuche des "Altwerkzeugs" möglich.

Für das Beladen von Werkzeugen wird die Leerplatzsuchstrategie benutzt.

Auszug von Grunddaten der WZV

Begriff	Daten/Bereich
Magazinkonfiguration pro Kanal	1
Anzahl Magazine gesamt	max. 32
Anzahl Magazinplätze gesamt	max. 600
Anzahl Werkzeuge gesamt	Pro TO-Einheit max. 600 / über alle TO-Einheiten max. 1500
Programmierung der Werkzeuge (Namen) mit 32 alphanumerischen Zeichen im NC-Programm	z.B. T="Winkelkopffraeser_32"
Duplnummer	1 – 32000
Anzahl Schneiden für alle Werkzeuge	max. 1500
Definition von Platztypen	ja
Nebenplatzbetrachtung in Halbplätzen	2-dimensional
Platzcodierung	Fest oder variabel
Strategie für Werkzeugsuche	einstellbar (programmierbar) über Systemvariablen
Strategie für Leerplatzsuche	einstellbar (programmierbar) über Systemvariablen
M06-Befehl für Werkzeugwechsel	M-Code, über MD einstellbar, kanalspezifisch
Werkzeugwechsel mit M06- oder T-Befehl	über MD einstellbar, kanalspezifisch
Verschleißüberwachung	Für jede Schneide
Verschleißüberwachung nach Standzeit	Auflösung ms
Verschleißüberwachung nach Stückzahl	Zähler
Zugriff auf WZV-Daten über NC-Programm	Systemvariablen
Automatischer Decodierstopp bis Werkzeug ausgewählt	ja
T=Platz-Nr	über MD einstellbar

Option

Die Werkzeugverwaltung mit mehr als einem realen Magazin (mehr als 3 Magazine, z.B. Picup Werkzeugwechsel in Spindel mit Belademagazin wird ein Zwischenspeicher benötigt) ist eine OPTION.

Übersicht

2.1 Funktionsstruktur der Werkzeugverwaltung

HMI

- Werkzeugliste
- Werkzeugverschleißliste
- OEM-Werkzeugliste
- Magazinliste

NCK

- Werkzeugdaten verwalten
Zustand
Überwachung
Korrekturen
- Magazindaten verwalten
Magazine
Magazinplätze
- Werkzeugverwaltung
Werkzeug suchen
Leerplatz suchen
Werkzeug wechseln
Beladen, Entladen

PLC

- Magazinststeuerung
- Greifersteuerung
- Spindelsteuerung
- Sicherheitsverriegelungen
- Werkzeugwechsel durchführen
- Wegeberechnungen sofern nötig
- gegebenenfalls eigene Wechselstrategie

2.2 Datenstruktur HMI/PLC - NCK (BTSS)

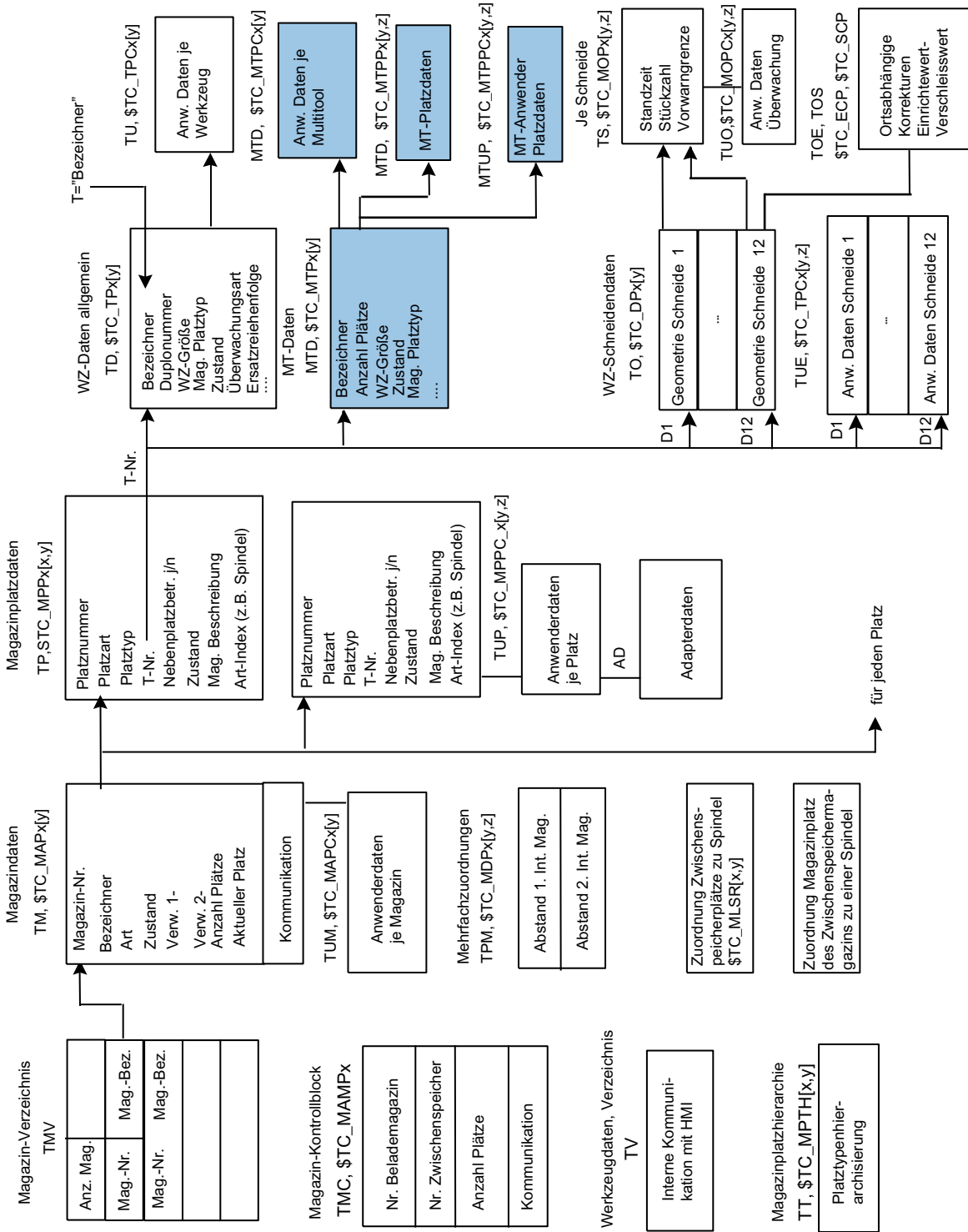


Bild 2-1 Struktur der Magazin- und Werkzeugdaten

Bei den nicht hinterlegten Kästchen handelt es sich um die bisherigen Daten der Werkzeugverwaltung. Die hinterlegten Kästchen zeigen die Anwenderdaten.

Neue Datenblöcke werden durch hinterlegte und schraffierte Kästchen angezeigt.

TOA-Bereich

Ein TOA-Bereich stellt einen unabhängigen Bereich der Werkzeugverwaltung dar. Zu anderen TOA-Bereichen existiert keine Verbindung.

Es können in Abhängigkeit der Kanalanzahl bis zu 10 unabhängige TOA-Bereiche angelegt werden. Einem TOA-Bereich können mehrere Kanäle zugeordnet werden. Ein Kanal kann aber nicht mehreren TOA-Bereichen zugeordnet werden. Einem TOA-Bereich kann eine Teilmenge von Magazinen, Zwischenspeichern und Belademagazinen zugeordnet werden.

2.3 Schnittstellen PLC – NCK

Übersicht

Der Kern der Werkzeugverwaltung bei der SINUMERIK 840D sl befindet sich auf dem NCK. In der PLC befinden sich lediglich Schnittstellen für den maschinenspezifischen Teil (siehe Bild 2-2).

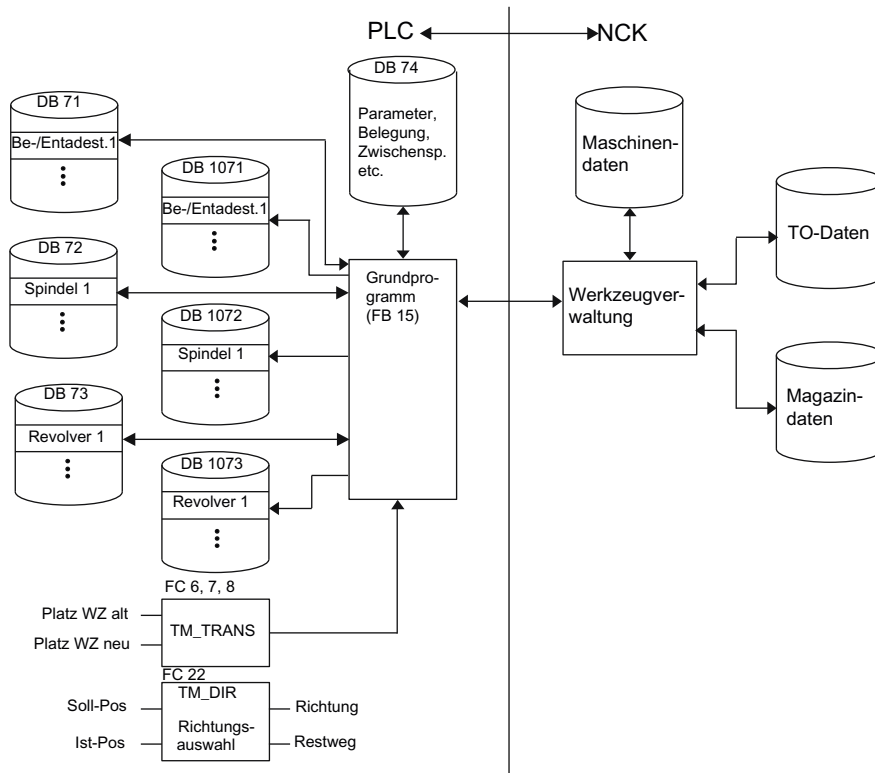


Bild 2-2 Datenstruktur und Nahtstelle PLC-NCK

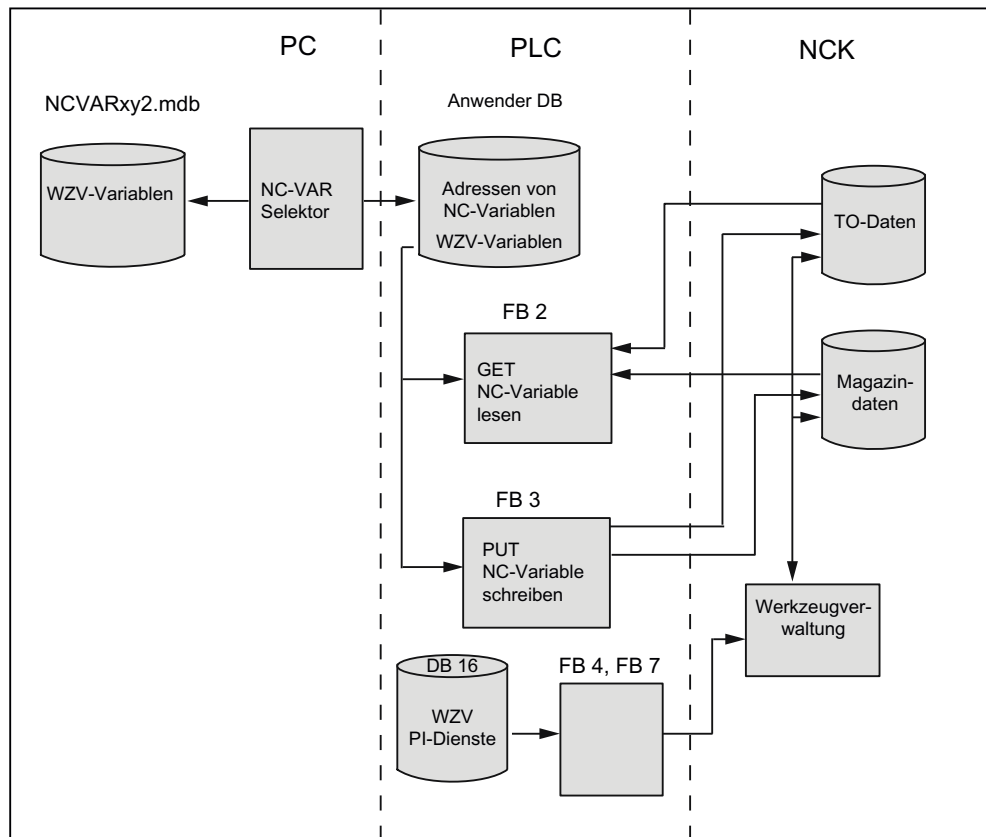


Bild 2-3 Erweiterte Nahtstelle für WZV zwischen PLC-NCK

2.4 Magazinkonfiguration

Magazinkonfiguration

In einem Konfigurationsvorgang (HMI oder NC-Programm) werden auf HMI ein oder mehrere reale (eigentliches Magazin zur Aufbewahrung der Werkzeuge, NCK kann mehrere reale Magazine verwalten) Magazine zu einer Magazinkonfiguration zusammengefasst. Alle Magazine in einer Konfiguration können zur gleichen Zeit in einem Kanal betrieben werden. Es können mehrere Magazinkonfigurationen definiert werden, jedoch kann zu einer Zeit in einem Kanal immer nur eine Konfiguration aktiv sein.

In der NC sind die Magazin- und Werkzeugdaten im so genannten TO-Bereich abgelegt worden. Der TO-Bereich kann wiederum über Maschinendaten in einzelne TO-Einheiten unterteilt werden. Weiterhin muss über Maschinendaten festgelegt werden, welcher Kanal bzw. welche Kanäle auf welchen TO-Einheiten arbeiten. Pro TO-Einheit kann immer nur eine Magazinkonfiguration aktiv sein. Sind einer TO-Einheit mehrere Kanäle zugeordnet, gilt die Magazinkonfiguration für alle zugeordneten Kanäle.

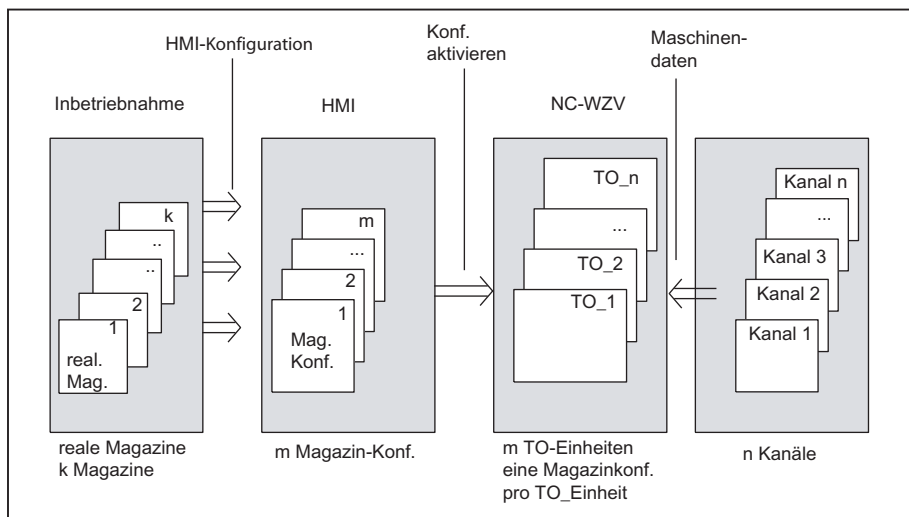


Bild 2-4 Zuordnung der Magazine zu Kanälen

2.5 Zugriffsschutz, Schutzstufen

Der Zugriff auf Programme, Daten und Funktionen ist benutzerorientiert über 8 hierarchische Schutzstufen verriegelt. Diese sind unterteilt in

- 4 Kennwort-Stufen für Siemens, Maschinenhersteller und Endanwender
- 4 Schlüsselschalter-Stellungen für Endanwender

Schutzstufe	Verriegelt durch:	Benutzer
0	Kennwort	Siemens
1	Kennwort	Maschinenhersteller: Entwicklung
2	Kennwort	Maschinenhersteller: Inbetriebnehmer
3	Kennwort	Endanwender: Service
4	Schlüsselschalter Stellung 3	Endanwender: Programmierer, Einrichter
5	Schlüsselschalter Stellung 2	Endanwender: qualifizierter Bediener, der nicht programmiert
6	Schlüsselschalter Stellung 1	Endanwender: ausgewählter Bediener, der nicht programmiert
7	Schlüsselschalter Stellung 0	Endanwender: angelernter Bediener

Beispiele für Funktionen die mit HMI-Advanced gesperrt werden können:

- Beladen
- Entladen
- Anzeige der Magazinliste, Werkzeugliste
- Werkzeugschrank, Werkzeugkatalog
- Laden der Magazinkonfiguration

Funktionsbeschreibung

3.1 Magazine

3.1.1 Zwischenspeicher

Bei einem Zwischenspeicher handelt es sich um das 2. interne Magazin. Die Magazinnummer ist grundsätzlich 9998. Unter Zwischenspeicher sind Spindel, Werkzeughalter, Greifer, Lader und Übergabeplatz zusammengefasst. Die Plätze werden wie bei einem realen Magazin aufsteigend von 1-n nummeriert. Jeder Platz hat einen Platzindex. Hier wird zugeordnet, welches die 1. Spindel oder der 1. Greifer ist. Die Nummerierung ist beliebig. Es erleichtert jedoch die Übersichtlichkeit, die Plätze einer Platzart (alle Spindeln, alle Greifer, ...) aufsteigend zu nummerieren. Siehe dazu auch Kapitel 5..4.4.

NCK unterscheidet nur zwischen Spindel bzw. Toolholder und Greifern. Andere "Platzarten" wie Lader oder Übergabeplatz werden auf Greifer abgebildet.

Beispiel: Belegung der Plätze im Zwischenspeichermagazin

Nr.	Name	Art	Index	Zuordnung zu Spindeln	Abstände zu Magazin
1	Spindel_1	Spindel	1		0
2	Greifer_1	Greifer	1		0
3	Greifer_2	Greifer	2		0
4	Lader_1	Lader	3		0
5	Lader_2	Lader	4		0
6	Übergabe_1	Übergabeplatz	5		0

3.1.2 Belademagazin

Das Belademagazin ist das 1. interne Magazin und hat grundsätzlich die Magazinnummer 9999. Im Belademagazin sind Beladeplätze enthalten.

Diese werden unterschieden in

- Beladestellen und
- Beladestationen

Beladestellen und Stationen sind für das Beladen und Entladen von Werkzeugen vorgesehen. Bei der Vergabe der Plätze gibt es eine feste Belegung, alle anderen Plätze sind frei zu vergeben. Bei der festen Belegung handelt es sich um den Platz1 innerhalb des Belademagazins.

Der Platz 1 ist für das Beladen/Entladen in alle Spindeln/Werkzeughalter reserviert, sowie für das Ein- und Auswechseln von Handwerkzeugen (siehe Handwerkzeuge (WZ-Nachrüstung während der Bearbeitung) (Seite 90). Eine Beladestelle ist ein offener Zugang zum Magazin, an welchem man Werkzeuge **händisch** direkt in das Magazin ein- oder auswechseln kann.

Eine Beladestation wird als ein "externer Magazinplatz" angesehen, auf den z.B. ein Greifer langen kann, um beim Beladen ein Werkzeug in das Magazin zu transportieren.

Der Unterschied zwischen Beladestelle und Beladestation ist folgender:

Beim Entladen eines Werkzeugs auf eine Be-/Entladestelle wird das Werkzeug automatisch von diesem Platz entfernt, während es beim Entladen auf eine Entladestation auf dem Be- bzw. Entladeplatz bleibt. - es muss dann von der Applikation (HMI, NC-Zyklus oder PLC) von dort entfernt werden.

3.1.3 Flächen- und Kettenmagazine

Grundlagen

Bei Ketten- bzw. Flächenmagazinen sind in der Regel zusätzliche Zwischenspeicher zum Transport zwischen Magazin und Spindel vorhanden. In diesen zusätzlichen Zwischenspeichern (ZWS) können sich temporär Werkzeuge befinden.

Die Verteilung der Befehle wird in der PLC durch das Grundprogramm erledigt. Hierbei wird der DB 72 als Nahtstelle für den Anwender verwendet. In der Nahtstelle gibt es für jede Spindel einen eigenständigen Nahtstellenbereich. Ein neues Kommando von NCK wird erst dann in die Nahtstelle eingetragen, wenn das vorhergehende Kommando mit den Statuswerten 1 ...7 über den FC 8/FC 6 quittiert wurde.

1. Die Programmierfunktion T = Bezeichner wird in die PLC in den Datenbaustein DB 72 gegeben. In der zugehörigen Schnittstelle wird das Bit "Werkzeug vorbereiten" gesetzt.
2. Die Programmierfunktion M06 wird auch in den DB 72 gegeben. Hierbei wird das Bit "Werkzeug wechseln" in der aktivierten Schnittstelle gesetzt. Das Bit "Werkzeug vorbereiten" aus einem vorhergehenden T-Befehl wird hierbei nicht zurückgesetzt. Falls das Bit "Werkzeug vorbereiten" bei dem M06 nicht mehr gesetzt sein soll, ist es Aufgabe des Anwenderprogramms dieses Bit bei der letzten Quittierung des T-Befehls zurückzusetzen.
3. Die Programmierfunktion T und M06 in einem Satz setzt die Bits "Werkzeug vorbereiten" und "Werkzeug wechseln" gleichzeitig in der aktivierten DB 72 Schnittstelle.

Die Sonderfälle, die gleichartig wie der Fall 3 in PLC abgebildet werden, sind:

- Auslösung des Werkzeugwechsels nach Satzsuchlauf (letzter aufgesammelter Werkzeugwechsel für das aktive Werkzeug)
- Auslösung Werkzeugwechsel bei Initsätzen (Reset- und Start-Mode), wenn das über Maschinendaten eingestellt ist.

ACHTUNG
Bei diesen Sonderfällen wird nicht das Unterprogramm (Makro, Zyklus) durchlaufen, in dem M06 üblicherweise programmiert ist.

Beispiel für Werkzeugmaschinen mit Ketten- und Flächenmagazinen

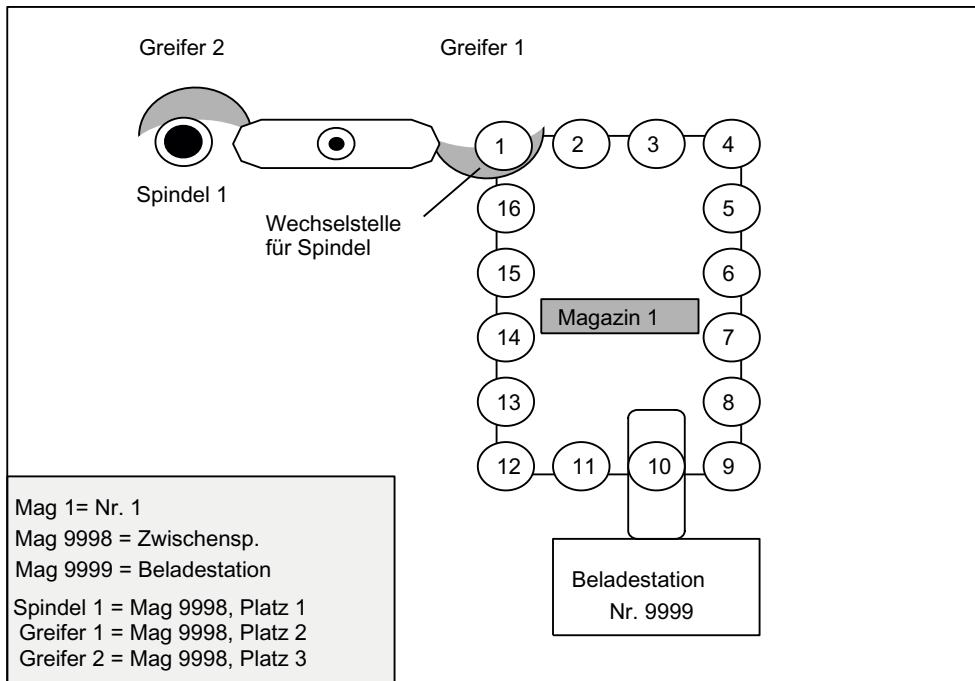


Bild 3-1 Werkzeugmaschine mit einem Kettenmagazin

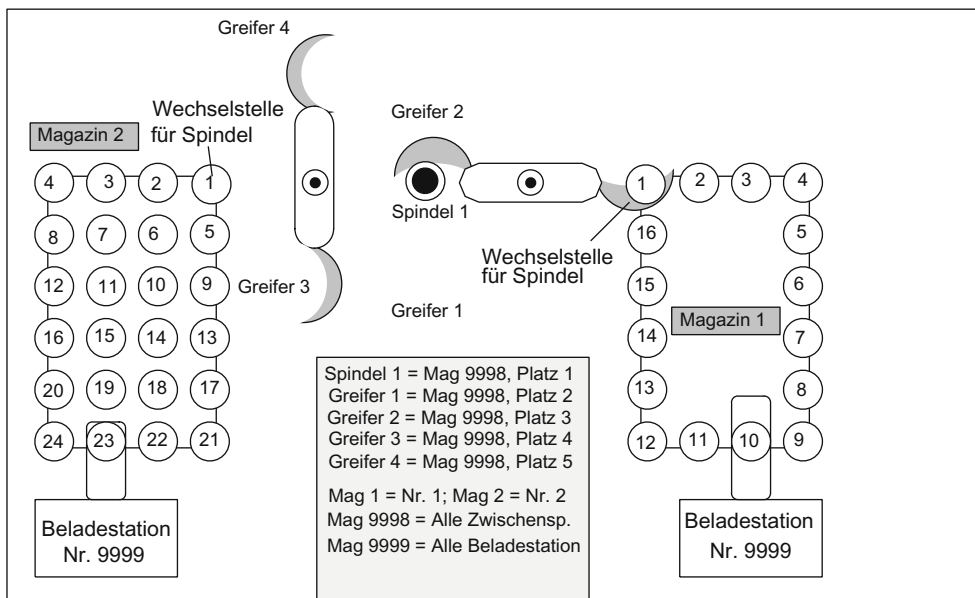


Bild 3-2 Werkzeugmaschine mit Ketten- und Flächenmagazin

Der Magazinnullpunkt wird durch \$TC_MDP2 festgelegt (bei Wertzuweisung von 0). In der Regel ist die Wechselstelle (Spindel) so zugeordnet.

3.1.4 Revolvermagazin

Bei Revolvermagazinen sind in der Regel keine zusätzlichen Zwischenspeicher vorhanden um einen Transport von Magazin nach Spindel durchzuführen. Die Werkzeuge bei Revolvermagazinen werden physikalisch nicht in die Spindel transportiert. Sie werden in eine definierte Lage durch Verdrehen des Revolvers bewegt, um die Bearbeitung mit einem Werkzeug durchzuführen. Der Transport in Spindel bzw. Halter wird nur datentechnisch durchgeführt.

Falls auch für den Revolver in TOOL_CHANGE_MODE der Wert 1 eingestellt ist, gilt die Aussage wie bei Ketten- und Flächenmagazinen.

Der Programmierbefehl T = Bezeichner löst den Werkzeugwechsel aus. Alternativ kann auch T = Platz programmiert werden. Bei T = Platz ist es zulässig, dass sich kein Werkzeug auf diesem Platz befindet.

Die Verteilung des Befehls wird in der PLC durch das Grundprogramm erledigt. Hierbei wird der DB 73 als Nahtstelle für den Anwender dargestellt (wenn TOOL_CHANGE_MODE=0 eingestellt ist). Für jeden Revolver gibt es einen eigenständigen Nahtstellenbereich. Die Revolvernummer wird bei Inbetriebnahme aufsteigend nach Magazinnummern lückenlos vergeben. Der zulässige Bereich Magazine liegt im Bereich 1 ... maximale Anzahl reale Magazine. Ein neues Kommando von NCK wird erst dann in die Nahtstelle eingetragen, wenn das vorhergehende Kommando über FC 7 (alternativ auch über FC 8/FC 6) quittiert wurde.

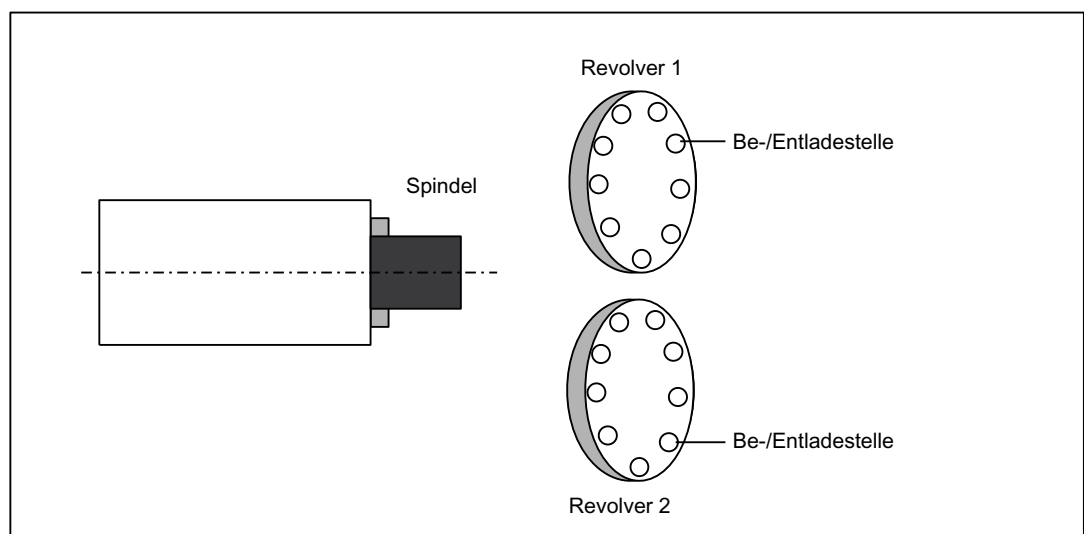


Bild 3-3 Doppelschlitten-Drehmaschine mit direkter Be-/Entladestelle im Revolver

3.1.5 Andere Magazinarten

Es gibt in der Praxis noch andere Magazinarten außer den vorher aufgeführten. Dieses sind z.B. Teller-, Scheiben-, Pickup-, Regal-, Korbmagazine (ohne Anspruch auf Vollständigkeit). Solche Magazinarten müssen auf die drei von der Werkzeugverwaltung unterstützten Magazinarten abgebildet werden.

3.1.6 Verschleißverbund

Grundlagen

Plätze eines Magazins werden zu einem Bereich - dem Verschleißverbund - zusammengefasst. Damit lassen sich Plätze eines Magazins für bestimmte Bearbeitungen reservieren.

Jedem dieser Plätze wird eine Verschleißverbundnummer zugewiesen und damit das Magazin in mehrere Bereiche unterteilt. Zur Bearbeitung werden dann nur Werkzeuge aus einem der Bereiche verwendet.

Die Verschleißverbundnummer für jeden Magazinplatz wird über die Systemvariable **\$TC_MPP5[m,p]** festgelegt (m: Magazinnummer, p: Platznummer).

Es sind Werte von -32000 ... +32000 möglich.

Werte > 0:

Dem Platz wird die angegebene Nummer zugeordnet (z.B. ordnet **\$TC_MPP5[1,3] = 2** den dritten Platz des Magazins 1 dem Verschleißverbund Nummer 2 zu).

Wert = 0:

Der Platz ist keinem Verschleißverbund zugeordnet, daher werden die Magazinplätze generell bei der Werkzeugsuche mit betrachtet.

Werte < 0:

Der Verschleißverbund, dessen Nummer dem absoluten Betrag dieser Zahl entspricht, wird gesperrt (z.B. wird mit **\$TC_MPP5[1,3] = -2** der Verschleißverbund Nummer 2 des Magazins mit Nummer 1 gesperrt).

Dies gilt bereits bei nur einem gesperrten Platz innerhalb des Verschleißverbundes.

Hinweis

Verschleißverbünde gibt es nur für reale Magazine. Die Festlegungen für **\$TC_MPP5** beeinflussen den Status von Werkzeugen nicht.

Verschleißverbund aktivieren

Welcher Verschleißverbund (Magazinbereich) aktiv ist, wird über die Systemvariable **\$TC_MAP9** festgelegt. Um den aktiven Verschleißverbund zu ändern, wird die entsprechende Nummer über diese Systemvariable eingegeben und festgelegt, mit welchem Verschleißverbund die Bearbeitung begonnen werden soll.

Die Vorbelegung ist 0.

Der Verschleißverbund kann auch intern durch einen Werkzeugwechsel oder vom Anwender über Sprachbefehle/BTSS aktiv gesetzt werden.

Verschleißverbund sperren

Ist kein einsatzbereites Werkzeug mehr auf einem Platz des aktiven Verschleißverbundes, wird zum nächsten Verschleißverbund weitergeschaltet und der alte Verbund gesperrt.

Die Bearbeitung wird durch Aktivieren des nächsten Bereiches und der Suche nach einem geeigneten Ersatzwerkzeug fortgesetzt.

Der Verschleißverbund wird ebenfalls gesperrt, wenn einer der Plätze über die Systemvariable \$TC_MPP5 (negativer Wert) gesperrt wurde.

Aktivieren (intern)

Mit Bit 0 der Systemvariablen \$TC_MAMP3 kann festgelegt werden, wie sich das interne Aktivieren eines Verschleißverbundes auf den Zustand der enthaltenen Werkzeuge auswirkt.

Wert 0:

Der Werkzeugzustand wird nicht geändert (voreingestellt).

Wert 1:

Beim Aktivsetzen wird aus jeder enthaltenen Werkzeuggruppe ein Werkzeug "aktiv" gesetzt. Bereits vorher als aktiv gesetzte Werkzeuge werden nicht zurückgesetzt.

Sperrern (intern)

Mit Bit 1 der Systemvariablen \$TC_MAMP3 kann festgelegt werden, wie sich das interne Sperrern eines Verschleißverbundes auf den Zustand der enthaltenen Werkzeuge auswirkt.

Wert 0:

Der Werkzeugzustand wird nicht geändert (voreingestellt).

Wert 1:

Beim Sperrern eines Verschleißverbundes werden alle aktiven Werkzeuge zurückgesetzt.

Hinweis

Zur Werkzeugsuche im Verschleißverbund siehe Indexeintrag "Werkzeugsuche im Verschleißverbund".

3.1.7 Hintergrundmagazine

Hintergrundmagazine werden durch die Werkzeugverwaltung nicht direkt unterstützt. Allerdings können Funktionen für Hintergrundmagazine durch gezielte Einstellung von Systemvariablen aktiviert werden. Über die Systemvariable \$TC_MAMP2, Bit 7 kann man einstellen, ob die Werkzeugsuche in dem Magazin beginnt, in dem zuletzt ein Werkzeug ausgewechselt wurde (Bit 7 = 0) oder ob die Suche anhand der Reihenfolge der Zuordnung "Spindel zu Magazin" erfolgt (Bit 7 = 1).

Diese Systemvariable wird in der Regel bei der Magazinkonfiguration eingestellt. Eine Änderung über Teileprogramm oder BTSS ist jederzeit möglich.

3.1 Magazine

Die Zuordnung "Spindel zu Magazin" wird über die Systemvariable \$TC_MDP2[n,m] eingestellt; die Reihenfolge entspricht der Reihenfolge des Beschreibens dieser Variablen. Auch dies wird über die Magazinkonfiguration vorgelegt.

Beispiel für 4 Magazine und eine Spindel:

\$TC_MAMP2=385 (Bit 0, 7 und 8 gesetzt).

\$TC_MDP2[1,1]=0

\$TC_MDP2[2,1]=0

\$TC_MDP2[3,1]=0

\$TC_MDP2[4,1]=0

... darüber ist der erste Zwischenspeicher (Spindel) den Magazinen 1 bis 4 zugeordnet; eine Werkzeugsuche würde damit zuerst im Magazin 1m dann im Magazin 2 usw. bis Magazin 4 durchgeführt.

Diese Suchreihenfolge kann man durch Beschreiben dieser Systemvariablen wie folgt manipulieren:

1. Löschen der Zuordnung
\$TC_MDP2[1,0]=9999
\$TC_MDP2[2,0]=9999
\$TC_MDP2[3,0]=9999
\$TC_MDP2[4,0]=9999
2. Erneute Zuordnung in anderer Reihenfolge
\$TC_MDP2[2,1]=0
\$TC_MDP2[3,1]=0
\$TC_MDP2[4,1]=0
\$TC_MDP2[1,1]=0
... dies ergibt eine Suchreihenfolge Magazin 2, 3, 4, 1

Als auslösendes Kriterium für das Umschreiben der Zuordnungsreihenfolge kann im Wechselzyklus die Information sein, dass das neue Werkzeug in einem anderen Magazin gefunden wurde. Dieses kann im Programm über \$A_TOOLMN[t] gelesen werden, wobei "t" die interne T-Nummer des Werkzeugs ist. Das neue Werkzeug bekommt man über GETSELT. Das bisherige Vordergrundmagazin muss man sich merken.

3.1.8 Nebenplatzbetrachtung

Grundlagen

Eine Nebenplatzbetrachtung ist bei der Verwendung von übergroßen Werkzeugen von Bedeutung. Bei der Leerplatzsuche (Beladen, Umsetzen, Wechsel) werden im Magazinplatz-Parameter \$TC_MPP4 die Bits 4 bis 11 ausgewertet (Halbplatz belegt/reserviert). Da diese Funktion zusätzlich Speicherplatz benötigt ist die Defaulteinstellung 0.

Zur Aktivierung der Funktion müssen gesetzt werden:

\$MN_TOOL_MANAGEMENT_MASK Bit 3 = 1

\$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK Bit 3 = 1

Zusätzlich muss für jeden Magazinplatz, bei dem die Betrachtung erfolgen soll, der Parameter \$TC_MPP3 = 1 gesetzt werden.

Bei aktiver Nebenplatzbetrachtung stehen zwei Funktionen zu Verfügung.

Gesperrte Magazinplätze überlappen

Durch Setzen des Magazinplatz-Parameters \$TC_MPP4, Bit 13 = 1 wird die Funktion aktiv. Ist ein Platz gesperrt, kann er jetzt von einem übergroßen Werkzeug überlappt werden. D.h. die Nebenplatzbetrachtung berücksichtigt den Gesperrt-Zustand eines Magazinplatzes nicht.

Beispiel:

Kettenmagazin, der Platz 12 ist gesperrt (z.B. die Werkzeug-Aufnahme ist defekt). Es wird ein übergroßes Werkzeug (Größe 2/2/1/1) beladen bzw. ist in der Spindel. Das Werkzeug kann jetzt auf den Plätze 11 oder 13 abgelegt werden.

Als Default-Einstellung kann gewählt werden:

Sobald man einen Platz sperrt, wird automatisch "Überlappung aktiv" gesetzt bzw. wieder zurückgesetzt, sobald der Platz entsperrt wird.

Diese Einstellung erfolgt im Maschinendatum
\$MN_TOOL_DEFAULT_DATA_MASK Bit 4 = 1.

Überlappung von Magazinrandplätzen

Durch Setzen der Magazinbeschreibungs-Parameter \$TC_MAP3, Bit 8 bis 11 wird die Funktion aktiv.

Dabei gilt folgende Festlegung:

(Definition: kleinste Magazinplatz-Nummer ist links oben, größte Magazinplatz-Nummer ist rechts unten).

Bit 8 **linker** Randplatz darf nicht überragt werden

Bit 9 **rechter** Randplatz darf nicht überragt werden

Bit 10 Randplatz **oben** darf nicht überragt werden

Bit 11 Randplatz **unten** darf nicht überragt werden

Die Default-Einstellung dieser Bits ist 0.

Beispiel:

Flächenmagazin

Aufgrund der mechanischen Gegebenheiten dürfen übergroße Werkzeuge den Rand oben und rechts überragen.

Es muss eingestellt werden:

\$TC_MAP3[Magazin-Nr] Bit 8 = 1

\$TC_MAP3[Magazin-Nr] Bit 11 = 1

3.2 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

3.2.1 Kurzbeschreibung

Übersicht

Mit der Funktion TMMG (Magazinverwaltung) plus zusätzlicher Funktionsaktivierung der Funktion "Multitools" (MT) können sogenannte Multitools (Minirevolver) mit einer Anzahl von Werkzeugen wie ein Werkzeug in ein Magazin beladen und von einem Magazin entladen werden.

Die T-Anwahl im Teileprogramm erkennt und prüft für die Werkzeugsuche auch die Werkzeuge eines Multitools.

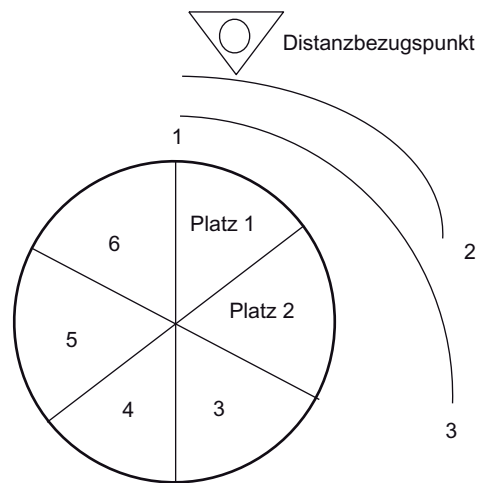
Ein Multitool besitzt eine definierbare Anzahl von MT-Plätzen, auf denen sich Werkzeuge befinden können. Die geometrische Anordnung der MT-Plätze kann entweder über die MT-Platznummer, einen Winkel oder über einen Abstand beschrieben werden.

Die Kommandos zur Werkzeuganwahl und zum Werkzeugwechsel an die PLC werden mit zusätzlichen Informationen bzgl. des Distanz Bezugspunkts bzw. der Bearbeitungsposition versehen:

- MT-Platznummer des Werkzeugs im Multitool oder
- Winkel oder
- Abstand des Werkzeugs innerhalb des Multitools

Die Art dieser Abstandskodierung kann pro MT definiert werden. Die PLC veranlasst daraufhin die entsprechende Maschinenhandlung, z.B. Positionierachse bewegen.

Im PLC-Grundprogramm steht ein neuer Quittierungsbaustein zur Verfügung, der FC6. Der Baustein entspricht dem bekannten FC8. Er hat lediglich einen weiteren Parameter "MultitoolPosition". Der FC6 beinhaltet die vollständige FC8 Funktionalität, dadurch kann der FC6 den FC8 vollständig ersetzen. Weiter gibt es als Anwenderschnittstelle, analog zu DB 71, DB 72 und DB 73, die Datenbausteine DB 1071, DB 1072 und DB 1073. Wird z.B. ein Multitool gewechselt, so ist in DB 72 die komplette Information des "Trägerwerkzeugs" enthalten, im DB 1072 alle Information zum Einzelwerkzeug.

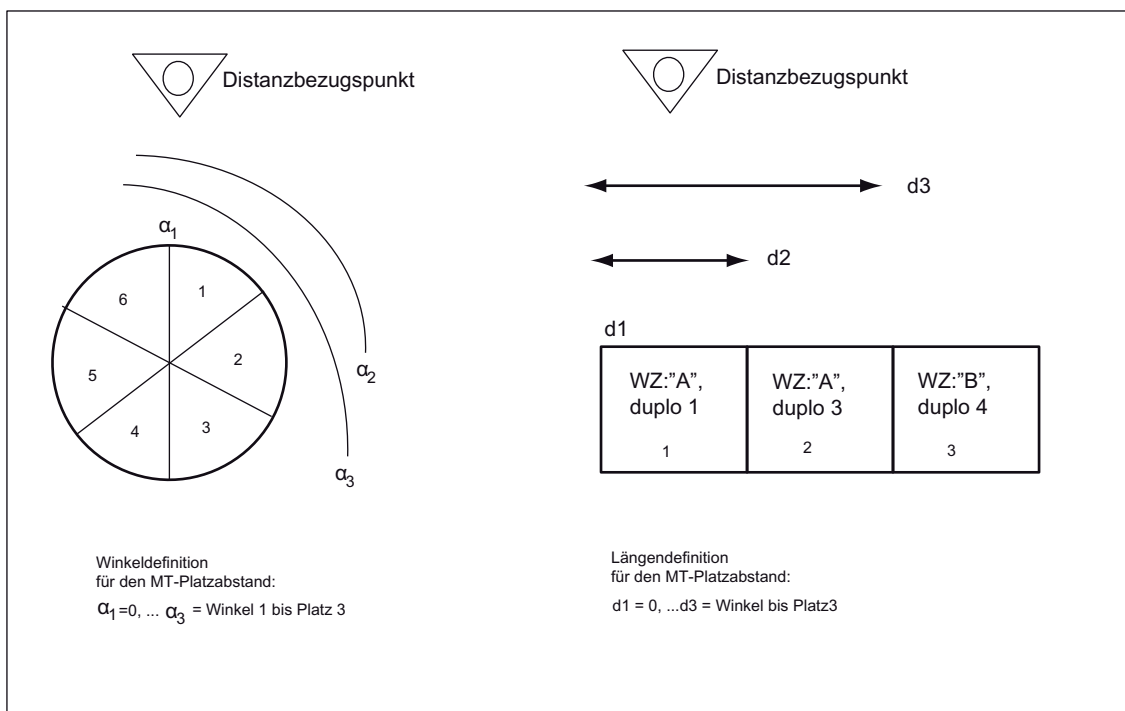


Platznummerdefinition für den MT-Platzabstand:

MT-Platz 1 = 1, MT-Platz 2 = 2, ...MT-Platz 6 = 6

Bild 3-4 Platznummer

Das Bild zeigt die Abstandskodierung der Plätze im Multitool, d.h. die MT-Platznummer des jeweiligen MT-Platzes selbst. Diese Abstandskodierung eignet sich vor allem für Maschinen, die mit gleichartigen Multitoolgeometrien arbeiten, z.B. nur Minirevolver.



Winkeldefinition
für den MT-Platzabstand:

$\alpha_1=0, \dots, \alpha_3 = \text{Winkel 1 bis Platz 3}$

Längendefinition
für den MT-Platzabstand:

$d1 = 0, \dots, d3 = \text{Winkel bis Platz3}$

Bild 3-5 Winkel und Länge

3.2 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

In diesem Bild sind die typischen Geometrien zu sehen. Die Winkel α und die Längen werden an die PLC ausgegeben. Damit können z.B. Multitools an einer Maschine eingesetzt und von der PLC behandelt werden, die unterschiedliche Geometrien haben (MT-Plätze sind nicht symmetrisch angeordnet: Multitools sind zwar in sich symmetrisch, aber unterschiedliche Multitools haben unterschiedliche Abstandsmaße zwischen den MT-Plätzen).

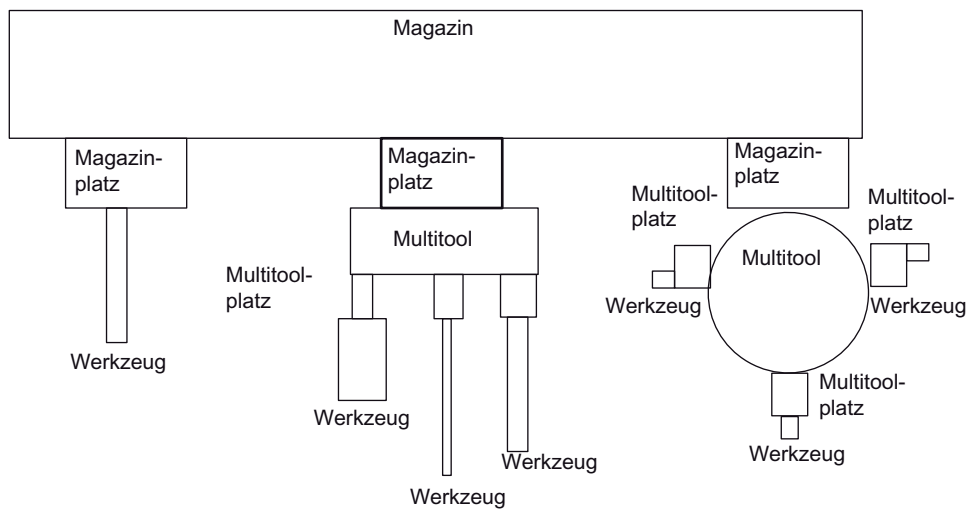
Der Distanzbezugspunkt bzw. die Bearbeitungsposition ist maschinenspezifisch bestimmt. Die Zuordnung der MT-Platznummern zu den Plätzen des Multitools muss der Maschinenkonstruktion entsprechend erfolgen.

Ein Multitool kann Werkzeuge unterschiedlicher Werkzeuggruppen enthalten, d.h. die Namen können verschieden sein.

Für die Programmierung eines WZ-Wechsels im Teileprogramm ändert sich nichts. Die Befehle sind formal identisch mit den bestehenden Befehlen; d.h. der WZ-Wechsel wird mit T und/oder M06 programmiert.

Hinweis

SINUMERIK Operate unterstützt derzeit die Abstandscodierung "Winkel" und "Platznummer".



Magazin: \$TC_MAP ..
Magazinplatz: \$TC_MAPP...
Werkzeug: \$TC_TP.../\$TC_DP...
Multitool: \$TC_MTP...
Multitoolplatz: \$TC_MTPP...

Bild 3-6 Veranschaulichung des Multitools im Magazin

Außerdem gibt es die Veranschaulichung des Multitools im Magazin mit zusätzlichen Magazinplatzadaptern. Sowohl ein Magazinplatz als auch ein MT-Platz können einen Magazinplatzadapter haben.

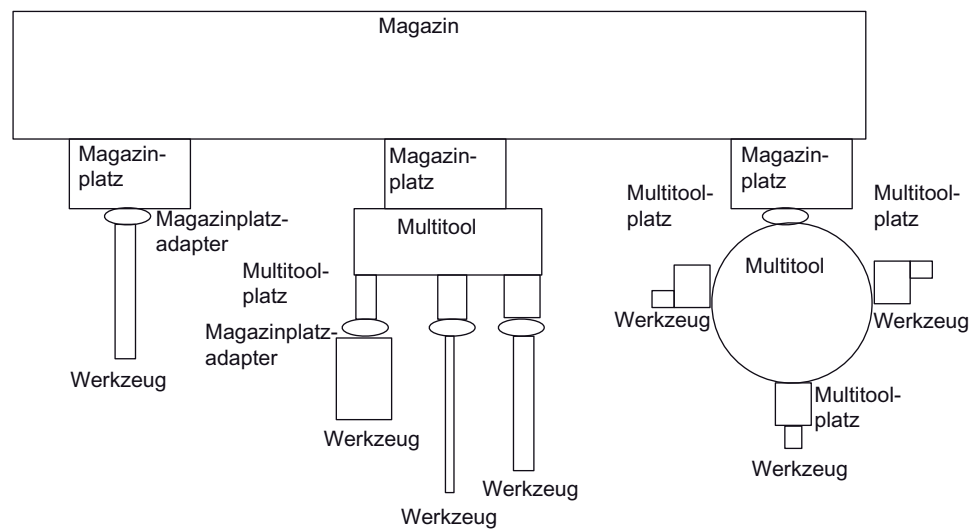


Bild 3-7 Veranschaulichung mit zusätzlichen Adapterdaten

Für die Funktion "Multitool" stehen folgende Maschinendaten und Sprachbefehle zur Verfügung (nähere Erläuterung siehe dort).

Maschinendaten

- \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK, Bit 10
Freischaltung der Funktion MT
- \$MN_MM_NUM_MULTITOOl
Anzahl definierter MT (Grenzwerte: 0-1500; max. 600 pro Kanal)
- \$MN_MAX_TOOLS_PER_MULTITOOl
max. Anzahl Werkzeugplätze pro MT (Grenzwerte: 2-32)

Sprachbefehle/Systemparameter

- \$TC_MTP, \$TC_MTPP
Datendefinition für MT und MT-Platz
- \$TC_MTPC, \$TC_MTPPC
MT OEM Daten für WZV
- \$TC_MTPCS, \$TC_MTPPCS
MT OEM Daten für Siemens
- NEWMT, DELMT
Erzeugen, Löschen
- POSMT
MT auf WZ-Halter auf MT-Platznummer positionieren
- \$P_TMNOIS
Welcher Art ist die Nummer: Magazin, WZ oder MT

3.2 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

- \$P_MTOOLN, \$P_MTOOLMT
Anzahl Multitools, MT-Nummer des i-ten MT
- \$P_MTOOLNT, \$P_MTOOLT
Anzahl Werkzeuge im Multitool, T-Nummer des i-ten Werkzeugs
- \$A_TOOLMTN, \$A_TOOLMTLN
Ort des Werkzeugs im Multitool, MT-Nummer/MT-Platznummer
- Synchronaktionszugriff im WZV-PLC-Kommando
\$AC_TC_MTTN, \$AC_TC_MTLTN, \$AC_TC_MTNLOC, \$AC_TC_TOOLIS,
\$AC_TC_MTDIST

NC-Befehle

- RESETMON
kann die WZ-Überwachungsdaten der Werkzeuge in einem MT auf ihre Sollwerte zurücksetzen
- GETT
ermittelt T-Nr., MT-Nr. zum Namen
- DELMLOWNER
löscht den Magazin-Eigentümerplatz des WZ bzw. MTs
- MVTOOL
bewegt WZ bzw. MT
- GETFREELOC
sucht Leerplatz im Magazin für WZ bzw. MT, sucht Leerplatz im MT für WZ

3.2.2 Programmierung

MT-Nummern

Die Multitool-Nummern entstammen demselben Nummerraum wie die T-Nummern und wie die Magazinnummern.

Für die T- und Magazin-Nummern sind die Nummern 1-32000 erlaubt. Das erlaubt es, die Multitools wie einfache Werkzeuge zu behandeln (T-Nummer auf Magazinplatz, T-Nummer als Parameter im BTSS PI-Dienst zum WZ be- und entladen, ...). Außerdem kann man MT-Nummern teilweise wie Magazin-Nummern behandeln.

Der Anwender kann in der NC-Programmierung die T- bzw. MT-Nummern explizit vorgeben, falls er das Neuanlegen eines Werkzeugs oder Multitools über die Programmierung von \$TC_TPx bzw. \$TC_MTPx veranlasst. Explizit programmierte MT-Nummern dürfen nicht mit bereits definierten T-Nummern oder Magazinnummern kollidieren. Die Programmierung wird dann mit einem Alarm abgebrochen. Falls der Anwender jedoch das Neuanlegen eines Werkzeugs mit dem Sprachbefehl NEWT bzw. für Multitools mit NEWMT vornimmt, vergibt NCK die T- bzw. MT-Nummern automatisch. Bei der automatischen Vergabe einer MT-Nummer wird darauf geachtet, dass diese weder die eines bereits definierten Werkzeugs noch die eines bereits definierten Magazins ist.

NC-Sprachbefehle bzw. Systemparameter, die als Parameter bzw. als Index eine WZ-T-Nummer bzw. eine Magazin-Nummer haben, und die mit einer MT-Nummer gerufen werden, erzeugen einen Alarm, sofern die damit verbundene Funktionalität für Multitools nicht explizit definiert ist.

MT-Namen

Die Multitool-Namen entstammen demselben Namensraum wie die Werkzeug-Namen und Magazinnamen. Verschiedene Multitools müssen verschiedene Namen haben, d.h. es wird keine Duplonummer definiert.

3.2.3 \$TC_MTP - Multitooldaten

Übersicht

Ein Multitool ist eine Zusammenfassung mehrerer Werkzeuge zu einer Einheit. Die folgenden Parameter erlauben es, das Multitool so zu beschreiben, dass es sich in die Systematik der Funktion WZMG einfügt.

Alle Parameter der folgenden Tabelle haben keine physikalische Einheit. Das voreingestellt Zugriffsrecht ist "Schlüsselschalterstellung 0", sowohl für Zugriffe aus dem NC-Programm als auch für Zugriffe über BTSS. Mit dem Befehl REDEF können Zugriffsrechte eingeschränkt werden.

\$TC_MTPx[y]
 x: Parameter 1 ...8, ...PROTA
 y: = Multitool-Nummer MT = 1 ...32000

NCK-Bezeichner	Beschreibung	Format	Vorbelegung Grenzwerte
\$TC_MTPN	Anzahl Plätze und als Löschrufzeichen definiert	INT	0 0- \$MN_MAX_TOOLS_PER_MULTITOO L
\$TC_MTP2	Bezeichner	STRING	MT-Nummer
\$TC_MTP3	Größe nach links in Halbplätzen (= zur kleineren Platznr. hin)	INT	1 1 - 7
\$TC_MTP4	Größe nach rechts in Halbplätzen (= zur größeren Platznr. hin)	INT	1 1 - 7
\$TC_MTP5	Größe nach oben in Halbplätzen (= zur kleineren Platznr hin)	INT	1 1 - 7
\$TC_MTP6	Größe nach unten in Halbplätzen (= zur größeren Platznr hin)	INT	1 1 - 7
\$TC_MTP7	Magazinplatztyp	INT	9999 (nicht definiert) 0 - 32000
\$TC_MTP8	Multitoolstatus; bitcodiert	INT	0 (nicht freigegeben) 0 - "4000"
\$TC_MTP_POS	MT-Position. Es gilt: Position 1 ist definiert als "Platz 1 in Bearbeitungsposition"	INT	0 (nicht definiert) 0- \$MN_MAX_TOOLS_PER_MULTITOO L
\$TC_MTP_KD	Art der Abstandskodierung	INT	1 (= Platznummer) 2 (= Länge) 3 (= Winkel)
\$TC_MTP_PROTA	Name des Schutzbereichs bzw. Name der Datei, die die Beschreibung des Schutzbereiches enthält.	STRING	(= nicht definiert)

\$TC_MTPN - Anzahl MT-Plätze

Das Multitool hat keine Duplonummer wie das Werkzeug. Der Parameter \$TC_MTPN enthält die Anzahl an Plätzen, die das Multitool zur Aufnahme von Werkzeugen bietet. Zusätzlich wird durch Programmieren von \$TC_MTPN[mtNr] = 0 das Multitool gelöscht. Nach erfolgter Erzeugung der MT-Plätze kann der Parameter nicht mehr auf einen Wert größer Null geändert werden.

\$TC_MTP2 - MT-Name

Multitools können mit Namen versehen werden, so dass ein Multitool eindeutig bestimmbar durch seinen Namen, oder durch seine Nummer ist. Die Regeln zur Namensvergebung sind die gleichen, wie sie auch für den Werkzeugnamen gelten. Multitoolnamen müssen von Werkzeugnamen und Magazinnamen innerhalb einer TO-Einheit verschieden sein.

\$TC_MTP3 \$TC_MTP6 - MT-Größe

Die Größenangabe des Multitools ist analog der Größenangabe eines Werkzeugs und dient dazu, für das Multitool beim Beladen in das Magazin (Leerplatzsuche) bei aktiver Nebenplatzbetrachtung einen optimal geeigneten Magazinplatz zu finden. Die Regeln zum Ändern der Multitoolgröße entsprechen den Regeln zum Ändern der WZ-Größe.

Die MT-Größe eines Multitools kann verändert werden, solange das MT noch keinem Eigentümerplatz zugeordnet ist.

\$TC_MTP7

Der Magazinplatztyp des Multitools ist analog dem Magazinplatztyp eines einfachen Werkzeugs und wird für die Leerplatzsuche, Leerplatzprüfung benötigt (Beladevorgänge in das Magazin, WZ-Wechsel). Die erlaubten Werte und die Regeln zum Ändern des Datums entsprechen denen, die für das korrespondierende Datum im WZ gelten. Der Wert kann nicht geändert werden, wenn das Multitool im Magazin beladen ist.

Multitools, die in Belademagazinen bzw. Zwischenspeichermagazinen enthalten sind und die noch keinen Eigentümerplatz haben (d.h. die logisch als unbeladen gelten – \$A_MYMN=0, \$A_MYMLN=0), darf der Magazinplatztyp verändert werden. Der Magazinplatztyp eines Multitools kann verändert werden, solange das Multitool noch keinem Eigentümerplatz zugeordnet ist.

\$TC_MTP8 - MT-Zustand

Der Zustand eines Multitools entspricht dem Zustand eines einzelnen Werkzeugs. Die definierten Zustände sind die gleichen wie eines einzelnen Werkzeugs wie unter \$TC_TP definiert ist.

Es gelten folgende weitere Festlegungen:

Bit	Bedeutung	Kommentar
0	aktiv	Reserviert Multitools haben den Zustand "aktiv" nicht definiert. Nur darin enthaltene Werkzeuge können den Zustand einnehmen.
1	freigegeben	Bestückte Multitools haben diesen Zustand, damit darin ein Werkzeug angewählt werden kann.
2	gesperrt	Multitool kann gesperrt werden. Unabhängig vom Zustand der darin enthaltenen Werkzeuge kann damit die WZ-Anwahl dieser Werkzeuge verhindert werden. Das PLC-Signal "ignoriere Gesperrt-Zustand" ignoriert auch den Gesperrt-Zustand des Multitools. Der Werkzeug-Wechselbefehl TCA für ein Werkzeug ignoriert den Gesperrt-Zustand des Multitools.
3	vermessen	Reserviert Multitools können nicht vermessen werden. Nur darin enthaltene Werkzeuge können den Zustand einnehmen.
4	Vorwarngrenze erreicht	Reserviert Multitools können nicht überwacht werden. Nur darin enthaltene Werkzeuge können den Zustand einnehmen.

3.2 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

Bit	Bedeutung	Kommentar
5	befindet sich im Wechsel	Multitool während der WZ-Anwahl vor konkurrierender weiterer WZ-Anwahl / MT-Bewegung schützen. Damit ist es nicht möglich, ein WZ innerhalb des MT anzuwählen, solange dieser Zustand wegen der Anwahl eines WZ im MT gesetzt ist. Falls der Zustand gesetzt ist, ist eine weitere WZ-Anwahl für ein WZ aus dem MT erlaubt, falls diese Anwahl bzgl. desselben WZ-Halters erfolgt, wie die Anwahl, die den Zustand des MT gesetzt hat. Es liegt dann kein konkurrierende WZ-Anwahl vor, sondern eine ersetzende. Falls der Zustand gesetzt ist, hat ein WZ in diesem MT ebenfalls diesen Zustand gesetzt. Der Zustand wird zusammen mit dem des Werkzeugs wieder rückgesetzt. Bit 21 von \$TC_TOOL_MANAGEMENT_MASK bezieht sich auf das WZ und das MT. Bei Power On wird der Zustand zurückgesetzt.
6	festplatzcodiert	Multitools können festplatzcodiert sein
7	war im Einsatz	Multitools haben den Zustand analog des Werkzeugs definiert
8	autom. Rücktransport	Multitools verhalten sich bzgl. des WZ-Transports wie einfache Werkzeuge. \$TC_TOOL_MANAGEMENT_MASK, Bit 15 bezieht sich auch auf diesen Zustand.
9	ignoriere gesperrt	Der Zustand wird intern gesetzt und rückgesetzt. Die Regeln sind analog den Regeln für das WZ.
10	MT ist zu entladen	Multitool kann für das Entladen markiert werden
11	MT ist zu beladen	Multitool kann für das Beladen markiert werden
12	Stamm-WZ	Multitool kann als Stamm-WZ markiert werden
13	reserviert	reserviert
14	Für 1:1-Tausch	Multitool ist für den bevorstehenden 1:1 Tausch markiert. Es gelten die Regeln wie für das WZ
15	Handwerkzeug	Kennung Handwerkzeug, analog zu Einzelwerkzeugen. Wird bei der T-Anwahl gesetzt (siehe Kapitel 3.3.12).
16	MT wird gesperrt, falls ein WZ im MT gesperrt wird	Falls ein im MT enthaltenes WZ den Zustandsübergang nach "gesperrt" gemacht hat, nimmt auch das MT diesen Zustand ein (Bit 2). Nachdem ein WZ den Statusübergang nach "nicht gesperrt" gemacht hat, und es anschließend kein WZ mehr im Multitool gibt, das den Zustand "gesperrt" hat, verliert auch das MT selbst den Zustand "gesperrt". Das Bestücken/Herauslösen eines gesperrten / nicht gesperrten Werkzeugs in das MT bzw. aus dem MT kann den MT-Zustand "gesperrt/nicht gesperrt" ändern.

Hinweis

Reservierte bzw. nicht definierte MT-Zustandsbits können nicht beschrieben werden. Das Schreiben eines solchen Bits führt zum Alarm 17050 "Unerlaubter Wert".

Abhängigkeiten von Werkzeug- und Multitool-Zuständen

Werkzeuge, die im Multitool bestückt sind, können den Zustand des Multitools beeinflussen und das MT kann bei MT-Transportvorgängen den WZ-Status der bestückten Werkzeuge beeinflussen.

Bit	Bedeutung	Kommentar
1	freigegeben	Werkzeuge und Multitools werden unabhängig voneinander vom Anwender mit dem Status versehen. (Es können freigegebene Werkzeuge in einem nicht freigegebenen Multitool bestückt sein. Es können nicht freigegebene Werkzeuge in einem freigegebenen MT bestückt sein.)
2	gesperrt	Die Änderung dieses Zustands wird vom WZ aus veranlasst im Rahmen der WZ-Überwachung und des Befehls RESETMON. Wie der Zustand der bestückten Werkzeuge den des Multitools beeinflusst, zeigen die Beispiele 1 bis 4 am Ende dieser Tabelle. Anwenderspezifische Änderungen des MT-Zustands werden nicht auf die bestückten Werkzeuge übertragen.
5	befindet sich im Wechsel	Der Zustand wird für das MT im Rahmen der WZ-Anwahl gesetzt und wieder rückgesetzt. Anzuwählendes WZ und dessen MT ändern den Zustand synchron. Die an der WZ-Anwahl nicht beteiligten Werkzeuge erfahren dabei keine Zustandsänderung. Bei Power On wird der Zustand stets zurückgesetzt.
6	festplatzcodiert	Im MT bestückte Werkzeuge sind implizit festplatzcodiert, d.h. der Zustand hat für Werkzeuge im MT keine Bedeutung. Für das MT selbst ist der Zustand definiert, hat aber keinen Einfluss auf die bestückten Werkzeuge. Eine Zustandsänderung für das WZ hat keine Auswirkung auf den Zustand des Multitools.
7	war im Einsatz	Der Zustand wird im Rahmen des WZ-Wechsels für das MT und das am Wechsel beteiligte WZ im MT automatisch gesetzt. Nicht am WZ-Wechsel beteiligte Werkzeuge im MT ändern den Zustand nicht. Der Anwender kann den Zustand auch manuell setzen. Es gilt die Regel wie für automatischen Setzen. Für das Rücksetzen ist der Anwender verantwortlich. Verliert das letzte der im MT enthaltenen Werkzeuge diesen Zustand, dann verliert auch das MT diesen Zustand. Löscht der Anwender den Zustand des Multitools, so wird der Zustand auch für alle enthaltenen Werkzeuge gelöscht.
8	autom. Rücktransport	Der Zustand wird automatisch beim WZ-Wechsel nur für das MT gesetzt und rückgesetzt, nicht aber für die im MT enthaltenen Werkzeuge.
9	ignoriere gesperrt	Der Zustand wird für das einzuwechselnde WZ gesetzt bzw. rückgesetzt und für das MT, in dem dieses WZ bestückt ist. Der Zustand bleibt für die nicht am WZ-Wechsel beteiligten anderen bestückten Werkzeuge unverändert.
10	MT ist zu entladen	Mit dem Entladen aus dem Magazin verliert das MT und die darin bestückten Werkzeuge diesen Zustand. Wird ein WZ, das diesen Zustand gesetzt hat, aus dem MT entfernt, wird der Zustand im entfernten WZ zurückgesetzt.
11	MT ist zu beladen	Mit dem Beladen auf einen Magazinplatz verlieren das MT und die in ihm bestückten Werkzeuge diesen Zustand. Wird ein WZ, das diesen Zustand gesetzt hat, in ein MT bestückt, dann wird der Zustand des Werkzeugs: – nicht geändert, falls das MT den Zustand gesetzt hat – zurückgesetzt, falls das MT den Zustand nicht gesetzt hat
12	Stamm-WZ	Der Zustand wird vom Anwender vergeben. Es gibt keine Beeinflussung des WZ-Zustands auf das MT und umgekehrt.

Bit	Bedeutung	Kommentar
14	für 1:1-Tausch markiert	Für im MT bestückte Werkzeuge wird dieser Zustand nicht benötigt. Er wird automatisch im Rahmen der Leerplatzsuche nur für das MT gesetzt und nach Ende des Kommandos wieder rückgesetzt.
15	Handwerkzeug	Eindeutige Kennung für ein Handwerkzeug. Wird bei einer T-Anwahl das Werkzeug in einem nicht beladenen Multitool gefunden, wird dem Werkzeug und auch dem Multitool dieser Status gesetzt und beim Auswechseln auf den Beladepplatz 9999/1 wieder rückgesetzt.
16	MT wird gesperrt, falls ein WZ im MT gesperrt wird	Siehe nachfolgende Beispiele

Beispiel 1:

Bit 2 = 0 und Bit 16 = 1

Es sind drei nicht gesperrte und freigegebene Werkzeuge im MT enthalten. Das MT selbst ist ebenfalls nicht gesperrt und freigegeben. Bit 16 = 1 ist gesetzt. Wenn der Zustand "gesperrt" eines beliebigen dieser Werkzeuge im MT gesetzt wird (manuell oder automatisch), wird zusätzlich der Zustand "gesperrt" im MT gesetzt, obwohl noch zwei Werkzeuge den Zustand "gesperrt" nicht gesetzt haben (d.h. noch einsatzfähig sind).

Beispiel 2:

Bit 2 = 1 und Bit 16 = 1

Es sind drei gesperrte und freigegebene Werkzeuge im MT enthalten. Das MT selbst ist ebenfalls gesperrt und freigegeben. Bit 15 = 1 ist gesetzt. Wenn der Zustand "gesperrt" von zweien der drei Werkzeuge im MT gelöscht wird, dann bleibt der Zustand "gesperrt" des Multitools selbst unverändert. Wird dann für das letzte WZ mit dem Zustand "gesperrt" der Zustand "gesperrt" gelöscht (manuell oder automatisch), wird zusätzlich der Zustand "gesperrt" im MT gelöscht.

Beispiel 3:

Bit 2 = 0 und Bit 16 = 0

Es sind drei nicht gesperrte und einsatzfähige Werkzeuge im MT enthalten. Das MT selbst sei ebenfalls nicht gesperrt und freigegeben. Bit 15 = 0 ist gesetzt. Wenn der Zustand "gesperrt" von zweien der drei Werkzeuge im MT gesetzt wird (manuell oder automatisch), dann bleibt der Zustandswert des Bits 2 im MT unverändert. Somit kann das letzte "ungesperrte" WZ des Multitools weiterhin eingewechselt werden. Erst wenn auch dieses WZ als letztes den Zustand "gesperrt" einnimmt, wird auch im MT der Zustand "gesperrt" gesetzt.

Beispiel 4:

Bit 2 = 1 und Bit 16 = 0

Es sind drei gesperrte und einsatzfähige Werkzeuge im MT enthalten. Das MT selbst sei ebenfalls gesperrt und freigegeben. Bit 15 = 0 ist gesetzt. Wenn der Zustand "gesperrt" eines Werkzeugs im MT gelöscht wird (manuell oder automatisch), dann wird zusätzlich der Zustand "gesperrt" im MT gelöscht, unabhängig davon wie der Zustand der anderen Werkzeuge im MT ist.

Bit 16 = 0 ist z.B. vorteilhaft, wenn das MT nur gleichartige Werkzeuge enthält. Alle Werkzeuge können dann bis zum Erreichen ihrer jeweiligen Überwachungsgrenze eingesetzt werden.

Bit 16 = 1 ist z.B. vorteilhaft, wenn ein MT eingewechselt werden soll und dessen nicht gleichartige Werkzeuge verschiedene Bearbeitungen vornehmen sollen. Wenn eines dieser Werkzeuge nun wegen der Überwachung gesperrt wird, dann muss ein anderes MT eingewechselt werden, das wieder einen kompletten einsatzfähigen WZ-Satz für diese Bearbeitung enthält.

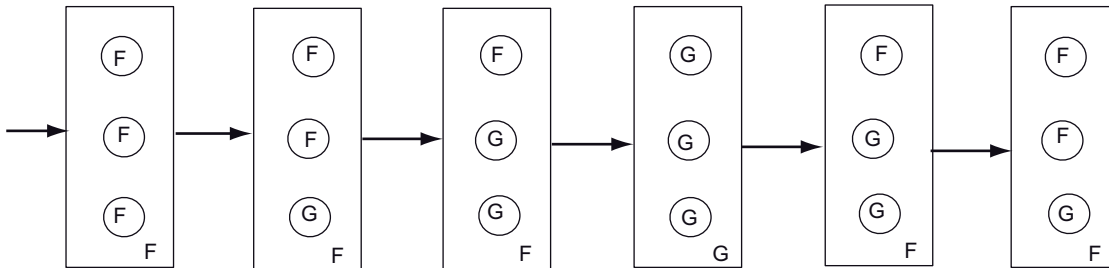
In den folgenden beiden Bildern wird noch einmal eine grafische Darstellung der "gesperrt" Zustandskopplung dargestellt:

MT-Zustand, \$TC_MTP8

gesperrt = G
nicht gesperrt = F

WZ-Zustand, \$TC_TP8

gesperrt = \textcircled{G}
nicht gesperrt = \textcircled{F}



\$TC_MTP8, Bit 16 = 0

Rechteck entspricht Multitool, Kreis im Rechteck entspricht Werkzeug

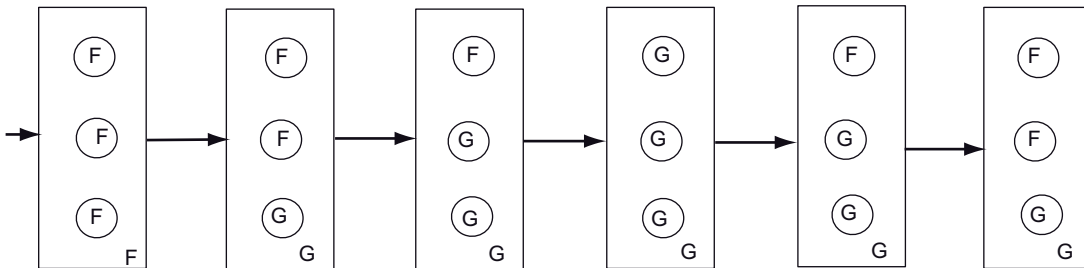
Bild 3-8 Automatische Zustandsänderung des Multitools in Abhängigkeit des Zustands der bestückten Werkzeuge und des Bit 16 von \$TC_MTP8

MT-Zustand, \$TC_MTP8

gesperrt = G
nicht gesperrt = F

WZ-Zustand, \$TC_TP8

gesperrt = \textcircled{G}
nicht gesperrt = \textcircled{F}



\$TC_MTP8, Bit 16 = 1

Rechteck entspricht Multitool, Kreis im Rechteck entspricht Werkzeug

Bild 3-9 Automatische Zustandsänderung des Multitools in Abhängigkeit des Zustands der bestückten Werkzeuge und des Bits 16 von \$TC_MTP8

\$TC_MTP_POS - MT-Position

Die Position des Multitools ist die MT-Platznummer des Platzes, der in Bearbeitungsposition ist, und das bearbeitende (aktive) WZ enthält; siehe nächstes Bild.

Mit der Ende-Quittierung (PLC -Quittung mit dem Status_1) eines WZ-Wechselbefehls für ein WZ im MT wird die MT-Position auf den Wert der MT-Platznummer des MT-Platzes gesetzt, der das eingewechselte WZ enthält. Die anderen PLC-Statuswerte (z.B. Status_105) ändern den MT-Positionswert nicht.

Mit der Ende-Quittierung (PLC -Quittung mit dem Status_1) eines MT-Positionierbefehls (POSMT, _N_POSMT) wird die MT-Position auf den Wert der programmierten MT-Platznummer gesetzt. Die anderen PLC-Statuswerte sind für den MT-Positionierbefehl nicht erlaubt und werden mit Alarm 6405 "falsche Quittierungsdaten" abgewiesen.

Mit einem asynchronen Transfer (PLC -Quittung mit dem Status_4) kann die PLC von sich aus eine Positionssynchronisierung anstoßen.

Wird ein an PLC ausgegebener Befehl nicht mit "Ende" quittiert (z.B. Abbruch, Status_3), so erfolgt auch kein Aktualisieren der MT-Position in NCK (selbst wenn die Positionierung mechanisch bereits erfolgt ist).

Die MT-Position eines Multitools, das nicht auf einem WZ-Halter ist, hat keine weitere Bedeutung. Ausnahme ist die Programmierung T="Magazin-Platznummer", die typisch für Revolver verwendet wird.

Wird ein Multitool direkt auf die Spindel beladen und dorthin umgesetzt, z.B. über die HMI-Bedienoberfläche oder mit dem Sprachbefehl MVTOOL, wird mit der Endequittung dieses WZ-Transports auch die Positionssynchronisierung angestoßen. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten.

1. Es wird mit der realen Position quittiert. NCK synchronisiert auf diesen Wert. Erfolgt jetzt ein Reset (entsprechende Maschineneinstellung vorausgesetzt) aktivieren die Init-Sätze das Werkzeug, das auf diesem Platz sitzt. Das heißt, dass die Kommandodaten an PLC ausgegeben werden und dass die kleinste D-Nummer dieses Werkzeugs angewählt wird.
2. Es wird mit dem Positionswert "0" quittiert. "0" ist ein erlaubter Wert und bedeutet, dass das Multitool nicht positioniert ist, die Position ist nicht synchronisiert. Init-Sätze werden jetzt kein Werkzeug aktivieren (obwohl unter Umständen das Multitool mechanisch positioniert ist).

\$TC_MTP_KD - Art der Abstandskodierung für die MT-Plätze

Die Platzabstände (KindOfDistanc) innerhalb des Multitools können auf verschiedene Art definiert werden:

- \$TC_MTP_KD[y] = 1 Die Abstandskodierung erfolgt über die MT-Platznummer. Die Platznummer wird beim Erzeugen der MT-Plätze automatisch vergeben. \$TC_MTPPL, \$TC_MTPPA sind nicht schreibbar.
- \$TC_MTP_KD[y] = 2 Die Abstandskodierung erfolgt über Längenangaben. \$TC_MTPPL ist schreibbar, \$TC_MTPPA ist nicht schreibbar.
- \$TC_MTP_KD[y] = 3 Die Abstandskodierung erfolgt über Winkelangaben. \$TC_MTPPA ist schreibbar. \$TC_MTPPL ist nicht schreibbar.

Die Art der Abstandskodierung kann nur verändert werden solange noch keine MT-Plätze erzeugt worden sind. Andernfalls wird Alarm 6438 "Inkonsistente Datenänderung ist nicht erlaubt" erzeugt.

Beispiel:

Wenn zur Abstandskodierung die Platznummer festgelegt worden ist (\$TC_MTP_KD[y] = 1), dann führt das Schreiben von \$TC_MTPPL, \$TC_MTPPA zum Alarm 6464 "Befehl kann für die aktuelle Multitool-Abstandskodierung nicht programmiert werden".

Beispiel:

Das Multitool wird definiert. Es ist die Anzahl MT-Plätze zwar definiert, aber noch nicht erzeugt worden.

- \$TC_MTP_KD[200] = 1 ;späteres Schreiben von \$TC_MTPPL bzw. \$TC_MTPPA führt zum Alarm "Befehl kann für die definierte Multitoolabstandskodierung nicht programmiert werden"
- \$TC_MTP_KD[300] = 2 ;späteres Schreiben von \$TC_MTPPL ist erlaubt.
;späteres Schreiben von \$TC_MTPPA führt zum Alarm
;"Befehl kann für die definierte Multitoolabstandskodierung nicht programmiert werden"

Nun werden die MT-Plätze erzeugt z.B. durch Beschreiben des Systemparameters:

\$TC_MTPPL[300, 1] = 30.0 ; alle MT-Plätze werden mit dem Befehl implizit erzeugt

Danach werde versucht, die Distanzart zu ändern (die zuvor mit \$TC_MTP_KD[300] = 2 definiert wurde):

- \$TC_MTPPL[300, 1] = 3 ;Nach dem die MT-Plätze erzeugt worden sind, darf die Art der Abstandskodierung nicht mehr geändert werden:
;Alarm "Inkonsistente Datenänderung nicht erlaubt"

Multitoolplatzdaten

NCK-Bezeichner	Beschreibung	Format	Physik. Einheit	Vorbelegung Grenzwerte
\$TC_MTPP2	Multitoolplatztyp (entspricht der Bedeutung des Magazinplatztyps)	INT	keine	0 (=jedes WZ passt auf den Platz) 0 - 32000
\$TC_MTPP4	MT-Platzzustand	INT	keine	0 (=jedes WZ passt auf den Platz) 0 - 3
\$TC_MTPP6	T-Nummer des enthaltenen Werkzeugs	INT	keine	0 0 - 32000
\$TC_MTPP7	Adapter-Nummer des enthaltenen Magazinplatzadapters	INT	keine	0 0 - 32000
\$TC_MTPPL	Abstand vom Referenzplatz; Einheit "Länge" (L steht für Length/Länge)	REAL	Länge [mm/inch]	0 0 - 1000
\$TC_MTPPA	Abstand vom Referenzplatz; Einheit "Winkel" (A steht für Angle/Winkel)	REAL	Winkel [Grad]	0 0 - 360

Beispiel:

Transport eines Multitools (Beladen in das Magazin oder auf die Spindel)

Angelegt ist das Multitool "Multitool_2" (T-Nr.25), mit 6 Plätzen und Abstandscodierung "Platz".

Das Multitool wird direkt auf die Spindel beladen, z.B. über die Bedienoberfläche. Damit ist keine Positionierung verbunden.

NCK erzeugt einen Tansportauftrag (CMD1)

ID:00000/00000 ----- CMD:00001

NewTool: from M: 09999 P: 00001 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00025 TMMVTL-chan: 00000
isMultitool: 00001 MTPN: 00006 MT-Dist: 00000/0.00

OldTool: from M: 00000 P: 00000 to M: 00000 P: 00000

Das Multitool wird beladen wie ein Einzel-Werkzeug.

Im Kommando ist die Zusatzinformation enthalten: Multitool, Abstandscodierung "Platz"

Die Anwendernahtstelle sieht folgendermaßen aus:

DB 71	DBB0	00000001	Schnittstelle 1 aktiv
	DBBn	00000001	Beladen
	DBB(n+1)	10000000	Daten im erweiterten Bereich vorhanden, d.h. es handelt sich um ein Multitool
	DBW(n+20)	0	Magazin-Nr. (Quelle)
	DBW(n+22)	0	Platz-Nr. (Quelle)
	DBW(n+24)	9998	Magazin-Nr. (Ziel)
	DBW(n+26)	1	Platz-Nr. (Ziel)

DB 1071 DBW(n+0) 1 Multitool, Abstandscodierung ist "Platz"

....

Alle Übrigen Daten sind "0"– es gibt keine weitere Information vom NCK

Für die Quittierung gibt es nun 2 Möglichkeiten:

- Die Position des Multitools bleibt unbestimmt, d.h. die Init-Sätze werden kein Kommando ausgehen und keine Korrektur anwählen. Das bietet sich an, wenn in das Magazin beladen wird (die Multitoolposition wird nicht ausgewertet) oder wenn über die Spindel beladen wird. Soll jetzt ein Werkzeug im Multitool in Bearbeitungsposition gebracht werden (datentechnisch) muss das Multitool positioniert werden.
- Die PLC gibt eine Position vor. Damit synchronisiert sich NCK auf die quitierte Position. Ein Init-Satz kann das Werkzeug, das auf diesem Platz sitzt, aktivieren.

Der FC6 kann wie folgt parametrisiert werden:

FC 6 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	1	DB 71 Nahtstelle
TaskIdentNo	1	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	9998	Ziel für neues Werkzeug: Magazin DB71.DBW(n+24) –
NewToolLoc	1	Ziel für neues Werkzeug: Platz DB71.DBW(n+26)
OldToolMag	0	Quelle für altes Werkzeug: Magazin = "0" es gibt kein Alt-WZ
OldToolLoc	0	Quelle für altes Werkzeug: Platz = "0" es gibt kein Alt-WZ
Status	1	Vorgang beendet
MultitoolLoc	0/x	Im Fall_1 ist hier "0" einzutragen. Die Multitoolposition bleibt unbestimmt, alternativ "-1" Im Fall_2 wird hier der Multitoolplatz, der in Bearbeitungsposition ist, eingetragen.
Ready		Rückmeldung von FC 6
Error		Rückmeldung von FC 6

Positionieren eines Multitools

Es ist nur möglich, ein Multitool zu positionieren, wenn es

- a) auf einem Toolholder sitzt
- b) keine Korrektur aktiv ist. D.h. keines, der in diesem Multitool bestückten Werkzeuge darf aktiv sein.

Die Positionierung kann über den Sprachbefehl POSMT oder den analogen PI-Dienst (POSMT) erfolgen.

Das im vorherigen Beispiel auf die Spindel beladene Multitool wird jetzt über ein Teileprogramm auf den Platz_5 positioniert.

N10 POSMT(state 5,1) ;Positioniere das Multitool auf dem Toolholder_1 auf die Position 5

3.2 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

NCK erzeugt ein Kommando 1

ID:00001/00000 ----- CMD:00001

NewTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00025 Spindel: 00001
isMultitool: 00001 MTPN: 00006 MT-Dist: 00005/5.00

OldTool: from M: 00000 P: 00000 to M: 00000 P: 00000

Neu-Werkzeug von Spindel nach Spindel, d.h. es sitzt bereits auf der Spindel. T-Nr=25, Spindel=1

Multitool mit Abstandscodierung "Platz", Anzahl Plätze des Multitools=6, Zielposition=5. Es gibt kein Alt-WZ

Die Anwendernahatstelle sieht folgendermaßen aus:

DB 71	DBB0	00000001	Schnittstelle 1 aktiv
	DBBn	00110000	Positionieren Multitool / Befehl kommt vom Teileprogramm
	DBB(n+1)	10000000	Daten im erweiterten Bereich vorhanden, d.h. es handelt sich um ein Multitool
	DBW(n+20)	9998	Magazin-Nr. (Quelle)
	DBW(n+22)	1	Platz-Nr. (Quelle)
	DBW(n+24)	9998	Magazin-Nr. (Ziel)
	DBW(n+26)	1	Platz-Nr. (Ziel)
DB 1071	DBW(n+0)	1	Multitool, Abstandscodierung ist "Platz"
	DBW(n+2)	6	Anzahl Plätze des Multitools
	DBD(n+4)	5.0	Platzabstand
	DBW(n+8)	25	T-Nr. des Multitools
	DBW(n+10)	5	Platz-Nr. im Multitool
		
	Alle Übrigen Daten sind "0"		

Der FC6 kann wie folgt parametrieren werden:

FC 6 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	1	DB 71 Nahtstelle
TaskIdentNo	1	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	9998	Ziel für neues Werkzeug: Magazin DB71.DBW(n+24) –
NewToolLoc	1	Ziel für neues Werkzeug: Platz DB71.DBW(n+26)
OldToolMag	0	Quelle für altes Werkzeug: Magazin = "0" es gibt kein Alt-WZ
OldToolLoc	0	Quelle für altes Werkzeug: Platz = "0" es gibt kein Alt-WZ
Status	1	Vorgang beendet
MultitoolLoc	5	Multitoolposition - DB 1071.DBW(n+10)
Ready		Rückmeldung von FC 6
Error		Rückmeldung von FC 6

3.2.4 WZ-Wechsel mit einem WZ aus einem Multitool

Übersicht

Die Programmierung der WZ-Wechselbefehle bleibt unverändert erhalten. Die Programmierung

```
T= "Fraeser_150"
M06
D1
```

wählt ein passendes WZ aus der WZ-Gruppe "Fraeser_150" aus und wechselt dieses ein. Sollte sich das entsprechend der WZ-Suchstrategie gefundene WZ in einem Multitool befinden, so spielt das für die Korrekturaktivierung keine Rolle. Das Multitool kommt erst ins Spiel, wenn die Daten für das WZ-Wechselkommando zusammengestellt werden. NCK ermittelt den Abstandswert (→MT-Platznummer bzw. \$TC_MTPPL/\$TC_MTPPA) und fügt diese dem PLC Kommando hinzu. Beim WZ-Wechsel selber wird das Multitool (mit seinen Einzel-Werkzeugen) vom Magazin auf den WZ-Halter bewegt. Über das Datum "Multitoolplatzabstand", das NCK mit den WZ-Wechseldaten an PLC sendet, muss das PLC-Programm die Maschine entsprechend veranlassen, dass das aktive WZ innerhalb des Multitools die Werkstückbearbeitung vornehmen kann.

An einem MT-Bewegungsvorgang, WZ-Anwahl, WZ-Wechsel nicht beteiligte Werkzeuge innerhalb des betroffenen Multitools verändern nicht ihren Zustand.

Falls programmiert wird

```
T="name" M06 D1
```

und der Name ist der eines Multitools, dann wird Alarm 6404 "Werkzeugwechsel nicht möglich" erzeugt.

WZ-Wechsel aus einem Multitool auf dem WZ-Halter

Beispiel 1:

Ein Multitool mit vier Plätzen ist im Magazin 1, Platz 10, und hat die TNr = 23. Für das Multitool ist die Winkel-Abstandskodierung gewählt; d.h. \$TC_MTP_KD[23] = 3

Die Einstellung ist \$MC_TOOL_CHANGE_MODE=1, d.h. Wechsel mit M06.

Die Daten des definierten und bestückten Multitools sehen folgendermaßen aus:

\$TC_MTPN[23]=4	Anzahl der Plätze
\$TC_MTP2[23]="Multitool_0"	Bezeichner
\$TC_MTP3[23]=2	Anzahl Halbplätze (rechts) d.h. Multitool ist übergroß
\$TC_MTP4[23]=2	Anzahl Halbplätze (links)
\$TC_MTP5[23]=2	Anzahl Halbplätze (oben)
\$TC_MTP6[23]=2	Anzahl Halbplätze (unten)
\$TC_MTP7[23]=1	Platztyp
\$TC_MTP8[23]=130	WZ-Status (freigegeben, war im Einsatz)
\$TC_MTP_POS[23]=2	MT-Position (wird nicht ausgewertet, wenn das WZ im Magazin ist)
\$TC_MTP_KD[23]=3	Abstandscodierung (3=Winkel)
\$TC_MTP_PROTA[23]=""	Daten für Schutzbereich
\$TC_MTPP2[23,1]=0	Platz_1 - Platztyp
\$TC_MTPP4[23,1]=0	Platz_1 – Platzzustand (belegt)
\$TC_MTPP6[23,1]=1	Platz_1 - bestückt mit T-Nr.1 ("WZ1")
\$TC_MTPP7[23,1]=0	Platz_1 – Adapter-Nr.
\$TC_MTPPA[23,1]=0	Abstand-Winkelwert
\$TC_MTPP2[23,2]=0	Platz_2 ...
\$TC_MTPP4[23,2]=0	
\$TC_MTPP6[23,2]=2	bestückt mit T-Nr.2 ("WZ2")
\$TC_MTPP7[23,2]=0	
\$TC_MTPPA[23,2]=90	
\$TC_MTPP2[23,3]=0	Platz_3 ...
\$TC_MTPP4[23,3]=0	
\$TC_MTPP6[23,3]=3	bestückt mit T-Nr.3 ("WZ3")
\$TC_MTPP7[23,3]=0	
\$TC_MTPPA[23,3]=180	
\$TC_MTPP2[23,4]=0	Platz_4
\$TC_MTPP4[23,4]=0	
\$TC_MTPP6[23,4]=4	bestückt mit T-Nr.4 ("WZ4")
\$TC_MTPP7[23,4]=0	
\$TC_MTPPA[23,4]=270	

Es wird programmiert:

T="WZ3" ; erzeugt das PLC Kommando = 2 mit den Daten

ID:00002/00000 ----- CMD:00002

NewTool: from M: 00001 P: 00010 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00023/00003 Spindel: 00001
isMultitool: 00003 MTPN: 00004 MT-Dist: 00003/180.00

OldTool: from M: 00000 P: 00000 to M: 00000 P: 00000

wechsle WZ bzw. Multitool von Platz 1/10 auf den WZ-Halter 9998/1
sowohl die T-Nummer 23 des Multitools wird ausgegeben,
als auch die T-Nummer 3 des angewählten Werkzeugs im Multitool
isMultitool = 3 WZ ist in Multitool enthalten; Distanzangabe hat Einheit Winkel

MT-Dist = 3/180 PLC muss mit dieser Angabe das WZ mit der T-Nr. = 3 im Multitool T-Nr. =
23 auf dem Platz=3 und dem Abstand 180 Grad in Bearbeitungsposition bringen

Die PLC-Anwendernahtstelle sieht folgendermaßen aus:

DB 72	DBB0	00000001	Schnittstelle 1 aktiv
	DBB(n+4)	00000100	Wechsel vorbereiten
	DBB(n+5)	10000000	Daten im erweiterten Bereich (DB 1072) vorhanden
	...		
	DBW(n+20)	1	Quelle neues Werkzeug (Magazin)
	DBW(n+22)	10	Quelle neues Werkzeug (Platz)
	DBW(n+24)	0	Ziel altes Werkzeug (Magazin)
	DBW(n+26)	0	Ziel altes Werkzeug (Platz)
	DBW(n+28)	1	WZ neu: Platztyp
	DBW(n+30)	2	WZ neu: Größe links
	...		
	DBW(n+36)	2	WZ neu: Größe unten
	DBW(n+38)	162	WZ neu: Status (freigegeben, war im Einsatz, im Wechsel)
	DBW(n+40)	23	WZ neu: T-Nummer

Bis hierher sind die Daten in gewohnter Form. Transportiert wird das "TrägerWerkzeug", in dem das vorgewählte Werkzeug bestückt ist. Dass es sich jetzt um ein Multitool handelt, wird durch Setzen von DB72.DBB(n+1), Bit7 "erweiterte Daten vorhanden (DB1072)" angezeigt.

3.2 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

Die Daten des konkret vorgewählten Werkzeugs ("WZ3") stehen jetzt im DB1072.

DB 1072	DBW(n+0)	3	Abstandscodierung (Winkelwert)
	DBW(n+2)	4	Anzahl Plätze im Multitool
	DBD(n+4)	180	Platzabstand (3.Platz, entspricht 180 Grad)
	DBW(n+8)	23	WZ neu: Multitoolnummer
	DBW(n+10)	3	WZ neu: Platznummer im Multitool -> diese Position muss PLC zwingend quittieren
	DBW(n+12)	0	WZ alt: Multitoolnummer
	DBW(n+14)	0	WZ alt: Platznummer im Multitool
	DBW(n+16)	1	WZ neu: Platztyp
	DBW(n+18)	1	WZ neu: Größe links
	...		
	DBW(n+24)	1	WZ neu: Größe unten
	DBW(n+26)	42	WZ neu: Status
	DBW(n+28)	3	WZ neu: T-Nummer
	DBW(n+30)	1	WZ neu: Toolholder- bzw. Spindelnummer
	DBW(n+32)	1	WZ neu: Ursprungsmagazin (ist identisch mit DB72.DBW(n+44))
	DBW(n+34)	10	WZ neu: Ursprungsplatz (ist identisch mit DB72.DBW(n+46))

Der FC6 kann wie folgt parametrieret werden.

Annahme: das vorbereitete Werkzeug bzw. Multitool wird nicht bewegt und verbleibt im Magazin

FC 6 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	2	DB 72 Nahtstelle
TaskIdentNo	1	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	1	Quelle für neues Werkzeug: Magazin DB72.DBW(n+20) –
NewToolLoc	10	Quelle für neues Werkzeug: Platz DB72.DBW(n+22)
OldToolMag	0	Ziel für altes Werkzeug: Magazin = "0" es gibt kein Alt-WZ
OldToolLoc	0	Ziel für altes Werkzeug: Platz = "0" es gibt kein Alt-WZ
Status	1	Vorgang beenden
MultitoolLoc	xx	Multitoolposition - DB1072.DBW(n+10) Die Position hat in diesem Fall (WZ bleibt im Magazin) keine Bedeutung. Es kann mit der Position aus DBW(n+10) quittiert werden, aber auch mit "0" oder "-1" Das gilt auch für Zwischenquittungen. Die Multitoolposition wird nur mit Endequittung des Wechsels vom NCK ausgewertet.
Ready		Rückmeldung von FC 6
Error		Rückmeldung von FC 6

M06 ; erzeugt das PLC Kommando = 3 mit den Daten

ID:00003/00002 ----- CMD:00003

NewTool: from M: 00001 P: 00010 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00023/00003 Spindel: 00001
isMultitool: 00003 MTPN: 00004 MT-Dist: 00003/180.00

OldTool: from M: 00000 P: 00000 to M: 00000 P: 00000

Das führt, wie in allen Versionen zuvor, nicht mehr zu einer Aktualisierung der Anwendernahststelle. Einzig das DB72.DBB(n+0)Bit1 "Wechsel durchführen" wird gesetzt

Der FC6 kann wie folgt parametrisiert werden.

Annahme: das vorbereitete Werkzeug bzw. Multitool wurde bereits transportiert und hier im Beispiel nur die Endequittung programmiert.

FC 6 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	2	DB 72 Nahtstelle
TaskIdentNo	1	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	9998	Ziel für neues Werkzeug: Magazin = Zwischenspeicher
NewToolLoc	10	Ziel für neues Werkzeug: Platz = Spindel
OldToolMag	0	Ziel für altes Werkzeug: Magazin = "0" es gibt kein Alt-WZ
OldToolLoc	0	Ziel für altes Werkzeug: Platz = "0" es gibt kein Alt-WZ
Status	1	Vorgang beenden
MultitoolLoc	3	Multitoolposition - DB1072.DBW(n+10) muss jetzt zwingend mit der korrekten Position aus DBW(n+10) quittiert werden.
Ready		Rückmeldung von FC 6
Error		Rückmeldung von FC 6

D2 ; aktiviere die Korrektur des Werkzeugs mit der T-Nr. = 3

Nun wird ein neues Werkzeug programmiert, das im selben Multitool sitzt.

T="WZ1" ; erzeugt das PLC Kommando = 2 mit den Daten

ID:00004/00004 ----- CMD:00002

NewTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00023/00001 Spindel: 00001
myM: 00001 myP: 00010 isMultitool: 00003 MTPN: 00004 MT-Dist: 00001/0.00

OldTool: from M: 00000 P: 00000 to M: 00000 P: 00000

Das WZ / Multitool ist bereits auf dem WZ-Halter. NCK erkennt die Situation und setzt für die Entsorgung des Alt-Werkzeugs 0/0—>0/0 - es gibt kein Altwerkzeug zu transportieren. Die Entsorgung des Alt-Werkzeugs erfolgt implizit durch Positionierung des Neu-Werkzeugs (starre Kopplung von Neu- und Alt-WZ im Multitool)

3.2 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

Das bedeutet für die Anwendernahstelle

- Kein Transportauftrag für das "Trägerwerkzeug".

DB 72	DBB0	00000001	Schnittstelle 1 aktiv
	DBB(n+4)	00000100	Wechsel vorbereiten
	DBB(n+5)	10000000	Daten im erweiterten Bereich (DB 1072)
	...		
	DBW(n+20)	9998	Quelle neues Werkzeug (Magazin)
	DBW(n+22)	1	Quelle neues Werkzeug (Platz)
	DBW(n+24)	0	Ziel altes Werkzeug (Magazin)
	DBW(n+26)	0	Ziel altes Werkzeug (Platz)
	DBW(n+28)	1	WZ neu: Platztyp
	DBW(n+30)	2	WZ neu: Größe links
	...		
	DBW(n+36)	2	WZ neu: Größe unten
	DBW(n+38)	162	WZ neu: Status (freigegeben, war im Einsatz, im Wechsel
	DBW(n+40)	23	WZ neu: T-Nummer

- Die relevanten Daten für das neue Werkzeug liegen im DB 1072.

DB 1072	DBW(n+0)	3	Abstandscodierung (Winkelwert)
	DBW(n+2)	4	Anzahl Plätze im Multitool
	DBD(n+4)	0	Platzabstand (1.Platz, entspricht 0 Grad)
	DBW(n+8)	23	WZ neu: Multitoolnummer
	DBW(n+10)	1	WZ neu: Platznummer im Multitool -> diese Position muss PLC zwingend quittieren
	DBW(n+12)	23	WZ alt: Multitoolnummer
	DBW(n+14)	3	WZ alt: Platznummer im Multitool
	DBW(n+16)	1	WZ neu: Platztyp
	DBW(n+18)	1	WZ neu: Größe links
	...		
	DBW(n+24)	1	WZ neu: Größe unten
	DBW(n+26)	42	WZ neu: Status
	DBW(n+28)	1	WZ neu: T-Nummer
	DBW(n+30)	1	WZ neu: Toolholder- bzw. Spindelnummer
	DBW(n+32)	1	WZ neu: Ursprungsmagazin (ist identisch mit DB72.DBW(n+44)
	DBW(n+34)	10	WZ neu: Ursprungsplatz (ist identisch mit DB72.DBW(n+46)

M06 ; erzeugt das PLC Kommando = 3 mit den Daten

ID:00005/00005 ----- CMD:00003

NewTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00023/00001 Spindel: 00001

myM: 00001 myP: 00010 isMultitool: 00003 MTPN: 00004 MT-Dist: 00001/0.00

OldTool: from M: 00000 P: 00000 to M: 00000 P: 00000

Der FC6 kann wie folgt parametrieren werden.

FC 6 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	2	DB 72 Nahtstelle
TaskIdentNo	1	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	9998	Ziel für neues Werkzeug: Magazin = Zwischenspeicher
NewToolLoc	1	Ziel für neues Werkzeug: Platz = Spindel
OldToolMag	0	Ziel für altes Werkzeug: Magazin = "0" es gibt kein Alt-WZ
OldToolLoc	0	Ziel für altes Werkzeug: Platz = "0" es gibt kein Alt-WZ
Status	1	Vorgang beendet
MultitoolLoc	1	Multitoolposition - DB1072.DBW(n+10) muss jetzt zwingend mit der korrekten Position aus DBW(n+10) quittiert werden
Ready		Rückmeldung von FC 6
Error		Rückmeldung von FC 6

D1 ; aktiviere die Korrektur des Werkzeugs mit der T-Nr. = 17

Tx - Tx programmiert: Konfiguration der WZ-Anwahl

\$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK, Bit11 macht das Verhalten bei wiederholter Programmierung von Tx – Tx einstellbar. Die Einstellung gilt wie bisher für das anzuwählende WZ, aber auch für das MT selbst.

Beispiel:

Es ist eingestellt: WZ-Anwahl mit T, WZ-Wechsel mit M-Code. Folgendes wird programmiert

T="WZ5"

T="WZ5"

Der zweite WZ-Vorbereitungsbefehl ist ein "überflüssiger" Befehl, der per Voreinstellung nicht zu einer Kommandoausgabe an PLC führt. Falls "WZ5" ein WZ eines Multitools ist, dann wird mit dem Befehl allgemein

- ein Transportauftrag des MT "von Magazin nach WZ-Halter" erzeugt und
- ein Positionierbefehl des MT-Platzes mit dem programmierten WZ.

Falls "WZ5" in einem MT ist, dann können zwei Grundsituationen für das MT vorliegen:

1 das MT befindet sich bereits auf dem WZ-Halter

1.1 das programmierte WZ ist schon positioniert

1.2 das programmierte WZ ist ein anderes als das positionierte

2 das MT befindet sich noch nicht auf dem WZ-Halter

3.2 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

Für Fall 1.1 sind die Daten zu a) "MT von WZ-Halter nach WZ-Halter"
b) "Positioniere auf den bereits positionierten Platz des WZs "WZ5""

Für Fall 1.2 sind die Daten zu a) "MT von WZ-Halter nach WZ-Halter"
b) "Positioniere auf den noch nicht positionierten Platz des WZs "WZ5""

Für Fall 2 sind die Daten zu a) "MT von Magazin nach WZ-Halter"
b) "Positioniere auf den Platz des WZs "WZ5""

Allgemeines Kriterium dafür, ob der zweite programmierte Befehl ein "überflüssiger" Befehl ist, ist ob die erzeugten Kommandodaten für PLC identisch sind zu denen des ersten Befehls. Der zweite Befehl wird dann nicht an PLC ausgegeben.

Mit dem Bitwert 1 des Bits 11 von \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK kann diese Kommandoausgabe erzwungen werden.

WZ-Wechselkommandoabbruch vor Endequittierung

Falls im Rahmen eines WZ-Wechsels das MT mechanisch bereits eingewechselt worden ist, aber die MT-Positionierung noch nicht stattgefunden hat, und der Vorgang in diesem Zustand unterbrochen wird (Fehler, RESET, NOTHALT, PowerOff, PowerFail...), dann muss PLC vor dem Fortsetzen dafür sorgen, dass zuvor die ausstehende MT-Positionierung vorgenommen wird und anschließend NCK der MT-Wechsel mitgeteilt wird (z.B. durch einen asynchronen Transfer mit Quittungsstatus 4 oder 5, dabei synchronisiert NCK die MT-Position mit den Kommandodaten von PLC). Mit einem asynchronen Transfer kann PLC auch die MT-Position an NCK mitteilen.

ACHTUNG
Vor allem dann, wenn über MD-Einstellungen Initsätze bei START und/oder RESET erzeugt werden mit der Eigenschaft "aktiviere das WZ auf dem WZ-Halter", und das WZ auf dem WZ-Halter ein MT ist, muss PLC dafür sorgen, dass das MT auf dem WZ-Halter korrekt positioniert ist bevor NCK die Korrekturanwahl macht (d.h. bevor der RESET Befehl an NCK gesendet wird, muss die MT-Positionierung erfolgt sein)

T0 - Werkzeug-Abwahl und Rücktransport des Multitools in das Magazin

T0 wählt das WZ ab und wechselt das zugehörige MT in das Magazin zurück.

Fortsetzung des Beispiels des vorigen Abschnitts:.

T0 ; erzeugt das PLC Kommando = 2 mit den Daten

ID:00005/00004 ——— CMD:00002

NewTool: from M: 00000 P: 00000 to M: 00000 P: 00000 TNo: 00000/0000 Spindel: 00001
isMultitool: 0 MTPN: 0 MT-Dist: 0/0.0

OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 00001 P: 00010

D.h. Auf der PLC-Anwendernahtstelle wird, wie gewohnt, ein T0 ausgegeben. Es muss das "Trägerwerkzeug" von dem Toolholder entfernt werden. Es ist egal, ob es sich um ein Einzel-Werkzeug oder Multitool handelt. DB72.DBB(n+1), Bit7 wird nicht gesetzt, da keine relevanten Daten vorhanden sind.

M06 ; erzeugt das PLC Kommando = 3 mit den Daten

ID:00006/00005 ----- CMD:00003

NewTool: from M: 00000 P: 00000 to M: 00000 P: 00000 TNo: 00000 Spindel: 00001

OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 00001 P: 00010

Falls anschließend wieder ein WZ aus diesem eben ausgewechselten Multitool angewählt/eingewechselt werden soll, so wird das Multitool wieder auf den WZ-Halter eingewechselt.

Es ist nicht möglich, T0 zu programmieren in der Bedeutung, das aktive WZ abzuwählen und gleichzeitig das MT auf dem WZ-Halter zu belassen. T0 M06 D0 bedeutet, dass nach erfolgreicher Ausführung

- die Korrektur abgewählt ist
- es kein aktives WZ gibt
- kein WZ bzw. MT auf dem WZ-Halter ist.

PLC Quittierungsstatus 2 und 7

Die PLC Quittierungsstatusnummern 2 und 7 beziehen sich jeweils auf das WZ innerhalb des Multitools. D.h. es wird nicht das Multitool abgelehnt, sondern das WZ. Sollte das neu angewählte WZ in einem anderen Multitool sein, dann werden die Transportauftragsdaten sowohl für das Multitool als auch für das enthaltene neu angewählte WZ neu ermittelt und an PLC ausgegeben.

WZ-Wechsel mit "T=Magazinplatznummer" Programmierung ("T=Platz")

Es gibt die folgende Definition.

Bei T=Platz wird das Werkzeug angewählt, das auf dem Platz der aktuellen Multitoolposition sitzt.

Beispiel:

Multitool mit Abstandskodierung Platznummer, \$TC_MTP_KD[500]=1, ist im Revolver 1, Platz 4 und hat die MT-Nr = 500; \$TC_MPP6[1, 4] = 500. Die MT-Position ist \$TC_MTP_POS[500]=2.

Das WZ von Platz 1/1 ist auf dem WZ-Halter 9998/1 eingewechselt. Das MT hat 3 Plätze.

Auf dem Multitool sind folgende WZe bestückt:

"tool_1": \$TC_MTP6[500, 1] =11 MT-Distanz \$TC_MTPPA[500, 1] = 1

"tool_2": \$TC_MTP6[500, 1] =22 MT-Distanz \$TC_MTPPA[500, 2] = 2

– \$TC_MTP6[500, 1] =0 MT-Distanz \$TC_MTPPA[500, 3] = 3

Auf Platz 3 des Multitools ist kein WZ bestückt.

Die Spindel ist leer. WZ-Anwahl und WZ-Wechsel werden mit T programmiert. Es wird mit der Funktion "T=Magazinplatznummer" gearbeitet.

Nun wird programmiert:

```
;MT-Position $TC_MTP_POS[500]=2
```

3.2 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

- T4 ;wähle auf Magazinplatz 4 im darauf enthaltenen Multitool das WZ aus,
;das auf MT-Platz 2 des Multitools bestückt ist und wechsele das MT – sofern nicht
gesperrt – ein plus aktiviere das WZ.
;Wenn das WZ auf MT-Platz 2 des Multitools gesperrt ist, dann wird nach
;einem anderen passenden WZ des Namens "tool_2" gesucht, das sich u.U. – je
;nach WZ-;Suchstrategie, WZ-Bestückung – auf irgendeinem Platz eines anderen
;Multitools befindet, oder das als Einzel-WZ auf einem anderen Revolverplatz
;enthalten ist.

Das resultierende Kommando an PLC ist:

T4-Programmierung mit dem Resultat "auf dem programmierten Magazinplatz befindet sich
das Multitool 500 und auf dem (über die MT-Position) selektierten MT-Platz ist das WZ
"tool_2" mit der T-Nr.=22" liefert folgende (wesentlichen) Daten an PLC:

ID:00000/00000 ——— CMD:00004

NewTool: from M: 00001 P: 00004 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00500/00022 Spindel: 00001
isMultitool: 1 MTPN: 3 MT-Dist: 2/2.0

OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 00001 P: 00001

Multitool auf WZ-Halter beladen/bewegen und Initsatz

Falls ein Multitool auf eine andere Art als durch einen WZ-Wechsel auf den WZ-Halter
gelangt (Beladevorgang, Bewegungsbefehl) und anschließend bei der Initsatzbehandlung (falls
sie entsprechend konfiguriert ist) das aktive WZ bestimmt werden muss, dann gilt:

- falls nötig: setze nach dem Beladen/Bewegen die MT-Position so, dass damit das
gewünschte WZ aktiviert werden kann, bzw. so, dass die MT-Position zur mechanischen
MT-Position passt
- gib auf jeden Fall ein WZ-Wechselkommando an PLC, das die MT-Position des zu
aktivierenden Werkzeugs enthält
- nimm das MT, das auf dem Master-WZ-Halter ist
- nimm das WZ, das auf dem MT-Platz mit der MT-Platznummer = "MT-Position"
(= \$TC_MTP_POS) ist und wähle dieses an.
- Aktiviere die D-Korrektur dieses Werkzeugs mit der kleinsten D-Nummer.

Hinweis

Die MT-Position des Multitools auf dem WZ-Halter muss zur mechanischen Position des
Multitools an der Maschine synchronisiert sein. Falls die MT-Position mit dem Beladen
nicht schon zur Belade-MT-Position passt, dann kann unter Umständen PLC vor dem
RESET Befehl an NCK (der den Initsatz erzeugt) diese Synchronisierung mit einem
asynchronen Transfer angestoßen werden.

WZ bewegen von bzw. auf MT-Platz nicht möglich

Ein Werkzeug kann nicht auf oder von einem Multitoolplatz transportiert werden. Sowohl PI-Dienst, als auch Sprachbefehl oder asynchroner Transfer werden mit Fehler abgelehnt.

Das Multitool wird als fertiges Gebilde betrachtet, das von Hand bestückt wird und als ganzes Be- Entladen oder transportiert wird. Bewegungen der Werkzeuge im Multitool sind nicht realisiert.

WZ-Wechsel - Werkzeugsuche

In Kapitel 3.3.1 sind die Werkzeugsuchstrategien beschrieben. Sie werden sinngemäß auf das Multitool übertragen.

NCK-Bezeichner	Beschreibung	Format	Vorbelegung
\$TC_MAMP"	Art der Suchstrategie	INT	0
\$TC_MAP10	Bit 0 - 7 WZ-Suchstrategie		

Die einzelnen WZ-Suchstrategien verhalten sich bzgl. Werkzeuge im Multitool wie folgt:

Bit 0 = 1: Wähle das "aktive" WZ aus.

Sollten sich mehr als ein geeignetes WZ mit dem Zustand "aktiv" im Multitool befinden, so wird das erste geprüfte dieser Werkzeuge gewählt.

Bit 1 = 1: Wähle WZ aus, das auf kürzestem Weg erreichbar ist.

Innerhalb des Multitools gibt es keine Suche "kürzeste Entfernung". Mit kürzester Entfernung ist stets gemeint "kürzeste Entfernung innerhalb des Magazins". Ob auf dem Magazinplatz dann ein WZ oder ein Multitool platziert ist, ist unerheblich.

Bit 2 = 1: Wähle das "aktive" WZ aus. Ist kein aktives WZ verfügbar, so wähle das Ersatz-WZ mit der kleinsten in \$TC_TP10 enthaltenen Nummer aus.

Sollten sich mehr als ein geeignetes WZ mit dem Zustand "aktiv" im Multitool befinden, so wird das erste geprüfte dieser Werkzeuge gewählt.

Bit 3 = 1: Niedrigster Istwert (Restwert) der Überwachungsfunktionen.

Sollten sich mehr als ein geeignetes WZ mit "niedrigstem Istwert" im Multitool befinden, so wird das erste geprüfte dieser Werkzeuge gewählt.

Bit 4 = 1: Höchster Istwert (Restwert) der Überwachungsfunktionen

Sollten sich mehr als ein geeignetes WZ mit "höchstem Istwert" im Multitool befinden, so wird das erste geprüfte dieser Werkzeuge gewählt.

Hinweis

Die WZ-Suche ist weiterhin werkzeugorientiert, d.h. die Werkzeuge einer WZ-Gruppe werden daraufhin geprüft, ob sie entsprechend der aktuellen Konfiguration und Suchstrategie eingesetzt werden können.

Verschleißverbund und Multitool

Alle Werkzeuge innerhalb eines Multitools gehören dem Verschleißverbund an, in dem sich das Multitool selbst befindet. Die Plätze innerhalb eines Multitools haben die die Eigenschaft "Verschleißverbund".

Handwerkzeug und Multitool

Die Funktion Handwerkzeug ist auch für Multitools verfügbar. Bzgl. dieser Funktion ist das MT das Handwerkzeug und nicht das programmierte WZ. Wenn ein WZ programmiert wird, das sich in einem MT befindet, dieses MT aber nicht beladen ist, dann wird das MT als Handwerkzeug behandelt.

Beispiel:

Der Name des Multitools ist "MT1", der Name des für den Werkzeughalter 1 programmierten Werkzeugs ist "WZ4" mit Duplonummer 5.

Es wird programmiert

T="WZ4" M06 D1.

Daraus folgt die Aufforderung zum Einwechseln mit Alarm 17212 "Handwerkzeug %3, Duplonr. %2 einwechseln auf Spindel/Werkzeughalter %4

Handwerkzeuge (WZ-Nachrüstung während der Bearbeitung) (Seite 90)

T0 M06 D0

erzeugt dann entsprechend Alarm 17214 "Handwerkzeug %3 von Spindel/Werkzeughalter %2 entnehmen"

und fordert entsprechend dazu auf, das Handwerkzeug (das ein MT ist, bzw. sich in einem MT befindet) wieder vom Werkzeughalter zu entnehmen.

Unterdrückung der Alarme 17212, 17214

Mit Hilfe des Bits 12 in MD \$MN_SUPPRESS_ALARM_MASK_2 können die Handwerkzeugwechsel-Aufforderungsalarme unterdrückt werden. Dann muss PLC anhand der WZ-Wechselkommandodaten das Handwerkzeug korrekt ein- und auswechseln.

Leerplatzsuchstrategie "tausche altes gegen neues WZ" und Multitool

Multitools können wie Werkzeuge bei der Leerplatzsuche die Suchstrategie "tausche altes gegen neues WZ" (1:1-Tausch) benutzen. Das MT hat die dafür nötigen Daten wie Platztyp, WZ-Größe definiert.

WZ-Adapter auf MT-Platz / WZ-Adapter auf Magazinplatz

So wie einem Magazinplatz ein Adapter zugewiesen werden kann
\$TC_MPP7[Mag.nr., Platznr.] = "Adpapternummer"
kann auch einem MT-Platz ein Adapter zugewiesen werden
\$TC_MTPP7[MT-Nr.. MT-Platznr.] = "Adpapternummer"

Ein MT selbst kann auf einem Magazinplatz sitzen, der einen Adapter enthält. Die Adapterdaten des Magazinplatzes wirken sich auf die Korrekturen der im MT enthaltenen Werkzeuge aus. Die Adaptertransformationen sind nicht verknüpfbar. Falls sowohl auf dem Magazinplatz, als auch auf dem MT-Platz ein Magazinplatzadapter sitzt, dann wirkt sich nur der Adapter des MT-Platzes auf die Korrekturberechnung des Werkzeugs aus.

Es ist nur sinnvoll, den Magazinplatzadapter dem Magazinplatz oder dem MT-Platz zuzuordnen.

Unterstützt wird dies durch die zusätzliche Konfigurationsmöglichkeit für die Magazinplatzadapter:

– \$MN_MM_NUM_TOOL_ADAPTER = -2
jedem MT-Platz wird automatisch ein WZ-Adapter zugeordnet.

3.3 Werkzeugwechsel Flächen-, Ketten-, Revolvermagazine

3.3.1 Werkzeugwechsel vorbereiten

Grundlagen

Die Art des Werkzeugwechsels wird mit dem Maschinendatum 22550
\$MC_TOOL_CHANGE_MODE eingestellt.

\$MC_TOOL_CHANGE_MODE = 0
keine separate T-Vorbereitung, Wechsel mit dem T-Befehl.

\$MC_TOOL_CHANGE_MODE = 1
separate T-Vorbereitung, der Wechsel erfolgt mit M06 bzw. der M-Funktion, die im
Maschinendatum \$MC_TOOL_CHANGE_M_CODE eingestellt ist.

Diese Einstellung ist unabhängig von der Magazinart. D.h. auch bei einem Revolver kann mit
T und M06 programmiert werden, ebenso wie bei einem Kettenmagazin nur mit T-Befehl.

\$MC_TOOL_CHANGE_MODE=0

```
T="WZ-Bezeichner" ; Werkzeugvorbereitung und Werkzeugwechsel mit einem NC-  
; Sprachbefehl (= innerhalb eines NC-Satzes)  
NCK gibt ein Kommando an PLC
```

Wird bei der WZ-Vorbereitung ein Fehler bemerkt, stoppt die Bearbeitung mit Einlesen des
Satzes T=Bezeichner.

Nach Korrektur und NC-Start wird der Satz mit T=Bezeichner erneut interpretiert und mit der
Bearbeitung des Programms fortgefahren.

\$MC_TOOL_CHANGE_MODE=1

- innerhalb eines NC-Satzes

```
T="WZ-Bezeichner" M06 ; Werkzeugvorbereitung und Werkzeugwechsel aus dieser  
; Programmierung resultiert ein Kommando an PLC
```

Die WZ-Vorbereitung und den WZ-Wechsel in einem Satz zu programmieren (T="WZ-
Bezeichner" M06), entspricht dem TOOL_CHANGE_MODE = 0.

- Auf zwei NC-Sätze verteilt

```

T="WZ-Bezeichner"      ; Werkzeugvorbereitung
                        ; NCK gibt ein Kommando an PLC
M06                    ; Werkzeugwechsel (die Nummer des M-Codes ist einstellbar)
                        ; NCK gibt ein Kommando an PLC

```

Vorbereitung und Wechsel werden typisch in verschiedenen Sätzen programmiert. Dabei werden zwei Kommandos an die PLC übergeben.

Tritt ein Fehler in T="WZ-Bezeichner" auf so wird ein Alarm ausgelöst. Falls das MD 22562 TOOL_CHANGE_ERROR_MODE entsprechend gesetzt ist, wird der Alarm so lange verzögert, bis im Programmablauf der zugehörige Werkzeugwechselbefehl M06 zur Interpretation kommt. Erst dann wird der Alarm ausgegeben. In diesem Satz kann der Bediener Korrekturingriffe vornehmen.

Hinweis

Mit dem WZ-Wechselbefehl erfolgt automatisch eine Korrektur-An- oder Abwahl. Es wird dabei das Maschinendatum MD20270 CUTTING_EDGE_DEFAULT ausgewertet.

Spindel leeren

Mit dem Programmbefehl T0 und M06 wird das Werkzeug in der Spindel in das Magazin gebracht. Die Spindel ist dann leer.

Mögliche Probleme bei der Programmierung von T/M06

\$MC_TOOL_CHANGE_MODE=0; Werkzeugwechsel mit T-Adresse

Das Teileprogramm wird bis zum Satz T="Bezeichner" abgearbeitet. Folgende Probleme können auftreten und wie folgt behandelt werden:

- Der Werkzeugdatensatz ist zwar in NCK, aber keinem Magazinplatz zugeordnet. Das Werkzeug muss gegebenenfalls mechanisch nachgeladen werden, z.B. direkt in die Spindel. Die Zuordnung des Werkzeugs zum Magazinplatz / der Spindel erfolgt z.B. mit der Funktion "Überspeichern"; \$TC_MPP6[m,p] = T-Nr., oder durch den HMI-Bedienvorgang "Beladen (auf Spindel)".
- Der Werkzeugdatensatz ist nicht im NCK: Datensatz, z.B. über HMI-Bedienung, im NCK anlegen.
- Programmierfehler im Teileprogramm: Beanstandeten NC-Satz im Teileprogramm korrigieren.
- Alarm 22067:

Der gewünschte Werkzeugwechsel ist nicht möglich. Die genannte Werkzeuggruppe hat kein einsatzfähiges Ersatzwerkzeug, das eingewechselt werden könnte. Möglicherweise sind alle in Frage kommenden Werkzeuge durch die Werkzeugüberwachung auf den Zustand "gesperrt" gesetzt worden.

Nach der entsprechenden Bedienung wird die Start-Taste betätigt. Der NC-Satz T="WZ-Bezeichner" wird erneut interpretiert und es wird mit der Programmabarbeitung fortgefahren, sofern der Bedieneingriff korrekt war. Andernfalls wird der Alarm noch einmal erzeugt.

3.3.2 Allgemeiner Ablauf WZ-Wechsel

Übersicht

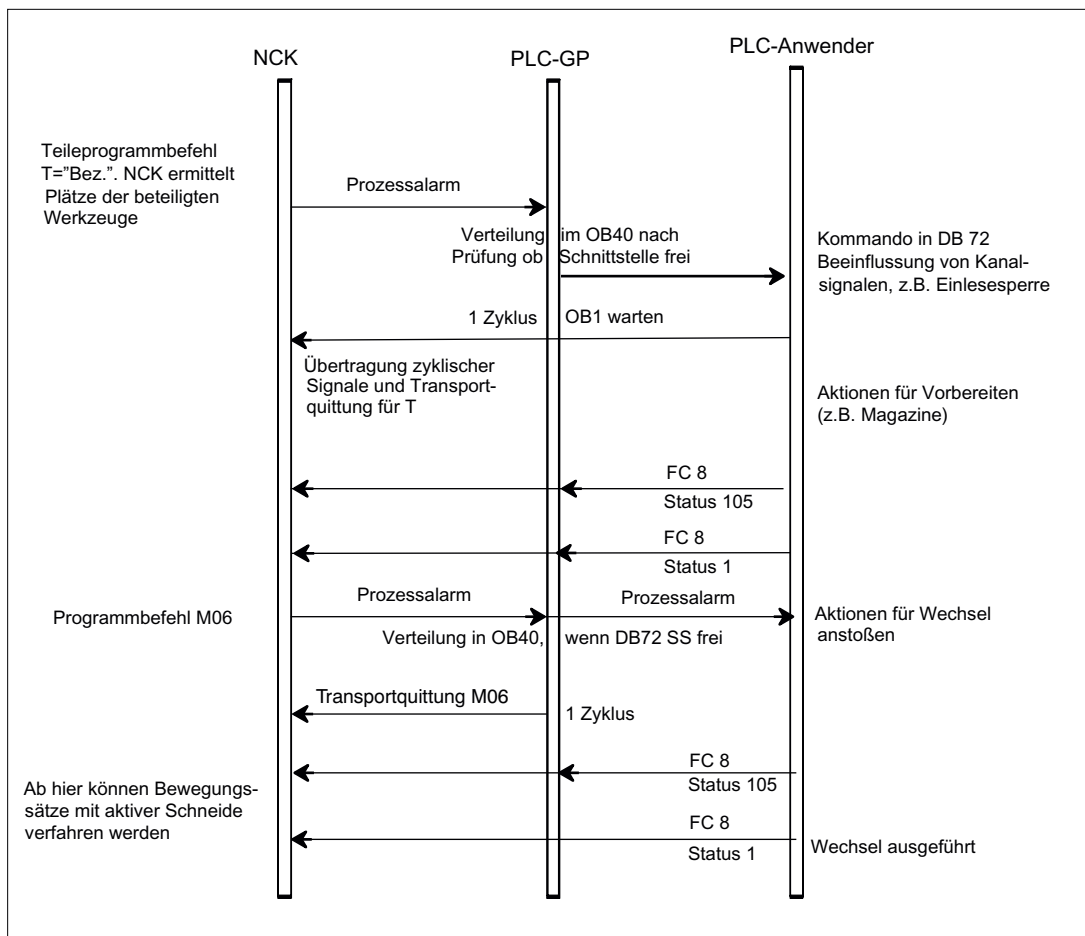


Bild 3-10 Werkzeug - Vorbereiten und Wechseln

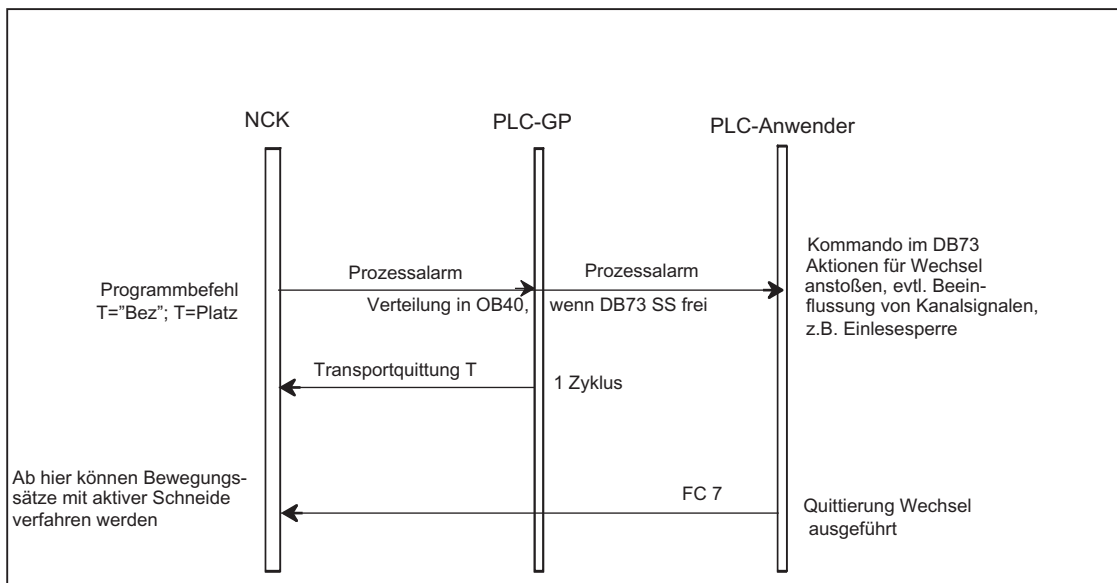


Bild 3-11 Werkzeug - Wechseln mit T-Befehl

Die Aufforderung zu einem Werkzeugwechsel kommt aus dem Teileprogramm über den T-Befehl bzw. über den M-Befehl.

1. Die Werkzeugverwaltung im NCK sucht entsprechend der Werkzeug-Suchstrategie ein geeignetes einsatzfähiges Werkzeug (Vorbereitung) und sucht gleichzeitig nach einem Leerplatz für das auszuwechselnde Werkzeug.
2. Die ermittelten Daten werden in DB 72/73 bereitgestellt. Das Anwenderprogramm muss reagieren und neues Werkzeug bereitstellen.
3. Sofern das Maschinendatum MD22550 TOOL_CHANGE_MODE auf 1 gesetzt ist, führt die PLC mit dem "M06-Befehl" im Teileprogramm den Werkzeugwechsel durch und meldet das Ende des Wechselsvorganges.
Ist das Maschinendatum auf 0 gesetzt, so wird mit der Programmierung von T das Werkzeug eingewechselt. In beiden Fällen hat die PLC die Möglichkeit eine eigene Wechselstrategie zu fahren. Sie kann selbst den Platz bestimmen, auf den das auszuwechselnde Werkzeug zurückgelegt wird.

Hinweis

Der Werkzeugwechsel ist ein NCK-interner Vorgang, der im Zusammenspiel mit der PLC durchgeführt wird. HMI hat lediglich die Aufgabe, Daten anzuzeigen bzw. die Eingabe von Daten zu ermöglichen.

Spindel und Werkzeughalter

Auch bei Maschinen, die keine Spindel haben (z.B. Stanzmaschinen, Revolver), ist die Werkzeugverwaltung einsetzbar. Hier ist sinngemäß der Begriff "Spindel" durch "Werkzeughalter" zu ersetzen.

Dies wird im MD20124 TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER festgelegt. Ist das MD > 0, werden die Spindelnummern \$TC_MPP5 als Werkzeughalternummern gesehen.

Platzcodierung fest

Wird für ein Werkzeug die feste Platzcodierung gewählt, kommt dieses Werkzeug beim Auswechseln immer auf denselben Platz zurück.

Platzcodierung variabel

Bei variabler Platzcodierung können so definierte Werkzeuge auf jeden Platz des Magazins entsprechend der Werkzeuggröße und des Platztyps abgelegt werden.

Automatischer Werkzeughücktransport ins reale Magazin

1. Von der WZV wird ein automatischer WZ-Rücktransport nur angestoßen, wenn bei einer WZ-Vorbereitung von der PLC das WZ über mehrere Stationen transportiert (Status 105) wird und zuletzt die WZ-Vorbereitung mit Status 1 positiv quittiert wurde.
Der Rücktransport eines vorangewählten Werkzeugs aus dem Zwischenspeicher kann durch das Setzen von MD20310: TOOL_MANAGEMENT_MASK, Bit 15 = 1 unterdrückt werden.
2. Wird ein Werkzeugwechsel durch ein Ausschalten der Steuerung unterbrochen, während das Werkzeug sich schon auf einem Zwischenspeicherplatz (Greifer) befindet, soll der nächste Werkzeugwechsel dieses Werkzeug entweder in die Spindel oder in das reale Magazin zurücktransportieren.
3. Befinden sich mehrere Werkzeuge im Zwischenspeicher, wird immer zuerst das Spindelwerkzeug berücksichtigt. Falls sich kein Werkzeug auf der Spindel befindet, wird die Reihenfolge für den Rücktransport gemäß Systemvariable \$TC_MLSR durchgeführt.

Beispiel für den Zeitablauf des Werkzeugwechsels

Im folgenden Beispiel wird ein typischer zeitlicher Ablauf der Span-zu-Span-Zeit mit einem Werkzeugwechsler und festem absolutem Werkzeugwechsellpunkt an einer Fräsmaschine dargestellt.

Bearbeitungsprogramm

N970 G0 X = Y = Z	;	Freifahren von der Kontur
N980 T1	;	Werkzeugvorwahl
N990 W_WECHSEL	;	Unterprogrammaufruf ohne Parameter
N1000 G90 G0 X= Y= Z= M3 S1000	;	Weiterbearbeitung

Unterprogramm zum Werkzeugwechsel

PROC W_WECHSEL	;	
N10 SPOSA= S0	;	Spindelpositionierung
N20 G75 FP=2 X1=0 Y1=0 Z1=0;	;	Werkzeugwechsellpunkt anfahren
N30 M06	;	Werkzeug wechseln
N40 M17	;	

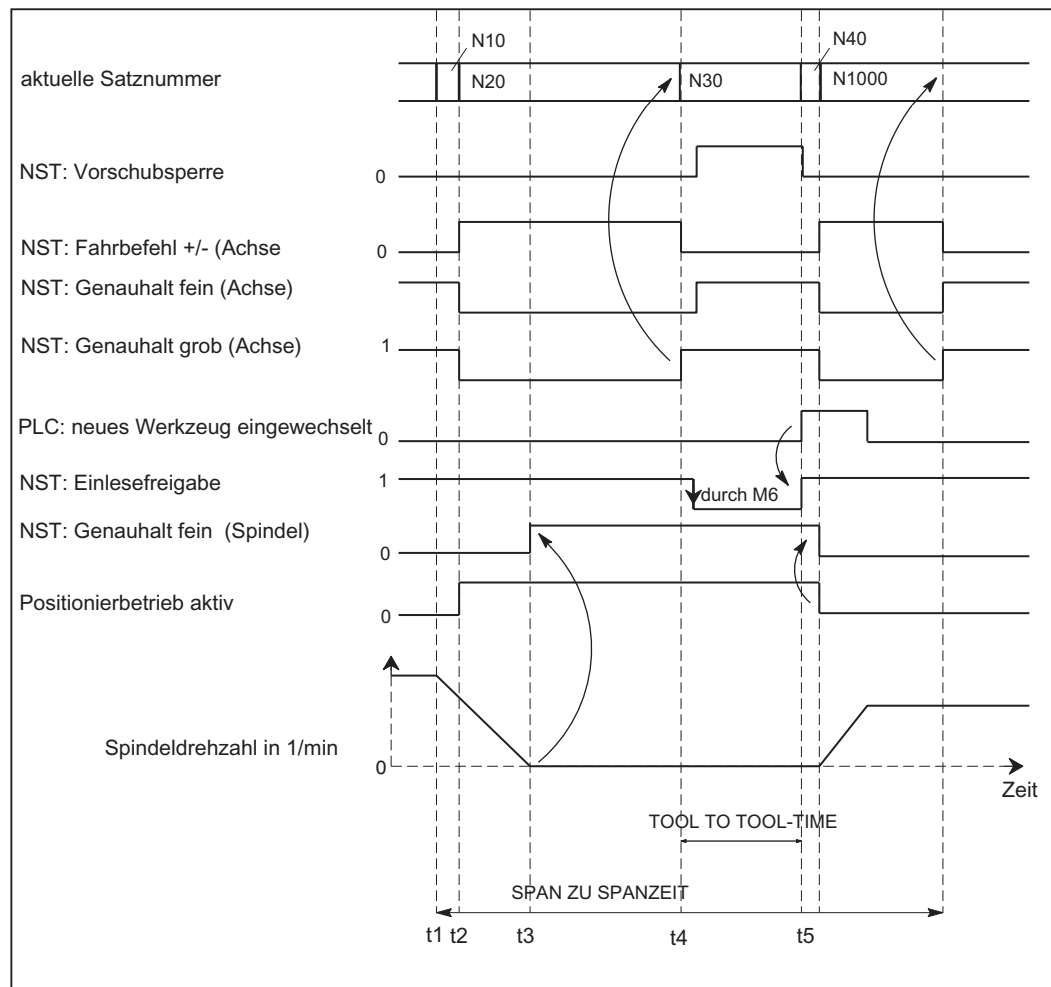


Bild 3-12 Zeitablauf des Werkzeugwechsels

t1 Achsen stehen, Spindel dreht, Start des Werkzeugwechselzyklus in N10

t2 Achsen fahren mit G75 in N20 auf Werkzeugwechsellpunkt

t3 Spindel erreicht programmierte Position aus Satz N10

t4 Achsen erreichen Genauhalt grob aus N20; damit beginnt N30

Mit M06 wird das bisherige Werkzeug aus der Spindel entfernt, das neue Werkzeug eingesetzt und gespannt.

t5 Werkzeugwechsler ist in Ausgangsposition zurückgeschwenkt.

Damit kann in N1000 des aufrufenden Hauptprogramms die

- neue Werkzeugkorrektur angewählt werden.
- die Achsen wieder an die Kontur zurückgeführt werden.
- die Spindel beschleunigt werden.

3.3.3 Überwachung der maximalen Drehzahl eines Werkzeugs

Ein Überschreiten der maximalen Drehzahl bei z.B. sehr großen Werkzeugen kann gefährlich für Mensch und Maschine sein. Genauso ist auch die maximal zulässige Drehzahlbeschleunigung zu beachten.

Durch zwei Parameter der Werkzeug-Daten (\$TC_TP_MAX_VELO und \$TC_TP_MAX_ACC) wird eine maximale Drehzahl und die maximale Drehbeschleunigung eines Werkzeuges vorgegeben, wenn sich dieses auf einer Spindel befindet.

Die Drehzahl bzw. die Beschleunigung der entsprechenden Spindel wird begrenzt.

Die Dynamikbegrenzung der Spindel umfasst

- die Begrenzung der Drehzahl einer Spindel und
- die Drehbeschleunigung der Spindel

Die Begrenzungen sind dabei getrennt aktivier- und einstellbar.

Die Dynamikbegrenzung wirkt durch ein Werkzeug auf der Spindel

- im Spindelsteuerbetrieb
- beim Gewindebohren mit G331/G332
- Synchron-Folgespindel
- im Spindelpositionierbetrieb
- konstante Schnittgeschwindigkeit (G96, G961, G962)
- konstante Schleifen-Umfangsgeschwindigkeit
- Joggen der Spindel

Hinweis

Die Funktion ist nur mit aktiver Magazinverwaltung verfügbar.

Spindel ist auch Werkzeughalter

Ist die Spindelnummer auch die Nummer des Werkzeughalters (\$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER = 0) (typisch für Fräsmaschinen) gilt:

Die Extension bei der Programmierung des Werkzeugwechsels bezieht sich auch auf die Spindel, deren Dynamik begrenzt werden soll.

Beispiel mit Extension = 3:

```
T3="Fraeser_10" M3=6 S3=4000.
```

Es wird ein Werkzeug mit dem Bezeichner "Fraeser_10" auf die Spindel S3 eingewechselt. Die Drehzahl der Spindel S3 wird durch das auf ihr sitzende Werkzeug begrenzt.

Hinweis

Ist keine Extension programmiert, bezieht sich der Werkzeugwechsel wie auch die programmierte Drehzahl auf die aktuelle Masterspindel.

Werkzeughalter ist keine Spindel

Ist der Werkzeughalter starr und die Werkzeughalter-Nummer keine Spindelnummer ($\$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER > 0$) (typisch für Drehmaschinen) gibt es keine Zuordnung zu einer Spindel.

Bei angetriebenen Werkzeugen ist jedoch eine Zuordnung des Werkzeughalters zu einer Spindel notwendig. Dies erfolgt durch den Magazinplatz-Parameter $\$TC_MPP_SP$ [Zwischenmagazin-Nr., Platz-Nr.]. Eine Änderung dieses Parameters ist nur möglich, wenn kein Werkzeug auf diesen Zwischenmagazinplatz ist.

Erfolgt diese Zuordnung nicht, erfolgt keine Überwachung und Begrenzung der Dynamik. So ist es z.B. nicht möglich, die Dynamik der Spindel einer Drehmaschine mit dem feststehenden Drehmeißel-Werkzeug zu begrenzen.

Beispiel:

Werkzeuge auf dem Werkzeughalter 2 werden von der Spindel 5 angetrieben:
(Zwischenmagazin-Nr. = 9998, darin Platz-Nr. beliebig)

```
 $\$TC\_MPP5$ [9998, Platz-Nr.] = 2
```

```
 $\$TC\_MPP\_SP$ [9998, Platz-Nr.] = 5
```

Programmierung:

```
"T2="Bohrer_8" M2=6 S5=4000.
```

Es wird ein Werkzeug mit dem Bezeichner "Bohrer_8" auf den Werkzeughalter 2 gewechselt. Die Drehzahl der Spindel S5 wird nun durch das Werkzeug auf dem Werkzeughalter 2 begrenzt.

Hinweis

Ist keine Extension programmiert (z.B. T="Bohrer" S=4000), bezieht sich der Werkzeugwechsel auf den aktuellen Master-Werkzeughalter und die programmierte Drehzahl auf die aktuelle Masterspindel.

Drehzahlbegrenzung im Werkzeug aktiv setzen

Die Begrenzung der Drehzahl für ein Werkzeug wirkt nur, wenn das Werkzeugdatum $\$TC_TP_MAX_VELO > 0$ und die entsprechende Option gesetzt ist.

Eine Änderung des Werkzeugdatums $TC_TP_MAX_VELO$ wirkt erst nach dem nächsten Einwechseln des Werkzeugs auf die Spindel.

Drehbeschleunigungsbegrenzung im Werkzeug aktiv setzen

Die Begrenzung der Drehbeschleunigung für ein Werkzeug wirkt nur, wenn das Werkzeugdatum $\$TC_TP_MAX_ACC > 0$ und die entsprechende Option gesetzt ist.

Eine Änderung des Werkzeugdatums $TC_TP_MAX_ACC$ wirkt erst nach dem nächsten Einwechseln des Werkzeugs auf die Spindel.

Wirksam werden der Begrenzung beim Werkzeugwechsel

Die Begrenzung der Dynamik durch das Werkzeug auf der Spindel wirkt nur dann, wenn das Werkzeug NCK-datenmäßig auf der Spindel ist. Dazu werden die Quittierungen der PLC ausgewertet.

Mit erfolgtem Wechsel auf die Spindel bzw. den Toolholder wird das PLC-Nahtstellenstellen-Signal "Werkzeug mit Dynamiklimit aktiv" (DB3x.dbx 85.0) gesetzt

Hinweis

Mit Hilfe des neuen PLC-Anwenderschnittstellen-Signals "Werkzeug mit Dynamiklimit aktiv" wird angezeigt, dass sich ein Werkzeug mit Dynamiklimitierung auf der Spindel befindet, kann eine Überprüfung des Belegungsstatus der Spindeln erfolgen, insbesondere, wenn alle Werkzeuge eine maximale Werkzeugdrehzahl enthalten, die ggf. sehr hoch ist, um keine begrenzende Wirkung zu haben.

Beispiel für einen Werkzeugwechsel:

Annahmen:

Das Werkzeug mit der internen T-Nummer = 6 ist auf der Spindel, mit Dynamikbegrenzung. Es wird das Werkzeug mit der internen T-Nummer = 8 aus der Werkzeuggruppe "Fräser" ausgewählt, ebenfalls mit Dynamikbegrenzung und soll auf die Spindel ("Neu-WZ").

Schritt-Nr.	NC-Programm	NC -> PLC	PLC -> NC
1	N100 T1="Fraeser		
2		CMD=2 (WZ-Vorbereitung): Neu-WZ T-No=8: Mag./Mag.PI.1-> Sp1 Alt-WZ T-No=6: Sp1 -> Mag./Mag.PI.2	
3			CMD=2, Status=1 Neu-WZ T-No=8: Mag./Mag.PI.1-> Mag./Mag.PI.1 Alt-WZ T-No=6: Sp1 -> Sp1
4	N101 M1=6		
5		CMD=3 (WZ-Wechsel): Neu-WZ T-No=8: Mag./Mag.PI.1-> Sp1 Alt-WZ T-No=6: Sp1 -> Mag./Mag.PI.2	
6			CMD=3, Status=105 Neu-WZ T-No=8: Mag./Mag.PI.1-> Mag./Mag.PI.1 Alt-WZ T-No=6: Sp1 -> Mag./Mag.PI.2

Schritt-Nr.	NC-Programm	NC -> PLC	PLC -> NC
7			CMD=3, Status=105 Neu-WZ T-No=8: Mag./Mag.PI.1-> Sp1 Alt-WZ T-No=6: Mag./Mag.PI.2 -> Mag./Mag.PI.2
8			CMD=3, Status=1 Neu-WZ T-No=8: Sp1-> Sp1 Alt-WZ T-No=6: Mag./Mag.PI.2 -> Mag./Mag.PI.2

Bis zum Schritt 6 wirken die Begrenzungen des Alt-Werkzeugs.

In Schritt 6 quittiert die PLC der NC, dass das Alt-Werkzeug von der Spindel 1 genommen wurde, d.h. es wirken keine Begrenzungen durch das Werkzeug.

Im Schritt 7 quittiert die PLC der NC, dass das Neu-Werkzeug auf die Spindel 1 gekommen ist, d.h. es wirken die Begrenzungen des Neu-Werkzeugs.

Im Schritt 8 wird der Werkzeugwechsel formal abgeschlossen; es wird kein Werkzeug bewegt.

Verhalten bei besonderen Ereignissen

Die Dynamikbegrenzung einer Spindel durch ein Werkzeug richtet sich nach dem Werkzeug, das aus Sicht der NCK-Maschinendaten auf der jeweiligen Spindel ist. Gegebenenfalls ist auch ein Abgleich der Daten in der NC mit der tatsächlich vorhandenen Belegung von Spindeln vorzunehmen. Dies ist bei Warmstart oder Abbruch von Werkzeug-Bewegungen zu beachten.

Hinweis

Beim Kanaltausch der Spindel bleibt die Begrenzung der Dynamik erhalten. Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Kanäle, in die die Spindel getauscht werden kann, auch mit der gleichen TO-Einheit arbeiten.

Diagnosemöglichkeit

Der aktuelle Grund einer Drehzahlbegrenzung kann aus der Systemvariablen \$AC_SMAXVELO_IDX[n] mit n=Spindelnummer gelesen werden. Der Wert "12" bedeutet, dass die Begrenzung der Spindeldrehzahl durch das Werkzeug auf der Spindel hervorgerufen wird. Die maximale Drehzahl selbst wird in \$AC_SMAXVELO[n] abgefragt.

Zusätzlich wird bei einer maximalen Drehzahl eines Werkzeugs, das sich auf der Spindel befindet, das PLC-Anwenderschnittstellen-Signal "Werkzeug mit Dynamiklimit aktiv" gesetzt, unabhängig davon, ob das Werkzeug die Drehzahl begrenzt.

3.3 Werkzeugwechsel Flächen-, Ketten-, Revolvermagazine

Analog wird die maximale Drehbeschleunigung diagnostiziert. Der aktuelle Grund einer Drehbeschleunigung-Begrenzung kann aus der Systemvariablen \$AC_SMAXACCEL_IDX[n] mit n=Spindelnummer gelesen werden. Der Wert "12" bedeutet, dass die Begrenzung der Drehbeschleunigung der Spindel durch das Werkzeug auf der Spindel hervorgerufen wird. Die maximale Beschleunigung selbst wird mit \$AC_SMAXACCEL_IDX[n] abgefragt.

Zusätzlich wird bei einer maximalen Drehbeschleunigung eines Werkzeugs, das sich auf der Spindel befindet, das PLC-Anwenderschnittstellen-Signal "Werkzeug mit Dynamiklimit aktiv" gesetzt, unabhängig davon, ob das Werkzeug die Drehzahl begrenzt

Inbetriebnahme

Voraussetzungen

Zur Nutzung der Funktion "maximale Werkzeug-Drehzahl" muss die Option "Werkzeugüberwachung auf maximale Drehzahl" aktiv sein.

Eine TO-Einheit kann mehreren Kanälen zugeordnet sein (MD \$MC_TOA_UNIT). Die Spindelnummer muss auch über diese Kanäle eindeutig sein und nicht nur in den Kanälen, in denen sie zum Achstausch konfiguriert ist. Dies erfolgt durch das Magazinplatz-Datum

- \$TC_MPP5[Zwischenmag.Nr., -Platz-Nr] wenn das MD \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER = 0 ist.
- \$TC_MPP_SP[Zwischenmag.Nr., -Platz-Nr], wenn das MD \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER > 0 ist.

Projektierung

Die Funktion wird mit dem Setzen der Option "Werkzeugüberwachung auf maximale Drehzahl" verfügbar.

Sind mehrere Kanäle aktiv und sind einzelne Kanäle durch

- Spindeln, die zwischen den Kanälen getauscht werden können bzw.
- durch eine TO-Einheit, die mehreren Kanälen zugeordnet ist

"miteinander verbunden", so ist besonders zu beachten:

Die Spindelnummern müssen über alle "verbundenen Kanälen" eindeutig sein und die TO-Einheit muss in allen Kanälen wirken, in der die Spindel getauscht werden können.

Hinweis

Es ist durch die Applikation sicherzustellen, dass ein Spindeltausch in einen anderen Kanal auch entsprechend beim Werkzeugwechsel berücksichtigt wird.

Die PLC kann die Synchronisierung der Werkzeug-Belegung der Spindeln mit der Datenhaltung der NCK prüfen. Werkzeuge mit einer maximalen Werkzeughdrehzahl setzen das PLC-Anwenderschnittstellen-Signal "Werkzeug mit Dynamikbegrenzung aktiv". Dieses Signal kann mit den Belegungssensoren der Spindel verglichen werden.

Parametrierung

Wird das Datum \$TC_TP_MAX_VELO[interne T-Nummer] > 0 gesetzt, wird das Datum \$TC_TP_MAX_VELO ausgewertet, wenn das Werkzeug auf eine Spindel gebracht wird.

Datenänderungen an einem Werkzeug, das sich auf der Spindel bzw. Werkzeughalter befindet, sind nicht wirksam. Sie werden erst bei einem erneuten Wechsel auf die Spindel bzw. Werkzeughalter wirksam.

Analog gilt für die Drehbeschleunigung:

Wird das Datum \$TC_TP_MAX_ACC[interne T-Nummer] ungleich 0 gesetzt, wird das Datum \$TC_TP_MAX_ACC ausgewertet, wenn das Werkzeug auf eine Spindel gebracht wird.

Datenänderungen an einem Werkzeug, das sich auf der Spindel bzw. Werkzeughalter befindet, sind nicht wirksam. Sie werden erst bei einem erneuten Wechsel auf die Spindel bzw. Werkzeughalter wirksam.

Datensicherung

Nach dem Einspielen einer Datensicherung mit Werkzeugdaten können Werkzeuge aus Datensicht auf Spindeln bzw. Werkzeughaltern sein. Die Dynamikbegrenzung wirkt entsprechend. Es ist Aufgabe des PLC-Anwenderprogramms die tatsächliche Belegung der Spindeln den NCK-Daten anpassen

Programmbeispiel

N10 \$TC_TP[10]="Fraeser"

N20

\$TC_TP_MAX_VELO[10]=3500

.....

N100 SETMS(1) ; Masterspindel

N110 M5

N120 T="Fraeser" m6 ; Werkzeug mit der internen T-Nummer =10 wird auf Spindel ; ; 1 eingewechselt, ; DB31...,DBX85.0 wird auf "1" gesetzt

N130 S5000 M3 ; M3 ; Die Drehzahl wird auf 3000 U/min begrenzt ; \$AC_SMAXVRLO[1]=3000 und ;\$AC_SMAXVELO_IDX[1]=12

Hinweis

SINUMERIK Operate unterstützt die Funktion noch nicht.

3.3.4 Anwahl eines Werkzeuges und der Schneide

Voraussetzung

Hinweis

Die T-Nummer und die M-Funktion werden bei aktiver WZV nicht mehr als Hilfsfunktion an die PLC übergeben.

Auch Nummern sind erlaubte Werkzeugnamen, z.B. "3" statt T="3" kann vereinfacht als T3 programmiert werden.

Wird mit der T-Nr. gearbeitet, muss ein Werkzeug mit der T-Nummer als Bezeichner vorhanden sein.

Beispiel: Will man ein Werkzeug mit T3 aufrufen, muss das Werkzeug den Namen "3" haben. Ein Werkzeug kann NICHT mit der internen T-Nr. aufgerufen werden, die nur von NCK geführt wird.

Anwahl/Abwahl der Werkzeugkorrektur bei Reset

Das Verhalten bei RESET kann mit folgenden Maschinendaten eingestellt werden:

- MD20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK Bit 14
- MD20122 TOOL_RESET_NAME
- MD20110 RESET_MODE_MASK
- MD20130 CUTTING_EDGE_RESET_VALUE
- MD20132 SUMCORR_RESET_VALUE

Dabei können Sie festlegen, ob:

- das aktive Werkzeug abgewählt wird
- das aktive Werkzeug angewählt bleibt
- oder ein bestimmtes Werkzeug angewählt wird (entsprechend MD 20122 TOOL_RESET_NAME).

Wird ein neues Werkzeug angewählt, das sich datenmäßig noch nicht auf der Masterspindel bzw. dem Mastertoolholder (bzw. Hauptspindel, Hauptwerkzeughalter) befindet, wird bei RESET bzw. Programmende ein Werkzeugwechsel durchgeführt. Bei diesem Werkzeugwechsel kann die PLC (genauso wie beim Satzsuchlauf) die Wahl des Werkzeugs nicht beeinflussen.

Anwahl eines Werkzeugs bei Programmstart

Mit den Maschinendaten

- MD20310: TOOL_MANAGEMENT_MASK Bit 14
- MD20122 TOOL_RESET_NAME
- **MD20112** START_MODE_MASK
- MD20130 CUTTING_EDGE_RESET_VALUE

kann entschieden werden ob:

- das WZ auf der Hauptspindel bzw. dem Hauptwerkzeughalter wieder angewählt wird bzw. angewählt bleibt
- ein bestimmtes Werkzeug angewählt wird (entsprechend MD20122 TOOL_RESET_NAME)

Wird ein neues Werkzeug angewählt, das sich datenmäßig noch nicht auf der Spindel befindet, wird bei Programmstart ein Werkzeugwechsel durchgeführt. Bei diesem Werkzeugwechsel kann die PLC, genauso wie beim Satzsuchlauf, die Wahl des Werkzeugs nicht beeinflussen.

WZ-Ablehnung durch die PLC

Bei Satzsuchlauf, Anwahl bei Reset oder Programmstart sowie der Einstellung "PrepSelect" wird das Werkzeug schon im Vorlauf ausgewählt, die PLC kann das Werkzeug hier nicht mehr ablehnen.

Hinweis

Ist das Bit 4 des Maschinendatums MD20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK gesetzt, hat die PLC üblicherweise die Möglichkeit, eine WZ-Wechselvorbereitung mit geänderten Parametern erneut anzufordern, das Werkzeug also abzulehnen.

Kommunikation PLC und WZV

Die Kommunikation beim Werkzeugwechsel wird zwischen PLC und NCK über die VDI-Nahtstelle abgewickelt. Der Anstoß zum Werkzeugwechsel kommt aber immer von der WZV im NCK. Die WZV gibt Kommandos an die PLC und diese quittiert dann entsprechend der Situation, negativ oder positiv. PLC hat auch die Möglichkeit eigenständig (asynchron) Kommandos an die NCK zu geben, z.B. Mitteilung der Magazinposition, Transport eines Werkzeugs usw.

3.3.5 Vordecodierung (Vorlauf) und Satzausführung (Hauptlauf)

Ablauf

Die Verrechnung der Schneidengeometrie kann erst erfolgen, wenn die WZV das Werkzeug kennt, das tatsächlich zum Einsatz kommt. Für den Werkzeugwechsel wird im Teileprogramm nur der Bezeichner genannt. In der Regel kommt dann das Werkzeug mit den Status "aktiv" zum Einsatz. Wird dieses nun gesperrt, so kommt eines der anderen Schwester-Werkzeuge zum Einsatz - das Ersatzwerkzeug. Die Vordecodierung wartet bei der Anwahl der neuen Korrekturen solange, bis feststeht, mit welchem Werkzeug gearbeitet wird. Erst dann kann die Vorausberechnung der Sätze wieder gestartet werden.

Der Werkzeugwechsel muss abgeschlossen sein, bevor die Bahn mit der Werkzeugkorrektur des neuen Werkzeugs verfahren werden kann.

Erkennt der Vorlauf, dass erstmalig eine Schneide eines neuen Werkzeugs angewählt wurde und die Werkzeugvorbereitung angestoßen, aber noch nicht abgeschlossen wurde, wird der Satz gesplittet.

Für die Vordecodierung und die Satzausführung ergeben sich die folgenden Synchronisationen:

Beispiel:

Programmierter NC-Satz:

N1 D1 M06 Txx X100 Y100

Ablaufsätze:

N1 Txx M06 Blockende

N2 D1 X100 Y100

1.	Interpreter erkennt eine Korrekturanwahl (D-Nummer)
2.	Er stellt fest, dass zuvor ein Werkzeugwechsel programmiert wurde, der noch nicht zur Auswahl eines Werkzeugs geführt hat.
3.	Interpreter führt "Satzsplitting" durch .
4.	Ausgabe von Satz N1: Satz 1 erhält eine Aufforderung der Ablaufsätze, um ihre angesammelten Sätze auszugeben, außerdem evtl. programmierte M06, T-Nummern, ...
5.	Ausgabe von Satz N2: Satz 2 enthält den Rest, insbesondere alle Verfahrensinformationen und die evtl. programmierte D-Nummer.
6.	Werkzeugverwaltung hält die Abarbeitung des Satzes im Vorlauf solange an, bis klar ist, welches Werkzeug zum Einsatz kommt.
7.	Nach Erhalt der Werkzeugvorbereitungs-Quittung wird der Satz 2 verarbeitet bzw. vorher die neue T-Nummer in den Satz eingetragen, mit der dann eine neue Konturberechnung stattfinden kann.

Werkzeugwechsel der Masterspindel bzw. Master-WZ-Halter

Der Hauptlauf wartet synchron zum Wechselsatz auf die Transportquittung.

1. Hauptlauf wartet synchron zum Wechselsatz auf das Quittungsende (wenn Bit 5 bzw. Bit 6 des MD20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK gesetzt sind), oder
2. Es wird automatisch von NCK nach einem Werkzeugwechsel im Hauptlauf in dem Satz, in dem erstmalig eine Schneide des neuen Werkzeugs angewählt wurde, auf das Wechselende synchronisiert.

Hinweis

Die Transportquittung ist eine interne Quittierung auf ein NCK-Kommando. Sie zeigt der NCK an, dass das ausgegebene Kommando abgenommen wurde. Die NCK wartet bei der Ausgabe eines neuen Kommandos an PLC auf die Quittierung des vorherigen Kommandos.

Werkzeug ist schon in der Spindel

Befindet sich das programmierte Werkzeug bereits in der Spindel, wird standardmäßig kein Auftrag an die PLC abgesetzt. (Durch MD-Einstellung kann das Verhalten festgelegt werden.)

Werkzeugwechsel der Nebenspindel bzw. Neben-WZ-Halter

1. Hauptlauf wartet nicht. Es erfolgt keine Synchronisation
2. Hauptlauf wartet synchron zum Wechselsatz auf die Transportquittung
3. Hauptlauf wartet synchron zum Wechselsatz auf das Quittungsende.

Werkzeugwechsellvorbereitung einer Hauptspindel

1. Die WZV entscheidet im Hauptlauf, welches Werkzeug zum Einsatz kommt. Bis dahin wird im Vorlauf an der Stelle im Programm gewartet, an der die Korrekturwerte des neuen Werkzeugs zum ersten mal berücksichtigt werden sollen.
2. Auch die PLC kann entscheiden, welches Werkzeug zum Einsatz kommt. In diesem Fall kann die PLC das vorgeschlagene Werkzeug ablehnen. Bei Ablehnung durch PLC wählt NCK ein neues anderes Werkzeug aus (nur wenn MD20300 MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK Bit 4 = 1, siehe auch FC 8/FC 6-Beschreibung).
3. Auch bei der Programmierung der Funktion "GETSELT(...,x)" muss auf die Entscheidung über das einzusetzende Werkzeug gewartet werden.

Werkzeugwechsellvorbereitung einer Nebenspindel

1. Es wird nicht gewartet. Es erfolgt keine Synchronisation

Hinweis

Bei der Synchronisation, an der im Vorlauf die neue Korrektur zum Einsatz kommt bzw. berücksichtigt wird, muss ein "Satzsplitting" durchgeführt werden. Damit wird veranlasst, dass ein vorausprogrammierter Werkzeugwechsel T oder M06 zum Einsatz kommt und nicht in Ablaufsätzen gesammelt wird.

Im Unterschied zum Befehl STOPRE wird im Vorlauf nicht zwingend gewartet, bis alle Sätze abgearbeitet wurden, sondern die Vorlaufbearbeitung wartet nur, falls die Wahl des Werkzeugs zum entsprechenden Zeitpunkt noch nicht feststeht. Der entsprechende Zeitpunkt ist zum einen die Programmierung der neuen Korrekturen nach dem Werkzeugwechsel, zum anderen die Programmierung von GETSELT.

3.3.6 Achsen während Werkzeugwechsel verfahren

Nach dem Aufruf M06 zum Werkzeugwechsel können die Achsen sofort weiterfahren, ohne auf die Wechselquittung zu warten und z.B. Verfahrsätze ohne Werkzeugkorrektur ausführen. Erst im Satz mit einer Korrekturanwahl (D-Nr.) wird angehalten, bis der Werkzeugwechsel von der PLC als beendet gemeldet wurde.

Voraussetzung: MD20270 CUTTING_EDGE_DEFAULT= 0 bzw. = -2

Beispiel: Verfahrsätze zwischen dem WZW und der Schneidenanwahl

```
N10 T="Bohrer18"           ; Werkzeugwechselfvorbereitung
N15 M06                   ; Werkzeugwechsel
N20 D0                    ; Korrekturabwahl
N25 G00 X100 Z200         ; Maschinenachsen verfahren
N30 Y150 M79              ; Maschinenachsen verfahren
N35 G01 D1 X10            ; Einschalten der Werkzeugkorrektur.
                           ; Prüfung, ob der WZW erfolgt ist. Vorlaufstop bis die
                           ; WZW Vorbereitung abgeschlossen wurde.
                           ; Hauptlauf wartet bis WZW von PLC quittiert wurde.
                           ;
```

Der Vorlaufstop wird solange aufrechterhalten, bis die WZW-Vorbereitung abgeschlossen wurde. Der Hauptlauf wartet bei N35 (D1) bis WZW durchgeführt und quittiert ist.

3.3.7 Werkzeugwechsel in die Spindel bei Ketten- und Flächenmagazinen

Spindel/Zwischenspeicher DB 72

Für das Wechseln von Werkzeugen in die Spindel ist der Datenbaustein DB 72 zuständig. Über diesen Datenbaustein wird auch die Vorbereitung des Wechsels abgewickelt. Der Datenbaustein hat für jede Spindel eine Schnittstelle.

In jeder Schnittstelle (Reihenfolge entsprechend der Spindelnummer) sind wie bei den Be-/Entladestellen die Anwenderdaten vorhanden. Zusätzlich sind noch weitere Daten für das neu einzuwechselnde Werkzeug vorhanden. Diese Daten sind u.a. Platztyp, Größen, WZ-Status und die in der NC intern vergebene T-Nummer.

Für das Ziel des neuen Werkzeuges ist die ZW-Speicher-Adresse der Spindel im DB 72. DBW(n+16) und DBW(n+18) enthalten. Diese Position ist nach einem erfolgreichen Wechseltvorgang als Zielposition des neuen Werkzeuges in den Parametern "NewToolMag" und "NewToolLoc" mitzuteilen. Die Zielposition des alten Werkzeuges (DB72. DBW(n+24) und DBW(n+26)) sind dem FC 8/FC 6 in den Parametern "OldToolMag", "OldToolLoc" in Verbindung mit dem Parameter "Status" = 1 nach Ausführen des Wechsel-Befehls mitzuteilen.

Beschreibung Wechseltvorgang in die Spindel

Das Werkzeug auf Platz 1, Mag 1 soll in die Spindel (Mag-Nr. 9998, Platz 1) und das Werkzeug in der Spindel soll in Mag 1 auf Platz 8 zurück.

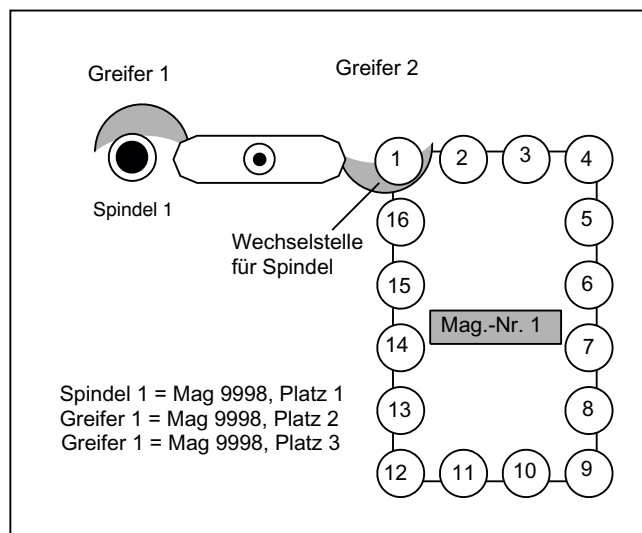


Bild 3-13 Werkzeugwechsel in die Spindel

Der Werkzeugwechsel in die Spindel gliedert sich in zwei Schritte (für TOOL_CHANGE_MODE=1):

1. Wechsel vorbereiten:
neues Werkzeug suchen und an die Wechselstelle fahren
2. Wechsel durchführen:
neues Werkzeug in die Spindel und altes WZ in das Magazin auf entsprechenden Platz

1. Wechsel-Vorbereitung

3.3 Werkzeugwechsel Flächen-, Ketten-, Revolvermagazine

Im DB72.DBB n+0 wird das Bit 2 gesetzt. Bei der Wechsel-Vorbereitung werden die aktuellen Positionen der Werkzeuge dem FC 8/FC 6 in den zugehörigen Parametern mitgeteilt, nachdem der Vorbereitungsvorgang abgeschlossen ist. Hierbei wird der "Status" = 1 beim FC 8 parametrieren. Das heißt, das "alte Werkzeug" befindet sich noch in der Spindel, das "neue Werkzeug" befindet sich entweder noch auf dem gleichen Platz im Quellmagazin oder wurde in einem Zwischenspeicher abgelegt.

Dem FC 8/FC 6 wird mitgeteilt:

- Das neue Werkzeug steht an der Wechselstelle bereit, befindet sich aber noch im Magazin (NewToolMag = 1 und NewToolLoc = 1).
- Das alte Werkzeug ist noch in der Spindel (OldToolMag = 9998 und OldToolLoc = 1).

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	2	DB 72 Nahtstelle
TaskIdentNo	1	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	1	(n+20) Mag-Nr. neues Werkzeug
NewToolLoc	1	(n+22) Platz-Nr. neues Werkzeug
OldToolMag	9998	(n+16) Mag-Nr. Ziel neues Werkzeug
OldToolLoc	1	(n+18) Platz-Nr. Ziel neues Werkzeug
Status	1	Vorgang beendet
Ready		Rückmeldung von FC 8
Error		Rückmeldung von FC 8

2. Wechsel durchführen

Wenn das Vorbereiten-Kommando mit Status = 1 quittiert wurde, wird mit dem M06-Befehl aus dem Teileprogramm das Bit "Wechseln" DB72.DBB n+0 Bit 1 gesetzt. Zusätzlich werden die Freiparameter neu übertragen. Alle anderen Werte bleiben vom Vorgang "Wechsel vorbereiten" erhalten.

Beim Werkzeugwechsel sind zwei Werkzeuge beteiligt. Das alte Werkzeug ist in der Spindel und das neue Werkzeug ist im Magazin. Der Werkzeugtransport wird in diesem Beispiel mit dem Greifer 1 und 2 durchgeführt. Jede Veränderung der Werkzeug-Positionen sollen der WZV mit dem FC 8/FC 6 mitgeteilt werden. Dazu muss der FC 8/FC 6 zweimal aufgerufen werden.

FC 8/FC 6-Aufruf mit Status 105 Vorgang läuft

Das Werkzeug wird mit dem Doppel-Greifer aus dem Magazin und der Spindel gezogen. Das alte Werkzeug ist jetzt im Greifer 2 mit der Platz-Nr. 3 und das neue Werkzeug ist jetzt im Greifer 1 mit der Platz-Nr. 2. Daraus ergibt sich folgender FC 8/FC 6 Aufruf:

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	2	DB 72 Nahtstelle
TaskIdentNo	1	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	9998	(n+16) Mag-Nr. Spindel

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
NewToolLoc	2	(n+18) Platz-Nr. neues Werkzeug neues WZ jetzt in Greifer 1
OldToolMag	9998	Mag-Nr. altes Werkzeug
OldToolLoc	3	Platz-Nr. altes Werkzeug altes WZ jetzt in Greifer 2
Status	105	Vorgang läuft
Ready		Rückmeldung von FC 8
Error		Rückmeldung von FC 8

Hinweis

Durch den FC 8/FC 6 teilt der Anwender der Werkzeugverwaltung die neuen Positionen der am Wechsel beteiligten Werkzeuge mit.

Die Werkzeugverwaltung weiß, welches das neue (aufgerufene) Werkzeug und welches das alte (Spindel-)Werkzeug ist.

Auch die jetzigen Positionen sind in der Werkzeugverwaltung bekannt. Ändern sich diese Positionen, bekommt die Werkzeugverwaltung hierüber nur Kenntnis, wenn es über den FC 8/FC 6 mitgeteilt wird.

Hinweis

Stehen T-Vorbereitungs- und Wechselsignale gleichzeitig an, werden Werkzeugaufwurf und Wechselbefehl (T und M) in einem Satz programmiert. Beim Aufruf des FC 8/FC 6 muss in einem solchen Fall nur der Wechsel und nicht die Anwahl quittiert werden.

FC 8/FC 6-Aufruf mit Status 1 Wechsel beendet

Während der Greifer die Werkzeuge bewegt, kann die PLC aus dem DB72.DBW (n+24) und (n+26) den Magazinplatz für das alte Werkzeug (aus der Spindel) entnehmen und das Magazin an die Wechselstelle fahren. In diesem Beispiel war das der Platz 8 im Magazin 1. Nun kann der WZ-Wechsel durch "stecken" der Werkzeuge mechanisch beendet werden. Diese Veränderung der WZ-Positionen ist der WZV ebenfalls mit einem FC 8/FC 6-Aufruf mit Status =1 mitzuteilen. Das neue Werkzeug kommt in die Spindel Mag-Nr. 9998, Platz Nr. 1 und das alte Werkzeug kommt ins Magazin-Nr. 1 auf Platz 8.

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	2	DB 72 Nahtstelle
TaskIdentNo	1	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	9998	(n+16) Mag-Nr. Spindel
NewToolLoc	1	(n+22) Platz-Nr. Spindel
OldToolMag	1	(n+24) Mag-Nr. altes Werkzeug
OldToolLoc	8	(n+26) Platz-Nr. altes Werkzeug
Status	1	Vorgang beendet

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Ready		Rückmeldung von FC 8
Error		Rückmeldung von FC 8

Soll durch den Doppelgreifer das Spindelwerkzeug auf den Magazinplatz des neuen Werkzeugs abgelegt werden, hat der Anwender dafür Sorge zu tragen, dass der Magazinplatz von der Größe und dem Platztyp her dem Spindelwerkzeug entspricht.

Auch hier wird ein 1:1 Tausch durch entsprechende Einstellung der Suchstrategie von der Magazinverwaltung unterstützt, hierbei übernimmt NCK die Prüfung von Platztyp, Größe, Nebenplatzbelegung,...

Ist dies der Fall, kann der Transfer gleichzeitig (am Doppelgreifer in Spindel und Magazinplatz an der Wechselstelle) durchgeführt werden.

Der FC 8/FC 6 ist wie folgt zu parametrieren:

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	2	DB 72 Nahtstelle
TaskIdentNo	1	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	9998	(n+16) Mag-Nr. neues Werkzeug
NewToolLoc	1	(n+18) Platz-Nr. neues Werkzeug
OldToolMag	1	(n+20) Mag-Nr. altes Werkzeug
OldToolLoc	1	(n+26) Platz-Nr. altes Werkzeug
Status	1	Vorgang beendet
Ready		Rückmeldung von FC 8
Error		Rückmeldung von FC 8

3.3.8 Sonderfälle "T0", leere Spindel, mehrfache T-Anwahl

T0: Spindel entleeren

DB72.DBX(n+0).3 zeigt an, dass T0 programmiert wurde. Soll mit T0 die Spindel geleert werden, kann dies daran erkannt werden, dass im DB72 die DBW (n+20), DBW(n+22)-Daten für neues Werkzeug - die Werte 0 haben.

Dann ist der Wert NewToolMag und NewToolLoc des FC 8/FC 6 mit 0 zu besetzen.

Dies gilt für die Vorbereitung und für den Wechselvorgang.

Spindel ist leer

Werkzeug soll eingewechselt werden. Dieser Zustand ist daran erkennbar, dass OldToolMag, OldToolLoc die Werte 0 haben.

Hier sind bei Vorbereitung und Wechsel die Parameter des FC 8/FC 6, OldToolMag und NewToolLoc, mit 0 zu besetzen.

Mehrfache T-Anwahl

Bei mehrfacher T-Anwahl kann es vorkommen, dass das Programm mit RESET nicht abgebrochen werden kann.

Das Abbruchverhalten kann wie folgt verbessert werden:

- Die Einlesefreigabe ist zu löschen, damit Folgesätze nicht in den Hauptlauf übernommen werden.
- Anschließend ist die Quittierung mit dem Status 3 über FC 8/FC 6 durchzuführen (Werkzeugbefehl wird durch die PLC abgelehnt).
- Nach erfolgreicher Quittierung kann der RESET des Kanals aktiviert werden.

3.3.9 Werkzeugwechsel mit Revolver

Revolver DB 73

Für "Wechseln" von Werkzeugen im Revolver (d.h. Drehen des Revolvers, so dass sich das gewünschte Werkzeug in Arbeitsposition befindet) ist der **DB 73** zuständig. Der Datenbaustein hat für jeden Revolver eine Schnittstelle. Die Nummerierung der Revolver wird anhand aufsteigender Magazinnummern durchgeführt. In jeder Schnittstelle sind wie bei der Be-/Entladestelle die Anwenderdaten vorhanden. Zusätzlich sind noch weitere Daten für das neu einzuwechselnde Werkzeug vorhanden. Diese Daten sind Platztyp, Größen, Werkzeug-Status und die in der NC intern vergebene T-Nummer.

Nach einem erfolgreichen Wechseltvorgang ist über den FC 7 das Einwechseln des neuen Werkzeugs zu quittieren. Hierzu erhält der Parameter "ChgdRevNo" die Revolver-Nr. des eingewechselten Werkzeugs mitgeteilt.

FC 7 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
ChgdRevNo	1	1. Revolver
Ready		Rückmeldung von FC 8/FC 6
Error		Rückmeldung von FC 8/FC 6

3.3.10 Anzahl der Ersatzwerkzeuge

Über das Maschinendatum MD17500 MN_MAXNUM_REPLACEMENT_TOOLS kann die maximale Anzahl von Ersatzwerkzeugen eingestellt werden.

Wird die so eingestellte Grenze für die Anzahl der Ersatzwerkzeuge erreicht, ist es nicht mehr möglich:

- ein Werkzeug mit diesem Bezeichner neu anzulegen (Alarm) bzw.
- ein Werkzeug durch Umbenennen einer bereits voll besetzten Gruppe zuzuordnen (Alarm).

Alarme

Bei Überschreitung der festgelegten Grenze wird bei Bedienung über HMI der Alarm 17192 als Hinweis angezeigt.

Bei Programmierung durch das Teileprogramm wird zusätzlich ein Interpreteralarm ausgelöst (z.B. 14020, wenn NEWT misslingt).

Bei der Einstellung \$MN_MAXNUM_REPLACEMENT_TOOLS = 0 wird das Datum nicht ausgewertet, das ist die Defaulteinstellung.

Hinweis

Das Maschinendatum MD17500 MAXNUM_REPLACEMENT_TOOLS hat als maximalen Eingabewert "32", d.h. eine WZ-Gruppe enthält dann maximal 32 Werkzeuge.

3.3.11 Fehler beim Werkzeugwechsel

Wird bei programmierter Werkzeugvorbereitung durch den NCK ein Fehler festgestellt (z.B. kein Werkzeug verfügbar, kein freier Platz im Magazin), wird das Bearbeitungsprogramm mit einer Alarmmeldung beendet.

Der Bediener ist in der Lage, nach der Beurteilung der Fehlersituation verschiedene Probleme ohne Programmabbruch zu beheben.

Dabei können folgende Probleme behandelt werden:

- Der Werkzeugdatensatz ist nicht oder nicht vollständig im NCK.
- Es liegt ein Programmierfehler im Teileprogramm vor.

- Es ist kein Ersatzwerkzeug der Werkzeuggruppe mehr verfügbar bzw. vorhanden (gilt nur bei aktiver WZV).
- Es wird der Alarm 22067 bzw. 22069 ausgegeben. Der Werkzeugdatensatz befindet sich zwar im NCK, ist aber keinem Magazinplatz zugeordnet bzw. das Magazin des Werkzeuges ist der Werkzeugsuche nicht zugänglich (gilt nur bei aktiver WZV). Das Werkzeug muss "von Hand" nachgeladen werden (z.B. direkt in die Spindel).

Hinweis

Der Fall unzulässige "D-Nummer" kann eintreten, wenn entweder das Teileprogramm einen Fehler enthält oder der Datensatz zur D-Nummer nicht im NCK ist.

Programmierbeispiel

```

N10 ...
N100 T="Bohrer"           ; NCK stellt einen Fehler fest
N110 ...
N200 M06                 ; sofern der WZ-Wechsel im selben Programm explizit zur
                        ; WZ-Vorbereitung programmiert ist
N210 ...

```

Hinweis

In der Regel wird **M06** nicht in der Programmebene der WZ-Vorbereitung programmiert, sondern in einem Unterprogramm, Zyklus oder Makro.

Auf welchem Satz gestoppt werden soll, wird über das Bit 0 des Maschinendatums 22562 `TOOL_CHANGE_ERROR_MODE` eingestellt.

TOOL_CHANGE_ERROR_MODE, Bit 0=0:

```

N10 ...
N100 T="Bohrer"           ; NCK stellt einen Fehler fest, Programm stoppt auf
                        diesem Satz
N110 ...
N200 M06
N210 ...

```

TOOL_CHANGE_ERROR_MODE, Bit 0=1:

```

N10 ...
N100 T="Bohrer"           ; NCK stellt einen Fehler fest
N110 ...
N200 M06                 ; Programm stoppt auf diesem Satz
N210 ...

```

3.3 Werkzeugwechsel Flächen-, Ketten-, Revolvermagazine

Der Fehler wird bei der WZ-Vorbereitung festgestellt, aber vom NCK verzögert. Das Programm läuft weiter und wird bei M06 gestoppt. Bei regulärem Programmablauf ist zu diesem Zeitpunkt die WZ-Vorbereitung abgeschlossen. In einer Fehlersituation kann nun die WZ-Vorbereitung mit korrekten Daten nachgeholt werden. In dieser Situation würde der Sprachbefehl GETSELT den Wert "-1" liefern. Mit dieser Information kann z.B. im Wechselzyklus in eine Fehlerbehandlung verzweigt werden.

Der Programmierfehler (im Beispiel in Satz 100) wird korrigiert, indem die Korrektur in den WZ-Wechselsatz eintragen wird:

```
N200 "T=Bohrer_1" M06
```

Erfolgt der WZ-Wechsel (mit der M06-Programmierung) über ein Unterprogramm oder Zyklenprogramm, kann der Fehler durch Einfügen eines Überspeichersatzes behoben werden (im Beispiel).

3.3.12 Handwerkzeuge (WZ-Nachrüstung während der Bearbeitung)

Handwerkzeuge sind Werkzeuge, deren Daten vollständig in der NCK vorhanden sind, die aber nicht in das Magazin beladen werden. Die Funktion wird eingestellt mit \$MC_TOOL_CHANGE_ERROR_MODE, Bit 1=1. Das automatisch ausgewählte Werkzeug muss von Hand in die Maschine eingesetzt und nach der Bearbeitung wieder von Hand entnommen werden.

Verantwortung des Bedieners

Dabei hat der Bediener dafür zu sorgen,

- dass der Datensatz des Werkzeugs, das er auf die Spindel steckt, sich im NCK befindet bzw.
- dass er zu dem im NCK abgelegten Datensatz das passende Werkzeug auf die Spindel bringt.

Solche händisch in die Bearbeitung eingebrachten Werkzeuge werden als "**Handwerkzeuge**" bezeichnet.

Hinweis

Für die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften muss der Anwender über das PLC-Programm selber sorgen.

Ablauf

Intern vollzieht der NCK einen automatisierten Vorgang bis der Werkzeugwechsel mit einem Handwerkzeug vom Anwender durchgeführt werden kann. Der NCK sucht nach dem ausgewählten Werkzeug und stellt fest, dass kein geeignetes Werkzeug im Magazin vorhanden ist. Nachdem kein passendes Werkzeug im Magazin gefunden wird, werden die übrigen, nicht beladenen Werkzeuge untersucht. Von diesen wird das Werkzeug mit dem Zustand aktiv ausgewählt. Existiert kein aktives Werkzeug, wird ein Schwesterwerkzeug - entsprechend der eingestellten Suchstrategie - gewählt.

Wird ein geeignetes Werkzeug gefunden, kann das Einwechseln des Handwerkzeugs erfolgen. Die Handwerkzeuge werden in der Schnittstelle zur PLC (VDI) mit dem **Magazinplatz-Nr. 1 im Magazin 9999** gekennzeichnet. Daraus leitet das PLC-Grundprogramm ab, dass es sich um ein Handwerkzeug handelt und setzt die Nahtstellensignale DB72.DBx(n) Bit 5 und Bit 6 "Handwerkzeug aus- bzw. einwechseln". Zum Wechseln des Handwerkzeugs muss das PLC-Anwenderprogramm für einen gefahrlosen Zustand sorgen, damit der Anwender den manuellen Werkzeugwechsel durchführen kann.

Hinweis

Wird das Handwerkzeug eingewechselt, wird der Hinweissalarm 17212: "Kanal %1, Handwerkzeug %3, Duplo-Nr. %2, einwechseln auf Werkzeuhalter %4" ausgegeben. Der Alarm wird durch die WZ-Wechsel-Quittung der PLC bestätigt

Die Hinweissalarme sind ausblendbar (\$MN_SUPPRESS_ALARM_MASK_2)

Hinweis

Die PLC darf ein vom NCK vorgewähltes Handwerkzeug nicht ablehnen (Werkzeugablehnung siehe auch MD20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK).

Der Werkzeugzustand "CHANGEACTIVE" wird entsprechend der Einstellung in "\$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK" berücksichtigt.

Das Einwechseln eines Handwerkzeugs erfolgt grundsätzlich über die Spindelwechselstelle im DB 72, auch bei der Einstellung \$MC_TOOL_CHANGE_MODE = 0.

Magazinplatz 9999/1 bei Handwerkzeugen

Der Magazinplatz 1 im Magazin 9999 hat bei Handwerkzeugen eine besondere Bedeutung.

Typischerweise wird durch die Magazinkonfiguration, die auf der HMI erstellt wird, das Magazin mit der Nr. 9999 als Belademagazin definiert und hat mindestens einen Magazinplatz, der die Nummer 1 hat. So gibt es in den meisten Fällen einen Magazinplatz 1 des Magazins 9999 mit der Eigenschaft "Beladestelle".

Bei den Vorbereite- und Wechselkommandos vom NCK bzw. deren Quittierung sind normalerweise nur Plätze von realen Magazinen und Werkzeughalter beteiligt. Wird jedoch der Magazinplatz 1 des Magazins 9999 als Quellplatz des einzuwechselnden Werkzeugs bzw. als Zielplatz eines auszuwechselnden Werkzeugs angegeben, handelt es sich dabei um eine "virtuelle Magazinplatz-Adresse", die mit einem eventuell tatsächlich vorhandenen Magazinplatz 1 im Magazin 9999 nichts zu tun hat. Das wird daraus ersichtlich, dass

3.3 Werkzeugwechsel Flächen-, Ketten-, Revolvermagazine

- der tatsächliche Magazinplatz mit einem Werkzeug belegt sein kann, ohne dass es zu einer Fehlermeldung kommt und
- ein Werkzeug auf dem Magazinplatz 9999/1, sofern das Magazin 9999 als Belademagazin definiert ist, bei der Werkzeug-Anwahl nicht gefunden wird.

Satzsuchlauf, Programmtest

Im Satzsuchlauf gibt es keinen Unterschied zum normalen Werkzeugwechsel. Die entsprechenden Hinweissalarme werden jedoch nicht ausgegeben.

Während des Satzsuchlaufes erfolgt keine Ausgabe von Wechselbefehlen an die PLC. Muss beim ersten NC-Start ein Handwerkzeug eingewechselt werden, dann wird dies durch den **Magazinplatz 1 im Magazin 9999** und der Absetzung des entsprechenden Hinweissalarms erreicht.

Die Werkzeuge und Magazine müssen während des **Programmtest-Betriebs** im NCK datenmäßig unverändert bleiben. Ein Handwerkzeug, das bei Programmtest-Anwahl eingewechselt ist, wird vom NCK deshalb datenmäßig vom Werkzeughalter entfernt und intern gespeichert. Beim PLC-Auftrag "Rücktransport des Handwerkzeuges vom Magazin 9999, Platz 1" wird dieses gespeicherte Handwerkzeug wieder auf den Werkzeughalter eingewechselt.

Hinweis

Während des Programmtest-Betriebs können durch die Technik des internen Speichers mehrere Werkzeughalter mit Handwerkzeugen existieren.

Randbedingungen

Es können im Zusammenhang mit Werkzeuganwahl, Werkzeugwechsel, Korrekturanwahl nur Probleme mit der Korrektursatztechnik behoben werden, die durch Programmierfehler oder nicht korrekt definierte Daten im NCK entstanden sind.

Handwerkzeuge bei Revolvermagazinen (Wechsel mit T-Befehl)

Das Ein- und Auswechseln eines Handwerkzeugs erfolgt, bis auf einen Sonderfall, über die Spindelschnittstelle im DB 72. Die Schnittstellen-Nummer ist die Nummer der Spindel / des Werkzeughalters, die dem Revolver zugeordnet wurde. Der Sonderfall tritt ein, wenn das Werkzeug auf der Spindel ein Handwerkzeug ist. Ein neues Werkzeug, das im Revolver sitzt, wird programmiert. In diesem Fall wird das Kommando im DB 73 in der entsprechenden Revolver-Schnittstelle ausgegeben. Hier muss zuerst das Handwerkzeug entnommen werden. Das zu wechselnde Werkzeug auf dem Revolver muss in Bearbeitungsposition geschwenkt werden. Danach hat die Quittierung des Kommandos zu erfolgen.

Eindeutige Kennzeichnung von Handwerkzeugen

Bisheriges Verhalten:

Ein Handwerkzeug war einzig und allein dadurch gekennzeichnet, dass es keinen Eigentümerplatz hat. Davon wird abgeleitet, ob es (im Rahmen vom Wechsel) von dem virtuellen Magazinplatz 9999/1 ein- bzw. ausgewechselt wird.

Das bedeutet auch, dass ein Werkzeug, das z.B. über HMI-Bedienung auf die Spindel beladen wurde ein Handwerkzeug ist. Infolge dessen kann es mit T0/M06 nicht im Magazin abgelegt werden.

Dass ein Werkzeug, im Rahmen des Transports, seinen Eigentümerplatz verliert, kann ein legaler Zustand sein. Damit ist die Identifikation eines Handwerkzeugs nicht mehr sicher möglich.

Neues Verhalten (ab SW 2.6 SP1):

Ein Handwerkzeug bekommt eine eindeutige Kennung, \$TC_TP8[T_Nr] Bit 15 =1.

Ist dieser Zustand gesetzt, wird für das Werkzeug kein Leerplatz in einem Magazin gesucht und dieses (Alt-)Werkzeug beim Werkzeug-Wechsel direkt auf den virtuellen Magazinplatz 9999/1 transportiert. Durch Bewegen dieses Werkzeuges zwischen den Plätzen des Zwischenspeichermagazins – unabhängig mit welchem Bewegungskommando dies veranlasst wird –, verändert sich der Zustand "Handwerkzeug" nicht mehr. (Ausnahme: siehe Abschnitt Zurücksetzen des Zustandes "Handwerkzeug")

Hinweis

Das hat zur Konsequenz, dass ein Werkzeug, das z.B. über SINUMERIK Operate auf die Spindel beladen wurde, jetzt kein Handwerkzeug ist. Infolge dessen wird es mit T0/M06 im Magazin abgelegt.

Setzen des Zustandes "Handwerkzeug"

Der Zustand "Handwerkzeug" eines Werkzeuges wird gesetzt, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- das Maschinendatum \$MC_TOOL_CHANGE_ERROR_MODE, Bit1 gesetzt ist
- im Rahmen eines Werkzeugwechsel ein unbeladenes Werkzeug angewählt wurde.

Zurücksetzen des Zustandes "Handwerkzeug"

Der Zustand "Handwerkzeug" eines Werkzeuges wird zurückgesetzt, wenn

- das Werkzeug entladen wird, d.h. das Werkzeug hat keinen aktuellen Magazinplatz mehr.

Dies kann insbesondere erfolgen durch

das Auswechseln des Alt-Werkzeuges im Rahmen des Werkzeugwechsels

den Transport des Handwerkzeuges auf eine Beladestelle (Entladen über HMI-Bedienung)

Schreiben von \$TC_MPP6[m,p]=0 auf den Platz des Zwischenspeichermagazins, auf dem das Handwerkzeug aktuell sitzt. (m=Magazin-Nr., p=Platz-Nr.)

- oder das Kommando zur Anwahl bzw. zum Einwechseln des Handwerkzeuges abgebrochen wird und das Werkzeug noch nicht auf einen Magazinplatz bewegt wurde

- oder dem Werkzeug ein Eigentümerplatz zugewiesen wird. Dies kann z.B. erfolgen mit dem erweiterten NC-Sprachbefehl "GETFREELOC" mit Reservierung-Parameter.
- oder das Werkzeug auf einen Platz eines realen Magazins oder des Belademagazin gebracht wurde.

Explizites Schreiben des Zustandes "Handwerkzeug" (\$TC_TP8, Bit 15)

Außerdem kann der Zustand "Handwerkzeug" eines Werkzeuges durch Schreiben der Systemvariablen für den Werkzeug-Zustand (\$TC_TP8) gesetzt bzw. zurückgesetzt werden.

Das Setzen des Werkzeug-Zustandes "Handwerkzeug" ist nicht möglich, wenn

- das Maschinendatum \$MC_TOOL_CHANGE_ERROR_MODE, Bit1 nicht gesetzt ist. Es kommt sonst zu dem Alarm 17242 ("Kanal %1, Satz %2, Handwerkzeug kann nicht gesetzt werden, da Funktion nicht aktiv").
- Das Setzen des Werkzeug-Zustandes "Handwerkzeug" ist nicht möglich, wenn das Werkzeug sich auf
 - einem realen Magazinplatz,
 - einem Belademagazin,
 - einem Zwischenmagazinplatz befindet und einen Eigentümerplatz hat.

Dies Setzen wird mit dem Alarm 17218 ("Kanal %1, Satz %2, Werkzeug %3 kann nicht Handwerkzeug werden") abgelehnt.

Soll ein Werkzeug, das sich auf einem Magazinplatz befindet, zu einem Handwerkzeug werden, muss es in das Zwischenspeicher- oder Belademagazin transportiert werden (durch asynchronen Transfer, PI-Dienst oder Sprachbefehl MVTOOL). Dann kann mit dem NC-Sprachbefehl "DELMLOWNER" die Reservierung und der Eigentümerplatz gelöscht werden. Jetzt erst kann der Zustand "Handwerkzeug" gesetzt werden.

Wenn der Werkzeug-Zustand "Handwerkzeug" explizit zurückgesetzt wird, so wird für das Werkzeug zunächst keine Leerplatzsuche und keine Reservierung durchgeführt. Es wird auch kein Eigentümerplatz zugewiesen. Erst in nachfolgenden Operationen kann es zu einer Leerplatzsuche und einer Reservierung von realen Magazinplätzen kommen.

Der Zustand "Handwerkzeug" kann auch über die BTSS-Schnittstelle (Baustein T/TD, Spalte 8) gesetzt und zurückgesetzt werden.

Eigenschaften des Zustandes "Handwerkzeug"

Es wird für ein Handwerkzeug, beim Werkzeugwechsel kein Leerplatz gesucht, kein Eigentümerplatz zugewiesen und keine Reservierung vorgenommen. Auch bei anderen Werkzeug-Transport-Arten und Suchoperationen wird für ein Handwerkzeug kein Leerplatz gesucht -Ausnahme explizite Reservierung mit dem NC-Sprachbefehl "GETFREELOC".

Der Kommandodatensatz, den der NCK im Rahmen eines Werkzeugwechsels an die PLC schickt, enthält als Zieladresse für ein Handwerkzeug als Alt-Werkzeug immer den virtuellen Magazinplatz 9999/1.

Für Handwerkzeuge wirkt die Leerplatz-Suchstrategie "1:1-Tausch" nicht, da die Eigenschaft "Handwerkzeug" Vorrang hat, d.h.

- wenn das Neu-Werkzeug ein Handwerkzeug ist und das Alt-Werkzeug von einem Platz eines realen Magazin kommt, lautet der Transportauftrag des NCK an die PLC: Alt-Werkzeug zurück in das reale Magazin, Neu-Werkzeug vom virtuellen Magazinplatz 9999/1.
- und umgekehrt: wenn das Alt-Werkzeug ein Handwerkzeug ist und das Neu-Werkzeug von einem Platz eines realen Magazin kommt, lautet der Transportauftrag des NCK an die PLC: Alt-Werkzeug auf den virtuellen Magazinplatz 9999/1, Neu-Werkzeug vom Platz des reale Magazins.

Der Zustand "Handwerkzeug" ist über Power On wirksam.

Beim Auswechseln eines Handwerkzeugs auf die virtuelle Magazinadresse 9999/1 wirken die Einstellungen des MD \$MN_TOOL_UNLOAD_MASK nicht, d.h. die entsprechenden Zustände des Werkzeuges bleiben erhalten.

Hinweis

Es wird beim NC-Sprachbefehl "GETFREELOC" bzw. beim PI-Dienst "_N_TMFDP" bzw. "_N_TMFDPBP" nicht geprüft, ob ein Handwerkzeug vorliegt. Wenn der NC-Sprachbefehl "GETFREE LOC" so parametrisiert ist, dass auch eine Reservierung des Zwischenspeicherplatzes gemacht werden soll, verliert das Werkzeug damit den Zustand "Handwerkzeug"

Hinweis

Bei Power On wird der Zustand "Handwerkzeug" für Werkzeuge zurückgesetzt, die

- auf einen Platz eines realen Magazinplatz oder dem Belademagazin sind oder
- auf einen Platz des Zwischenspeichermagazins sind und einen Eigentümerplatz haben oder
- die sich auf keinen Magazinplatz befinden.

Hinweis

Wird beim Schreiben von \$TC_MPP6[m,p] ein Handwerkzeug auf einen Magazinplatz gesetzt,

wird der Zustand "Handwerkzeug" gelöscht, wenn

- "m" ein reales Magazin oder das Belademagazin adressiert oder
- "m" das Zwischenspeichermagazin adressiert und das Werkzeug einen Eigentümerplatz hat.

Hinweis

Wenn ein Handwerkzeug zum Entladen mit einem asynchronen Transfer oder dem NC-Sprachbefehl "MVTOOL" bzw. dem PI-Dienst "_N_TMMVTL" auf die Entladestelle Magazinplatz 9999/1 kommen sollen, muss dieser Platz definiert und frei sein. Im Gegensatz dazu muss beim Auswechsellvorgang für ein Handwerkzeug der Magazinplatz 9999/1 nicht definiert sein und muss nicht frei sein.

Verhalten NC-Sprachbefehle "TCA", "TCI" und Rücktransport bei Handwerkzeugen

Wenn der Sprachbefehl TCA ein bestimmtes Werkzeug programmiert, dass nicht auf einem Magazinplatz sitzt (auch nicht auf einem internen Magazinplatz), dann wird dieses Werkzeug angewählt und als Handwerkzeug eingewechselt.

Wird der Sprachbefehl TCI auf einen Zwischenspeicherplatz angewendet, auf dem sich ein Handwerkzeug befindet, dann ist der Zielplatz der Bewegung der virtuelle Magazinplatz 9999/1 (D.h. die TCI-Anweisung bringt das Handwerkzeug nicht in ein reales Magazin, wie es der Definition von TCI für sonstige Werkzeuge entspricht.). Es wird der Alarm 17215 "Kanal %1 Werkzeugverwaltung:Handwerkzeug %3 von Zwischenspeicherplatz %2 entnehmen."

abgesetzt. Quittiert wird dieser Alarm durch die WZ-Wechsel-Quittung von der PLC.

Die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften muss der Anwender über sein PLC-Programm, wie beim Einwechseln eines Handwerkzeuges, selbst vornehmen.

Der Werkzeugzustand "BACKTRANSFER" wird für ein Handwerkzeug in der Form ausgewertet, dass im PLC-Kommando für das Handwerkzeug der virtuelle Magazinplatz 9999/1 als Zielplatz angegeben wird.

Es wird der Alarm 17215 "Kanal %1 Werkzeugverwaltung:Handwerkzeug %3 von Zwischenspeicherplatz %3 entnehmen." abgesetzt. Quittiert wird dieser Alarm durch die WZ-Wechsel-Quittung von der PLC.

Die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften muss der Anwender über sein PLC-Programm, wie beim Einwechseln eines Handwerkzeuges, selbst vornehmen.

Unterdrückung der Alarme 17212, 17214, 17215, 17216

Mit Hilfe des Bits 12 in MD \$MN_SUPPRESS_ALARM_MASK_2 können die Handwerkzeugwechsel-Aufforderungsalarme unterdrückt werden. Dann muss PLC anhand der WZ-Wechselkommandodaten das Handwerkzeug korrekt ein- und auswechseln.

Beispiel 1

(Fräsmaschine, \$MC_TOOL_CHANGE_MODE=1, 1 x Spindel, 1 x Kettenmagazin, Doppelgreifer)

T=FRAESER_120"	Auftrag an PLC:	neu Werkzeug von 9999/1 nach 9998/1 alt Werkzeug von 9998/1 nach 1/10
		Kennung "Handwerkzeug" wird gesetzt
M06	Hinweisalarm 17212	"...Handwerkzeug "FRAESER_120" Duplonummer 00001 Einwechseln auf Spindel/Werkzeughalter 1"
		Mit der Endequittung von M06 wird der Hinweisalarm quittiert
...		
T0	Auftrag an PLC:	neu Werkzeug von 0/0 nach 0/0 alt Werkzeug von 9998/1 nach 9999/1

\$AC_TC_FCT	Funktions-Nr. (Kommando-Nr. der NCK)
\$AC_TC_STATUS	Quittierstatus von PLC
\$AC_TC_THNO	WZ-Halter bzw. Spindel-Nr. auf die der Wechsel ausgeführt
\$AC_TC_TNO	interne T-Nr. des zu wechselnden bzw. vorzubereitenden WZ
\$AC_TC_MFN	Quelle neues Werkzeug: Magazinnummer
\$AC_TC_LFN	Quelle neues Werkzeug: Platznummer
\$AC_TC_MTN	Ziel neues Werkzeug: Magazinnummer
\$AC_TC_LTN	Ziel neues Werkzeug: Platznummer
\$AC_TC_MFO	Quelle altes Werkzeug: Magazinnummer
\$AC_TC_LFO	Quelle altes Werkzeug: Platznummer
\$AC_TC_MTO	Ziel altes Werkzeug: Magazinnummer
\$A_TC_LTO	Ziel altes Werkzeug: Platznummer
\$AC_TC_CMDT	Triggervariable auf Kommandoausgabe der NCK (wird für einen IPO gesetzt)
\$AC_TC_ACKT	Triggervariable auf Quittierung der PLC (wird für einen IPO gesetzt)
\$AC_TC_CMDC	Zähler der Kommandoausgabe
\$AC_TC_ACKC	Zähler der Quittungen
\$AC_TC_MMYN	Eigentüremagazin des Neu-Werkzeugs
\$AC_TC_LMYN	Eigentümerplatz des Neu-Werkzeugs
	Ergänzende Variablen für Multitool
\$AC_TC_TOOLIS	Transportiertes Werkzeug von der Art: 0 = Einfachwerkzeug 1 = Multitool mit Abstandscodierung "Platz" 2 = Multitool mit Abstandscodierung "Abstand" 3 = Multitool mit Abstandscodierung "Winkel"
\$AC_TC_MTDIST	Abstand des Werkzeugs vom Referenzplatz
\$AC_TC_MTNLOC	Anzahl Plätze des Multitools
\$AC_TC_MTTN	Multitoolnummer
\$AC_TC_MTLTN	Platznummer des angewählten Werkzeugs im Multitool

Hinweis

Die Variablen sind nur lesbar (Ausnahme \$AC_TC_CMDC und \$AC_TC_ACKC). Der Quittierungsmechanismus bleibt davon unberührt (nach wie vor quittiert die PLC alle Kommandos der NCK über FC 8/FC 6 bzw. FC 7).

Arbeitsweise

Die Variablen werden geschrieben:

1. mit **jedem** Kommando der **NCK (CMD)**
2. mit **jeder** Quittierung der **PLC (ACK)**
3. mit **Power On** werden alle auf den Wert "-1" gesetzt

Die Daten bleiben erhalten, bis sie durch ein neues Kommando überschrieben werden, d.h. dass bei gleichartigen Kommandos anhand der Funktionsnummer (\$AC_TC_FCT) nicht erkannt werden kann, ob ein neuer Auftrag vorliegt.

Die Ausnahmen sind:

\$AC_TC_TNO und \$AC_TC_THNO

Gibt z.B. die NCK eine T-Vorbereitung aus, werden mit der ersten PLC-Quittung über FC 8/FC 6 (z.B. Status 105) diese beiden Variablen zu "-1".

Hinweis

Eine Abfrage sollte ausschließlich in Synchronaktionen erfolgen. Dabei kann, je nach Anwendung, auf die Variablen \$AC_TC_CMDT und/oder \$AC_TC_ACKT getriggert werden.

Beispiel 1

Positionieren einer WZ-Kette auf den Altplatz

Annahme:

Die WZ-Kette hat 36 Plätze, ist als Rund- und Teilungsachse definiert, Teilungsschritt 10 Grad, dadurch entspricht die Teilung jeweils einem Magazinplatz.

Tool_Change_Mode=1, Tool_Change_M-Mode=6

```
Ids=1 every(($AC_TC_CMDT==1)and(($AC_TC_FCT==2)or($AC_TC_FCT==5))) do
  $R10=itor($AC_TC_LTO)
```

...

```
if ((R10>0)and($A_DBB[x]==5)) pos[U1]=cdc(R10)
```

```
endif
```

Es wird auf die Kommandoausgabe der NCK getriggert und bei Kommando "2" (T-Vorbereitung) oder dem Kommando "5" (T/M06 in einem Satz) der Altplatz ausgelesen und in R10 abgespeichert

(itor=IntegerToReal - Formatumwandlung, wenn die Variable in Synchronaktionen im R-Parameter abgelegt wird).

Später im Programm wird, wenn die Freigaben von PLC da sind (beispielhaft als \$A_DBB[x]==5), die Magazinachse auf die abgespeicherte Position (Altplatz=\$AC_TC_LTO) verfahren.

In stark vereinfachter Form könnte eine Magazinbewegung auch so gestartet werden:

```
Ids=1 every((((AC_TC_FCT==2)or(AC_TC_FCT==5))and  
($AC_TC_STATUS==105))and(($AC_TC_LTO>0))) do pos[U1]=cdc($AC_TC_LTO)
```

Bei den Kommandos "2" und "5" (T-Vorbereitung oder T/M06) wird bei Altplatz>0 und PLC-Quittungsstatus "105" (dient als Freigabe) die Magazinachse verfahren.

Altplatz>0: War die Spindel leer, gibt es kein Alt-Werkzeug und der Altplatz ist 0 - dann muss er auch nicht angefahren werden.

Beispiel 2

Schwenken eines Revolvers

Annahme:

Revolver, 6 Plätze, der Revolver ist als Teilungsachse definiert, Teilungsschritt 60 Grad, entspricht einem Werkzeugplatz, 1xSpindel, Tool_Change_Mode=0

```
Ids=1 every($AC_TC_CMDT==1)and($AC_TC_FCT==4)and($AC_TC_LFN>0) do  
$R10=itor($AC_TC_LFN)
```

...

```
if ((R10>0)and($A_DBB[x]==5)) pos[B]=cac(R10)
```

```
endif
```

...

Es wird auf die Kommandoausgabe der NCK getriggert und bei dem Kommando "4" (Wechsel mit T-Befehl) der Neuplatz ausgelesen und in R10 abgespeichert

(itor= IntegerToReal - Formatwandlung, wenn die Variable in Synchronaktionen im R-Parameter abgelegt wird).

Später im Programm wird, wenn die Freigaben von PLC da sind (beispielhaft als \$A_DBB[x]==5), der Revolver auf die abgespeicherte Position (Neuplatz=\$AC_TC_LFN) geschwenkt.

Die Verknüpfung \$AC_TC_LFN>0 verhindert eine Bewegung, wenn z.B. T0 programmiert wurde.

3.3.14 Funktionsersetzung

Übersicht

Die Funktion erlaubt es, eine T-, M- oder D-Funktion durch einen Zyklus zu ersetzen.

Die Funktion steht unabhängig von der Werkzeugverwaltung zur Verfügung und ist im "Funktionshandbuch Grundmaschine Kap. 2.11 (Bag, Kanal, Programmbetrieb)" umfassend beschrieben.

Eingestellt wird die Funktion über folgende Maschinendaten:

\$MN_M_NO_FCT_CYCLE	Eintrag der M-Funktion, die ersetzt werden soll, z.B. "6"
\$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME	Name des Zyklus, der anstelle der M-Funktion ausgeführt werden soll, z.B. "L6"
\$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME	Name des Zyklus, der anstelle der T-Funktion ausgeführt werden soll, z.B. "T_Zyklus"
\$MN_D_NO_FCT_CYCLE_NAME	Name des Zyklus, der anstelle der D-Funktion ausgeführt werden soll, z.B. "Korrektur"
\$MN_TCA_CYCLE_NAME	Name des Zyklus, der anstelle des TCA-Befehls ausgeführt werden soll, z.B. ebenfalls "T_Zyklus"

Nachfolgend wird die Funktionsweise am Beispiel einer T-Funktionsersetzung erläutert.

Beispiel

Ist eine der zu ersetzenden Hilfsfunktionen programmiert, z.B.

```
N10 G90 G00 Z-100 S3000 T="Fraeser_20mm" M65
```

führt die NC ein sogenanntes Satzsplitting aus und "zerlegt" diesen NC-Satz in 2 Sätze

a) G90 G00 Z-100 S3000 M65

b) T="Fraeser_20mm"

Die Information "Fraeser_20mm" wird dem Zyklus als Parameter übergeben.

Wird der T-Aufruf nun im Ersetzungszyklus erneut programmiert, findet keine weitere Ersetzung statt.

Über das Maschinendatum \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_MODE wird eingestellt, ob der Zyklus am Satzanfang oder am Satzende (oder auch am Anfang und Ende) ausgeführt wird.

Ebenso auch die Art der Korrekturbehandlung: Ist in dem NC-Satz, der gesplittet wird, eine Korrektur programmiert (z.B. D3), so kann eingestellt werden, ob die Korrekturanwahl verrechnet oder als Parameter dem Ersetzungszyklus übergeben wird.

Übergabevariablen des T-Ersetzungszyklus

\$C_T	T-Nr. des Werkzeugs (numerisch)
\$C_T_Prog	Bool-Variable, zeigt an, ob in \$C_T ein T-Wort zur Verfügung steht
\$C_TS	WZ-Bezeichner (String)
\$C_TS_Prog	Bool- Variable, zeigt an, ob in \$C_TS ein Bezeichner zur Verfügung steht
\$C_TE	Adresserweiterung des T-Wortes
\$C_TCA	Bool-Variable, zeigt an, ob die TCA-Ersetzung aktiv ist
\$C_DUPLO_PROG	Bool-Variable, zeigt an, wenn die Duplo-Nummer bei der TCA-Ersetzung programmiert wurde
\$C_DUPLO	Enthält bei \$C_DUPLO_PROG == TRUE den Wert der programmierten Duplo-Nummer
\$C_THNO_PROG	Bool-Variable, zeigt an, wenn die Toolholder-/Spindel-Nummer bei der TCA-Ersetzung programmiert wurde
\$C_THNO	Enthält bei \$C_THNO_PROG == TRUE den Wert der programmierten Toolholder-/Spindel-Nummer
\$C_D	Programmierte D-Nr.
\$C_D_Prog	Bool- Variable, zeigt an, ob in \$C_D eine Korrektur-Nr. zur Verfügung steht
\$C_DL	Programmierte Summen-/Einrichtekorrektur
\$C_DL_Prog	Bool- Variable, zeigt an, ob in \$C_DL eine Korrektur-Nr. zur Verfügung steht

Beispiel für einen T-Ersetzungszyklus

```

;
if(($C_T_PROG==1)or($C_TS_PROG==1)or ($C_TCA==1)) T oder TCA programmiert
if $C_T_PROG==1 ;T numerisch
if $C_T==0 ;T0 programmiert
if $SC_TE>=1 ;Extension
T[$C_TE]=0 ;ja, Programmierung von T0 mit Adresserweiterung
else
T0 Programmierung von T0 ohne Adresserweiterung
endif
else
if $C_TE>=1 ;Adresserweiterung
T[$C_TE]=$C_T ;T-Programmierung mit Adresserweiterung
else
T=$C_T T-Programmierung ohne Adresserweiterung
endif
endif
endif
endif

```

```

;
if $C_TS_PROG==1                ;T=String
if $C_TCA==1                    ;TCA
if $C_DUPLO_PROG==1            ;Duplo-Nr?
if $C_THNO_PROG>=1            ;Toolholder-Nr
    TCA($C_TS,$C_DUPLO,$C_THNO ;Programmierung von TCA mit Bezeichner, Duplo-Nr.
                                und Toolholder-Nr.

else
    TCA($C_TS,$C_DUPLO)        ;Programmierung von TCA mit Bezeichner, Duplo-Nr.
                                ohne Toolholder-Nr.

endif
else
if $C_THNO_>=1
    TCA($TS,$C_THNO)          ;Programmierung von TCA mit Bezeichner,
                                Toolholder-Nr. ohne Duplo-Nr.

else
    TCA($C_TS)                ;Programmierung von TCA nur mit dem Bezeichner
endif
endif
else
if $C_TE>=1                    ;Extension
    T[$C_TE]=$C_TS            ;Programmierung von T=Bezeichner mit
                                Adresserweiterung

else
    T=$C_TS                    ;Programmierung von T=Bezeichner ohne
                                Adresserweiterung

endif
endif
endif
endif
;
;
;
;
;-----
;--- Fortsetzung der T-Vorbereitung---
;-----
;
;
;...
;
msg("")
ret

```

Im Zyklus können nun bequem Aktionen zur Werkzeug-Bereitstellung, scannen der Greifer, positionieren des Magazins, Datenübergabe zur PLC, Start von Hilfskanälen, usw. durchgeführt werden.

Hinweis

Der Sprachbefehl TCI kann nicht ersetzt werden!

Übergabevariablen des D-Ersetzungszyklus

\$C_D	Programmierte D-Nr.
\$C_D_Prog	Bool-Variable, zeigt an, ob in \$C_D eine Korrektur-Nr. zur Verfügung steht
\$C_DL	Programmierte Summen-/Einrichtekorrektur
\$C_DL_Prog	Bool- Variable, zeigt an, ob in \$C_DL eine Korrektur-Nr. zur Verfügung steht

Übergabevariablen des M-Ersetzungszyklus

\$C_T	T-Nr. des Werkzeugs (numerisch)
\$C_T_Prog	Bool-Variable, zeigt an, ob in \$C_T ein T-Wort zur Verfügung steht
\$C_TS	WZ-Bezeichner (String)
\$C_TS_Prog	Bool- Variable, zeigt an, ob in \$C_TS ein Bezeichner zur Verfügung steht
\$C_TE	Adresserweiterung des T-Wortes
\$C_D	Programmierte D-Nr.
\$C_D_Prog	Bool- Variable, zeigt an, ob in \$C_D eine Korrektur-Nr. zur Verfügung steht
\$C_DL	Programmierte Summen-/Einrichtekorrektur
\$C_DL_Prog	Bool- Variable, zeigt an, ob in \$C_DL eine Korrektur-Nr. zur Verfügung steht
\$C_ME	Adresserweiterung des M-Wortes
\$C_DL_Prog	Bool- Variable, zeigt an, ob in \$C_DL eine Korrektur-Nr. zur Verfügung steht
\$C_M_PROG	TRUE wenn M-Funktion für Werkzeugwechsel programmiert wurde
\$C_M	Wert der substituierten Adresse M (Integer)

Es werden zwei Fälle unterschieden:

1. Es wurde das mit \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_PAR projektierte Substitutionsunterprogramm für den Werkzeugwechsel aufgerufen. \$C_M enthält dann den Wert \$MN_M_NO_FCT_CYCLE [\$MN_M_NO_FCT_CYCLE_PAR].

- Bei Werkzeugwechsel mit M-Code wurde lediglich ein Substitutionsunterprogramm für die Adressen T und/oder D/DL projiziert. Wird der M-Code für den Werkzeugwechsel zusammen mit einer der zu substituierenden Adressen programmiert, so wird in `$C_M` der Wert von `$MN_TOOL_CHANGE_M_CODE` an das Ersetzungsprogramm übergeben.

Sollen an den M-Ersetzungszyklus Parameter übergeben werden, muss das eingestellt werden über `$MN_M_NO_FCT_CYCLE_PAR = 1`

Defaulteinstellung ist "0", d.h. es werden keine Parameter übergeben.

Die Parameterübergabe bezieht sich ausschließlich auf Werte, die in diesem NC-Satz programmiert sind, Also in dem das Satzsplitting erfolgt.

Diese Anwendung ist interessant, wenn grundsätzlich immer Tx M06 in einem NC-Satz programmiert wird. Dann kann die T-Anwahl, Wechsel sowie Korrektur An- und Abwahl in einem einzigen Zyklus untergebracht werden.

Hinweis

Es ist pro NC-Satz nur eine Funktionersetzung möglich.

Werden im Satz z.B. ...T="Fraeser_20mm" und M06 programmiert und für beide gibt es einen Ersetzungszyklus, wird das mit einem Alarm abgelehnt.

Hinweis

Die Parameter `$C_T_PROG`, `$C_TS_PROG`, `$C_D_PROG`; `$C_DL_PROG` dienen als Trigger. Wenn diese Parameter den Wert "TRUE" haben - und nur dann - ist die T-Nr. D-Nr. ... gültig.

Hinweis

Weitergehende Informationen zur Ersetzung von NC-Sprachbefehlen finden Sie im "Funktionshandbuch Grundfunktionen".

3.3.15 Satzsuchlauf

Satzsuchlauf mit Berechnung

Bei Satzsuchlauf, Anwahl bei Reset oder Start wird das Werkzeug schon im Vorlauf ausgewählt, die PLC hat hier nicht das Recht der Werkzeugablehnung (siehe Bit 4 in MD20310). Anderenfalls wird ein Alarm ausgegeben. Der Satzsuchlauf muss anschließend wiederholt werden. Der Einsatz des aktiven Werkzeuges kann nur von außen (HMI, PLC) verhindert werden.

Generell wird beim Satzsuchlauf mit Berechnung der Zustand so hergestellt, dass der angewählte Satz abgearbeitet werden kann. Für die Werkzeugverwaltung bedeutet dies, dass das Werkzeug, das zum Abarbeitungssatz in der Spindel zu sein hat, auch eingewechselt werden muss.

Wenn sich ein anderes Werkzeug in der Spindel befindet, wird ein "Auswechselbefehl" gegeben. Da die Hilfsfunktionen zusammen ausgegeben werden, stehen in einem solchen Fall die Signale "Wechsel vorbereiten" (DB72.DBX(n+0).2 und "Wechsel durchführen" (DB72.DBX(n+0).1 gemeinsam an.

Beispiel: \$MC_TOOL_CHANGE_MODE=0

Werkzeug "Bohrer1" befindet sich auf der Spindel. Das neue Suchlaufziel hat als momentane WZ-Programmierung T="Bohrer2".

NCK stößt den WZ-Wechsel an. PLC darf nicht ablehnen.

Hinweis

Werkzeugablehnung durch PLC: Ist das Bit 4 des Maschinendatums 20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK gesetzt, hat die PLC üblicherweise die Möglichkeit, eine WZ-Wechselvorbereitung mit geänderten Parametern erneut anzufordern, das Werkzeug also abzulehnen. Dies ist beim Satzsuchlauf nicht möglich. Die Einstellung dieses Maschinendatums wird ignoriert.

Hinweis

Da der Werkzeugwechsel oft über Zyklen ausgeführt wird, ist ein durch den Satzsuchlauf generierter "Auswechselbefehl" über ein asynchrones Unterprogramm (ASUP) durchzuführen. Am ASUP-Anfang bleiben modale und statische Bewegungssynchronaktionen erhalten und sind auch im asynchronen Unterprogramm wirksam. Wird das asynchrone Unterprogramm nicht mit Repos fortgesetzt, wirken die geänderten modalen und statischen Bewegungssynchronaktionen im Hauptprogramm weiter.

Alternativ kann mit Vorschub- und Einlesehalt die Bearbeitung des NC-Teileprogramms gestoppt und eine Fehlermeldung "falsches Werkzeug in Spindel nach "Satzsuchlauf" generiert werden.

Werkzeug ist nicht einsetzbar

Ist das einzuwechselnde Werkzeug am Suchlaufziel nicht einsetzbar (nicht vorhanden, gesperrt, ...) wird der Alarm 22068 ausgegeben, das Programm muss mit Reset abgebrochen werden.

Damit der Satzsuchlauf nicht abgebrochen wird, falls das betreffende Werkzeug am Suchlaufziel nicht das einzuwechselnde Werkzeug ist, wird versucht, auch eingesperartes Werkzeug zuzulassen (und damit auch ein entladenes Werkzeug) sofern es nur den Zustand "freigegeben" hat und damit eine definierte Geometrie. Dies geschieht bevor der Alarm erzeugt wird.

Falls dann weitere WZ-Wechsel programmiert sind, wird das unterwegs angetroffene, nicht einsatzfähige Werkzeug nicht bemerkt und hält den Vorgang nicht auf. Wird jedoch versucht, genau dieses gesperrte/entladene/.. Werkzeug am Ende des Satzsuchlaufs nach dem ersten START einzuwechseln, so wird das In NCK bemerkt und mit Alarm 22067 quittiert, der eine Fortsetzung des Programms nicht mehr erlaubt. Generell kann die PLC (durch Setzen des Nahtstellensignals "WZ-Sperre unwirksam" im Kanal-DB) die Anwahl eines gesperrten Werkzeugs zulassen. Im konkreten Fall muss das jedoch während des Satzsuchlaufs erfolgen, d.h. bevor NCK den Alarm 22068 oder 22067 ausgibt. Wird bei Satzsuchlauf eine WZ-Programmierung in NCK aufgelöst und es gibt weder ein einsatzfähiges, noch ein gesperrtes, noch ein entladenes Werkzeug, so wird der Alarm 22068 ausgegeben, der den Satzsuchlauf beendet.

Beispiel für einen Suchlauf mit den Auswirkungen des Satzsplittings

```

N100 T="WZ1" M06 D1
N110 SETMTH(1) ; Toolholder1 wird Master-Toolholder
N120 T="WZ2" M06 D2 ; Zielsatz: wird zunächst nicht interpretiert
N1000 IF($P_PROG_EVENT ==5) ; ASUP wird gestartet
.....
N1020 SETMTH(2) ; Toolholder2 wird Master-Toolholder
.....
N1040 ENDIF
N1099 REPOSA
N110 SETMTH(1) ; Nach dem nach letzten ausführbaren Satz vor dem
; Suchlaufziel wird das unterbrochene Hauptprogramm
; fortgesetzt/begonnen.
; Toolholder1 wird erneut Master-Toolholder.
;

```

3.3.16 Satzsuchlauf (SSL) in Verbindung mit aktiver Werkzeugverwaltung

Der Satzsuchlauf wurde schon beschrieben. Hier soll auf die Besonderheiten in Verbindung mit aktiver WZV eingegangen werden.

Der Satzsuchlauf stellt grundsätzlich die Anfangsposition des Zielsatzes her. Im SSL programmierte Hilfsfunktionen werden aufgesammelt und in so genannten Aktionssätzen am Ende des SSL ausgegeben.

Das gilt zunächst auch für den T-Befehl und M06. Abhängig ist das von der Einstellung im Maschinendatum 20128 \$MC_COLLECT_TOOL_CHANGE

0 = Weder T-Vorbereitung noch M06 werden ausgegeben.

1= T-Vorbereitung und M06 werden aufgesammelt und ausgegeben (und müssen, um den SSL zu beenden, quittiert werden). Defaulteinstellung.

Anhand des folgenden Beispiels wird erläutert, wie beim SSL vorgegangen werden kann.

Konstellation: Fräsmaschine, eine Spindel

Einstellungen:

\$MC_Tool_Change_Mode=1, d.h. Wechsel mit M06

Satzsuchlauf

Wechsel soll nachgeholt werden:

Situation:

T="Plan_80mm" ist in der Spindel

SSL auf Satz N98 (SSL mit Berechnung Kontur)

Ziel:

Um im Programm fortfahren zu können, muss:

- a. das WZ "1537" eingewechselt werden
- b. das WZ "Bohrer_6mm" vorbereitet werden

```
...  
N10 T="1231"           ; T-Nr. 1  
...  
N20 M06  
...  
N30 T="Plan_80mm"    ; T-Nr. 2  
...  
N70 M06  
...  
N80 T="1537"         ; T-Nr.3  
N90 M06  
...  
N95 T="Bohrer_6mm"   ; T-Nr. 4  
...
```

N98

Einstellungen:

\$MC_Tool_Change_Mode=1

\$MC_Collect_Tool_Change=0

\$MN_Search_Run_Mode Bit 1=1

\$MC_Collect_Tool_Change=0 bedeutet: **Keine Ausgabe** von T und M06 nach SSL.**Vorgehen:**

- In der PLC ist keine negative Quittung nötig.
- Mit letztem Aktionssatz aktiv wird das Programm "Prog_Event.SPF" gestartet.
Hier muss nun der Wechsel und die Vorbereitung nachgeführt werden.

Hinweis

Zum Start des Prog_Event nach Satzsuchlauf sind Einstellungen in den Maschinendaten notwendig.

Prog_Event.SPF

...

def int T_Vor, T_Spi, T_aktiv

...

GETEXET(T_aktiv) Das Spindel-WZ, aus NCK-Sicht (Satz N80 und N90), wird
gelesen T_aktiv=3

GETSELT(T_Vor) T-Vorbereitung aus Satz N95 wird gelesen T_Vor=4

T_Spi=\$TC_MAP6[9998,1] Das tatsächliche Spindel-WZ wird gelesen T_Spi=2

...

;richtiges WZ einwechseln

if ((T_Spi< >T_aktiv)and(T_aktiv>0))

T=\$TC_TP2[T_aktiv] Vorbereitung von WZ "1537"

L6 ;Wechselzyklus Einwechseln von WZ "1537"

Endif

...

if T_Vor< >T_aktiv

if T_Vor>0

T=\$TC_TP2[T_Vor] Vorbereitung von WZ "Bohrer_6mm" aus Satz N95

Endif

If t_Vor==0

T0

Endif

Endif

Hinweis

Wird durch die Aktionssätze ein Wechsel ausgegeben (im Beispiel Satz N80 und N90), so ist das immer ein Kommando "5", d.h. im DB 72 stehen "Wechsel vorbereiten" und "Wechsel durchführen" gemeinsam an.

Sitzt das richtige WZ bereits auf der Spindel (d.h. im Beispiel SSL auf Satz N70 und es ist eingestellt \$MC_COLLECT_TOOL_CHANGE=1) wird die T-Vorbereitung (aus Satz N30) ausgegeben. Die Einstellung Bit 12=0/1 des MD \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK wird nicht ausgewertet.

Unterschied der Befehle GETEXET und \$P_TOOLNO:

GETEXET

Liest die T-Nr. des Spindel-WZs aus NCK-Sicht.

Unabhängig von einer Korrekturanwahl.

Wurde speziell für die Anwendung Satzsuchlauf entwickelt.

\$P_TOOLNO

Liest die T-Nr. des aktiven Werkzeugs.

Gemeint ist damit nicht der "aktiv-Status" des WZs das durch die T-Vorbereitung gesetzt wird, sondern das WZ, dessen Korrektur verrechnet wird. Bei dieser Betrachtungsweise wird ein WZ erst durch die Korrekturanwahl zum aktiven WZ und genau das wird mit \$P_TOOLNO gelesen. Das bedeutet eine Abhängigkeit vom MD \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT,

Beispiel:

```
...
N100 T="Senker"                ;T-Nr. 5
N110 M06
N108 G90 G00 D1 X...
...
N200 T="Bohrer"                ;T-Nr. 32
N210 M06
N212 G90 G00 D1 X...
```

Satzsuchlauf auf Satz N200

1. Einstellung \$MC_Cutting_Edge_Default=-2

GETEXET = 5

\$P_TOOLNO = 5

2. \$MC_Cutting_Edge_Default=1

GETEXET = 5

\$P_TOOLNO = 5

Satzsuchlauf auf Satz N212

1. Einstellung \$MC_Cutting_Edge_Default=-2

GETEXET = 32

\$P_TOOLNO = 5

2. \$MC_Cutting_Edge_Default=1

GETEXET = 32

\$P_TOOLNO = 32

3.3.17 Programmtest

Übersicht

Mit der Funktion "Programmtest" kann ein Programm ohne Achsbewegung verfahren werden.

Alle weiteren Daten werden ermittelt und verrechnet. Für die Werkzeugverwaltung bedeutet dies, dass bei einem Werkzeugaufwurf die Werkzeuge gesucht und die entsprechenden Werte an die PLC-Nahtstelle übergeben werden.

Die PLC muss diese Aufträge quittieren, ohne dass es zu einer Bewegung der Magazine bzw. zu einem Wechsel kommt. Daher ist eine gesonderte Behandlung in der PLC erforderlich.

Die Werkzeugverwaltung arbeitet genau so, wie sie im laufenden Programm arbeiten würde. Bei nicht festplatzcodierten Werkzeugen und Quittierung kann es in der PLC dazu führen, dass die Werkzeuge sich datenmäßig auf anderen Plätzen als im mechanischen Magazin befinden. Dies kann durch eine entsprechende Parametrierung des FC 8 verhindert werden, in dem nicht der ermittelte Leerplatz als Parameter genommen wird, sondern, für die Zeit des Programmtestes, eine Festplatzcodierung simuliert wird.

Im Funktionsbaustein zur Behandlung des Programmtests wird der alte Platz des Werkzeuges gespeichert und datenmäßig wieder dorthin zurück gebracht. Das eventuell vorhandene Spindelwerkzeug wird ebenfalls mit Programmtestende oder Reset datenmäßig in die Spindel gebracht. Nach Programmtest passt damit die datenmäßige Magazinbelegung wieder zur mechanischen.

Zum Programmtest bei Handwerkzeugen siehe Indexeintrag "Handwerkzeuge".

Beispiel zur Anpassung der PLC im Testbetrieb

Das folgende Beispielprogramm kann als Vorlage zur Anpassung der PLC für den Programmtestbetrieb verwendet werden. Es werden nur der erste Kanal und eine Spindel als Wechselstelle unterstützt.

Der Werkzeugwechsel erfolgt immer direkt in die Spindel. Als Wechselstelle wird die Spindel verwendet (DB 72). Der Zugriff auf die NCK-PLC Nahtstelle (DB 21, 72) erfolgt symbolisch. Dazu sind die standardmäßig angebotenen UDTs (UDT 21, 72) eingebunden. Diese sind Bestandteil des Grundprogramms und müssen in das entsprechende Projekt kopiert werden und sind anschließend zu kompilieren.

In der Symboltabelle sind folgende Einträge zu machen:

Symbol	Adresse	Datentyp	Kommentar
Kanal1	DB 21	UDT 21	
WstSp	DB 72	UDT 72	
WZW_VAR	DB 119	DB 119	Für Test der WZW

Alle notwendigen Variablen sind im Instanzdatenbaustein abgelegt.

Bei **abgewähltem** Programmtestbetrieb erfolgt kein Eingriff. Die von der WZV vorgeschlagenen Zielpositionen werden durch die PLC bestätigt.

Bei **angewähltem** Programmtestbetrieb werden die Zielpositionen durch die PLC vorgegeben. Diese entsprechen den Quellpositionen der jeweiligen Werkzeuge. Nur beim ersten Wechselvorgang wird die von der WZV vorgegebene Zielposition bestätigt und zwischengespeichert. Damit kann nach Anwahl des Programmtestbetriebes dieser erste Wechselvorgang rückgängig gemacht werden.

Dazu sind zwei asynchrone Transfers notwendig. Mit dem ersten wird ein evtl. vorhandenes Spindelwerkzeug in das Magazin zurücktransferiert. Der zweite asynchrone Transfer soll ein Werkzeug, das sich vor dem Programmtestbetrieb in der Spindel befand, wieder dorthin zurück transferieren.

Hinweis

In der Toolbox ist das entsprechende PLC-Beispiel abgelegt. Die Beispieldatei WZV_PROG.AWL ist in der Datei WZV_BSP:EXE gepackt.

Programmtest - Erweiterung

Mit dem Maschinendatum \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK - Bit 20 kann eine Einstellung gewählt werden, mit der der NCK im Zustand "Programmtest aktiv" keine WZ-Wechselbefehle an PLC ausgibt, sondern sie selbst derart quittiert, dass sich keine datentechnische Werkzeugbewegung mehr ergibt.

Die Nichtausgabe der WZ_Wechselbefehle wird als Voreinstellung gewählt.

Für das während des Programmtestbetriebs zum Einsatz kommende Werkzeug gilt:

Es kann weiterhin der WZ-Zustand "aktiv" gesetzt werden und es wird der WZ-Zustand "war im Einsatz" gesetzt. Da aber während des Testbetriebs die WZ-Überwachung generell inaktiv ist, hat das keine weiteren negativen Auswirkungen.

Bei Bit 20, Wert 1 werden die erzeugten Kommandos an die PLC ausgegeben. Je nach Art der Quittierung durch die PLC können dabei WZ-/Magazindaten in NCK verändert werden. Werden die Quittierungsparameter für das "Zielmagazin" mit den Werten des "Quellmagazins" belegt, so erfolgt kein Werkzeugtransport und damit auch keine Datenänderung in NCK.

Ausnahme: Der WZ-Zustand des im Testbetrieb aktivierten Werkzeugs kann den Zustand "aktiv" annehmen.

Hinweis

Es darf nicht abgeleitet werden – sofern die Einstellung "keine WZ-Wechselbefehle an PLC" gewählt ist – dass das während "Programmtest aktiv" auf der Spindel bzw. dem WZ-Halter befindliche Werkzeug das aktive Werkzeug ist.
Der Suchlauf "SERUPRO" (Kanalübergreifender Satzsuchlauf) nutzt den Programmtest.

3.3.18 Mehrere Spindeln in einem Kanal oder TO-Einheit

Beim Einsatz der Werkzeugverwaltung und mehr als einer Spindel sind folgende Dinge zu beachten.

2 Spindeln in einem Kanal

Pro Kanal kann immer nur eine Werkzeugkorrektur aktiv sein. Spindel 1 wird mit `$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND = 1` zur Masterspindel erklärt. Spindel 2 ist eine Nebenspindel.

Masterspindel ist jeweils Spindel Nr. 1

In den Maschinendaten sind 2 Kanäle eingerichtet worden, die beide auf einen gemeinsamen TO-Speicher zugreifen. Jedem Kanal ist eine Spindel zugeordnet. In der Magazinkonfiguration sind einem Magazin zwei Spindeln zugeordnet.

Die Masterspindel ist für beide Kanäle die Spindel Nr. 1. Um einen Werkzeugwechsel auch in die Spindel Nr. 2 durchführen zu können, muss vor dem Werkzeugwechsel im 2. Kanal die 2. Spindel als Masterspindel definiert werden. Bei der Werkzeugverwaltung erhält PLC die Spindelnummer. Diese wird aus der erweiterten Adresse von T ermittelt. Ist diese nicht programmiert, so wird sie von NCK mit der Masterspindelnummer des Kanals belegt, in dem das Programm abläuft.

Jeder Kanal eigene Masterspindel

In den Maschinendaten sind 2 Kanäle eingerichtet worden, die beide auf einen gemeinsamen TO-Speicher zugreifen. Jedem Kanal ist eine Spindel zugeordnet.

In der Magazinkonfiguration sind einem Magazin zwei Spindeln zugeordnet.

In jedem Kanal ist die jeweils zugeordnete Spindel als Masterspindel definiert. Ein Wechsel ist ohne zusätzliche programmtechnische Definition möglich.

3.3.19 Entkopplung der Werkzeugverwaltung von der Spindelnummer

Damit die Werkzeugverwaltung ein Werkzeug einwechseln kann, muss programmiert werden, an welchem Einsatzort (Spindelnummer bei Fräsmaschinen) der Werkzeugwechsel erfolgen soll.

Über das Maschinendatum **MD20124 TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER** kann eingestellt werden, ob statt einer Spindelnummer eine Werkzeughalternummer vergeben wird, um den Einsatzort eines einzuwechselnden Werkzeuges festzulegen. Es kann somit eine dem Einsatzfall entsprechende Bezeichnung verwendet werden (Spindelnummer oder Werkzeughalternummer).

In den folgenden Abbildungen werden die erforderlichen Variablendefinitionen für folgende Varianten gezeigt:

- Arbeiten mit zwei Spindeln in zwei Kanälen und einer TO-Einheit (Standardfunktionalität)
- Arbeiten mit zwei Spindeln in einem Kanal (Standardfunktionalität)
- Arbeiten mit 2 Werkzeughaltern in 2 Kanälen (eine TO-Einheit)
- Arbeiten mit zwei Werkzeughaltern in einem Kanal

Arbeiten mit Spindelnummern

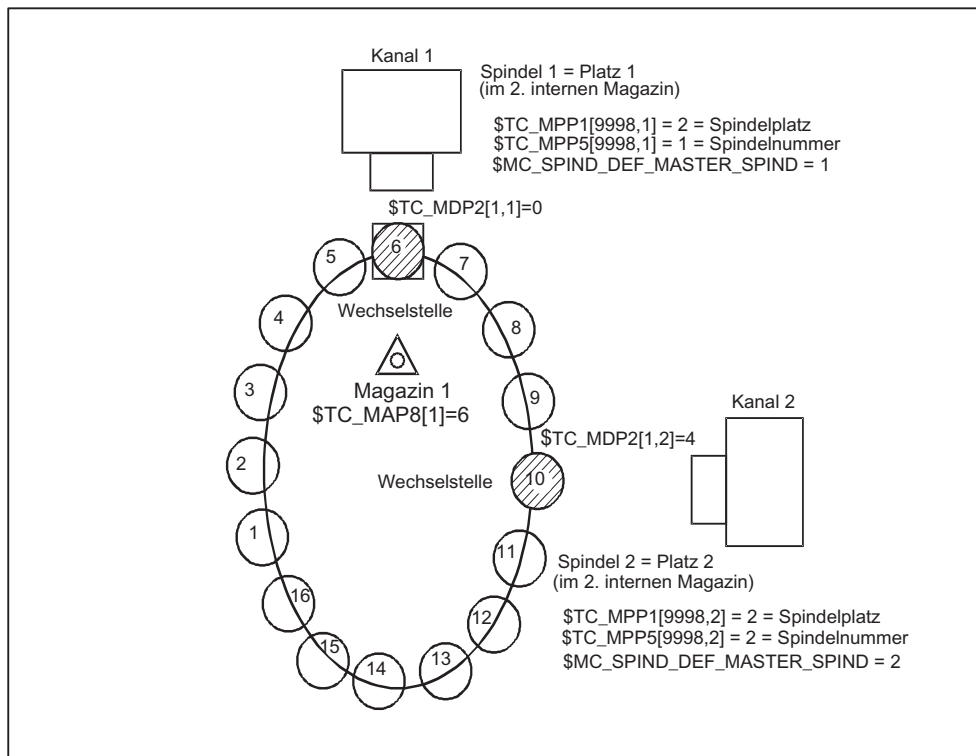


Bild 3-14 2 Spindeln in 2 Kanälen und 1 TO-Einheit

Zwei Kanäle arbeiten auf den Daten einer TO-Einheit (mit einem Magazin). Je Kanal ist eine Spindel definiert.

Auf Kanal 1 wurde die Spindel 1 mit dem MD SPIND_DEF_MASTER_SPIND=1 zur Masterspindel erklärt. Auf Kanal 2 ist Spindel 2 Masterspindel.

Beide Spindeln müssen unterschiedlich nummeriert sein, da die Zuordnung Spindel zum zweiten internen Magazin (Zwischenspeichermagazin) eindeutig sein muss.

Diese Zuordnung erfolgt über \$TC_MPP1 (Spindelplatz) und über \$TC_MPP5 (Spindelnummer).

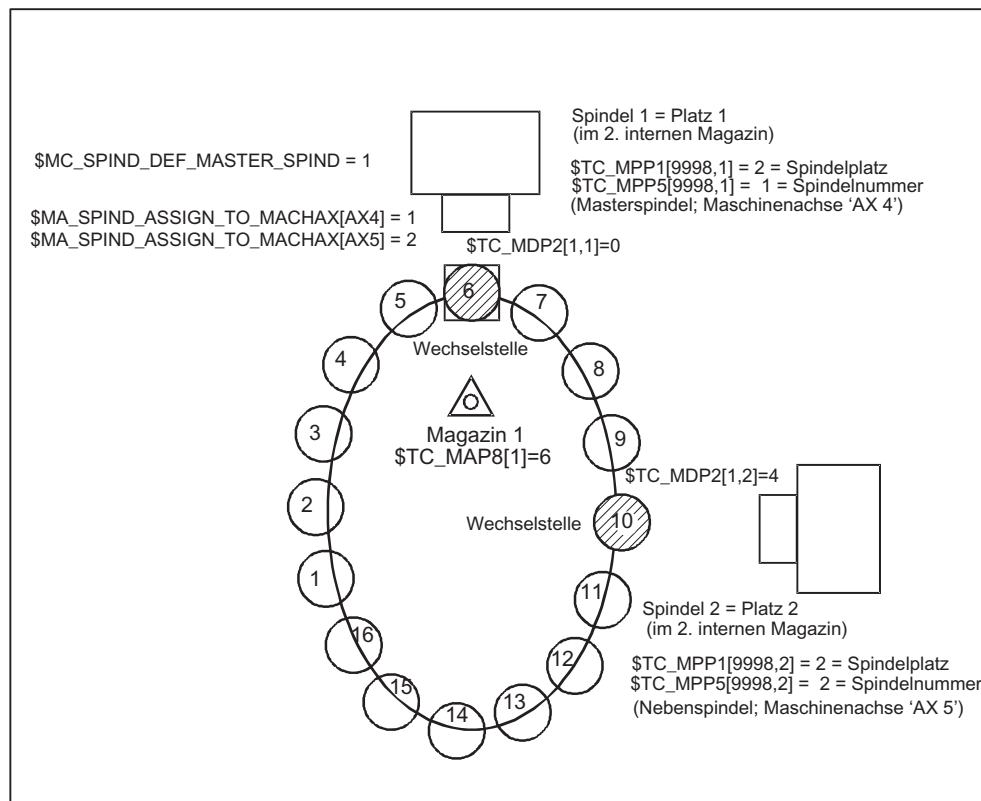


Bild 3-15 2 Spindeln in einem Kanal

Zwei Spindeln eines Kanals arbeiten mit einem Magazin.

Spindel 1 wurde mit SPIND_DEF_MASTER_SPIND = 1 zur Masterspindel erklärt.

Spindel 2 ist keine Masterspindel (Nebenspindel).

Beispiel eines Teileprogrammes (für Kanal mit zwei Spindeln)

(Vorgabe: CUTTING_EDGE_DEFAULT=1; d.h. mit dem WZ-Wechsel M06 wird implizit D1 aktiv):

T="Fraeser" M06	; keine Adresserweiterung programmiert -> die Masterspindel wird ; angesprochen, d.h. Spindel 1 = Wert des Maschinendatums ; \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND. ; Der Werkzeugwechsel erfolgt in Spindel 1. ; Die Bahn wird mit den Korrekturen des Werkzeugs "Fraeser" ; korrigiert
...	
T2="Bohrer" M2=6	; Adresserweiterung für die Nebenspindel wurde programmiert. Der ; Werkzeugwechsel erfolgt in der PLC auf die WZV-Schnittstelle für ; Spindel 2. ; Die Bahn wird weiterhin mit Korrekturen des Werkzeug "Fraeser" ; korrigiert
...	
SETMS(2)	erklärt Spindelnr. 2 zur Masterspindel
T="Fraeser_2" M06	; keine Adresserweiterung programmiert -> die Masterspindel wird ; angesprochen (Spindel 2). ; Der Werkzeugwechsel erfolgt in die Spindel 2. ; Die Bahn wird jetzt mit den Korrekturen des Werkzeugs "Fraeser_2" ; korrigiert
...	
T1="Bohrer_1" M1=6	; Adresserweiterung für die momentane Nebenspindel wurde ; programmiert. ; Der Werkzeugwechsel erfolgt in die Spindel 1. ; Die Bahn wird weiterhin mit den Werten vom Werkzeug ; T="Fraeser_2" korrigiert.
...	
SETMS	; erklärt die durch \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND gegebene ; Spindel zur Masterspindel
T="Fraeser_3" M06	; keine Adresserweiterung programmiert -> die Masterspindel wird ; angesprochen (Spindel 1) ; Wert des Maschinendatums \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND). ; Der Werkzeugwechsel erfolgt in die Spindel 1. ; Die Bahn wird mit den Korrekturen des Werkzeugs "Fraeser_3" ; korrigiert.

Weiteres Beispiel (Vorgaben wie oben):

N10 SETMS	;	erkläre Spindelnr. 1 zur Masterspindel
N20 T2=3		
...		
N50 M2=6	;	Adresserweiterung für die Nebenspindel wurde programmiert. Der
	;	Werkzeugwechsel erfolgt auf die Spindel.
	;	Die Bahn wird mit den Korrekturen von "Fraeser_3" korrigiert
...		
N70 D3	;	Die Bahn wird mit den Korrekturen des aktiven Werkzeuges (das vor
	;	dem Satz N10 aktiviert wurde - hier im Beispiel "Fraser_3) korrigiert
	;	
N80 SETMS(2)		erkläre Spindelnr. 2 zur Masterspindel
T3		
M06		
N90 D2	;	Die Bahn wird mit der Korrektur des Werkzeuges "T3" korrigiert .
	;	
	;	

Hinweis

SETMS ändert nicht das aktive Werkzeug. Erst der anschließend programmierte Werkzeugwechsel kann die neue Festlegung bzgl. Der Masterspindel berücksichtigen.

Es gilt: Korrekturanwahl wirkt für das zuletzt, auf eine Masterspindel, gewechselte Werkzeug.

Arbeiten mit Werkzeughalternummern

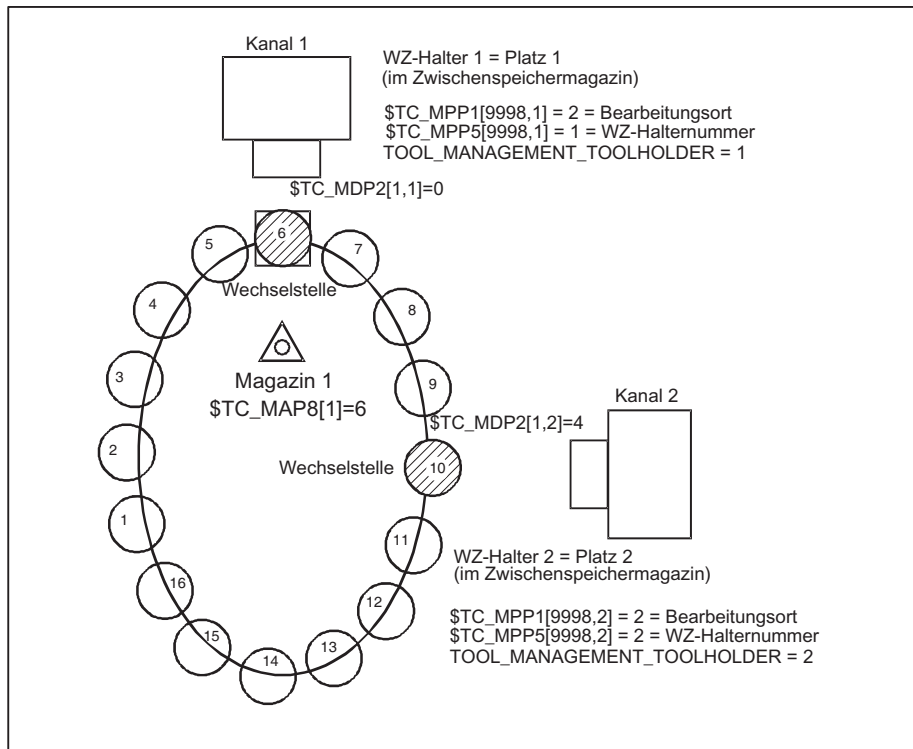


Bild 3-16 2 Kanäle mit je einem Werkzeughalter und einer TO-Einheit

(Die Nullposition liegt in der Wechselstelle des Werkzeughalters 1)

Zwei Kanäle arbeiten auf den Daten einer TO-Einheit (mit einem Magazin). Der Werkzeugwechsel benötigt keine Angabe von Spindelnummern mehr. Die Adresserweiterungen von T und M beziehen sich nun auf den Wert des Maschinendatum MD20124 TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER.

Es wird statt "Spindelplatz" der allgemeine Begriff "Toolholder" (Werkzeug-Bearbeitungsart) verwendet (Standard ist Spindel). Wenn keine Adresserweiterung programmiert ist, wird die Adresserweiterung ergänzt durch den Wert von MD20124 TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER.

TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER = 0

Die bisherige Funktionalität bleibt erhalten (Standardeinstellung).

Ein Wert größer Null aktiviert die neue Funktionalität.

TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER > 0

Wenn ein WZ-Wechsel auf einen Zwischenspeicherplatz der Art "Toolholder" mit \$TC_MPP5 = TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER programmiert wird, korrigieren die festgelegten Korrekturdaten dieses Werkzeugs die Bahn.

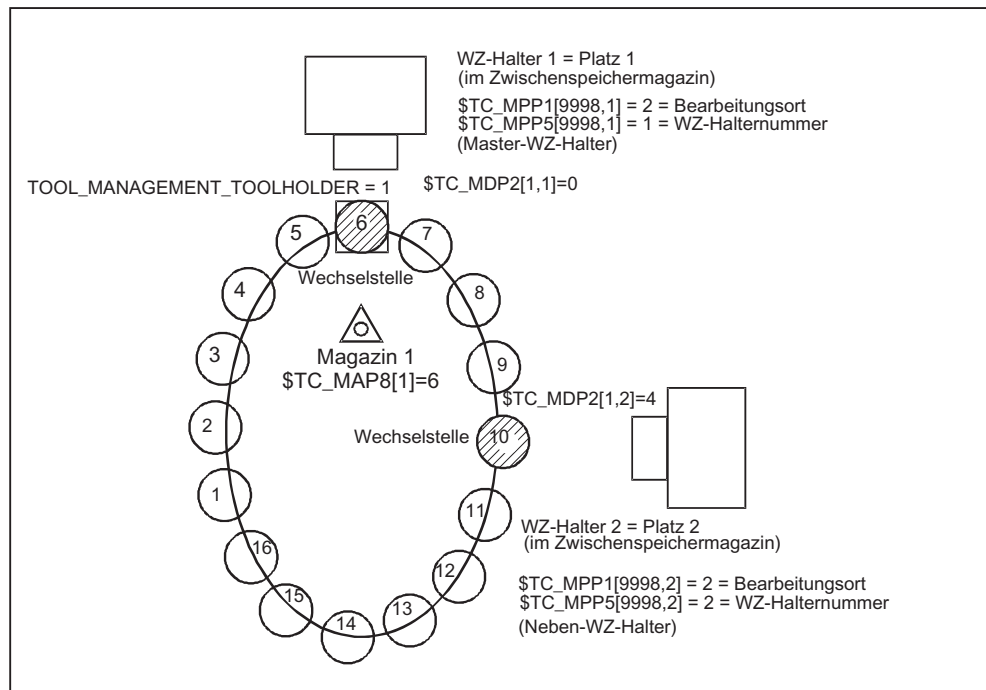


Bild 3-17 1 Kanal mit 2 Werkzeughaltern

(Nullposition liegt in der Wechselstelle des Werkzeughalters 1)

Zwei WZ-Halter eines Kanals arbeiten mit einem Magazin. WZ-Halter 1, wurde mit **TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER = 1** zum Master erklärt. WZ-Halter 2 ist damit Nebenwerkzeughalter.

Programmierbeispiel:

Um einen von mehreren Werkzeughaltern zum Masterwerkzeughalter zu erklären, wird der Sprachbefehl SETMTH (WZ-Halternummer) verwendet.

Die Grundeinstellung nach PowerOn wird durch das Maschinendatum \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER bestimmt, das Verhalten bei NC-Start und Reset durch die Maschinendaten \$MC_START_MODE_MASK und \$MC_RESET_MODE_MASK.

SETMTH (WZ-Halternummer),

T="Fraeser" M06	; keine Adresserweiterung programmiert -> der Master-WZ-Halter wird angesprochen (WZ-Halter 1 - Wert des Maschinendatums \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER).
	; Der Werkzeugwechsel erfolgt auf den Zwischenspeicherplatz 1.
	; Die Bahn wird mit den Korrekturen des Werkzeugs "Fraeser" korrigiert
...	

T2="Bohrer" M2=6	; Adresserweiterung für den Neben-WZ-Halter wurde programmiert. ; Der Werkzeugwechsel erfolgt auf den Zwischenspeicherplatz 2. ; Die Bahn wird nicht korrigiert
...	
SETMTH(2)	; erklärt WZ-Halter 2 zum Master-WZ-Halter
T="Fraeser_2" M06	; keine Adresserweiterung programmiert -> der Master-WZ-Halter wird ; angesprochen (WZ-Halter 2). ; Der Werkzeugwechsel erfolgt auf den Zwischenspeicherplatz 2. ; Die Bahn wird mit den Korrekturen des Werkzeugs "Fraeser_2" korrigiert
...	
T1="Bohrer_1" M1=6	; Adresserweiterung für die Neben-WZ-Halter wurde programmiert. ; Der Werkzeugwechsel erfolgt auf den Zwischenspeicherplatz 1. ; Die Bahn wird nicht korrigiert!
SETMTH	; erklärt den durch \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER ; gegebenen WZ-Halter zum Master-WZ-Halter
T="Fraser_3" M06	; keine Adresserweiterung programmiert -> der Master-WZ-Halter wird ; angesprochen (WZ-Halter 1 - Wert des Maschinendatums ; \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER). ; Der Werkzeugwechsel erfolgt auf den Zwischenspeicherplatz 1. ; Die Bahn wird mit den Korrekturen des Werkzeugs"Fraser_3" korrigiert

Hinweis

SETMTH ändert nicht das aktive Werkzeug. Erst der anschließend programmierte Werkzeugwechsel kann die neue Festlegung bzgl. des Masterwerkzeughaltes berücksichtigen.

Es gilt: Korrekturanwahl wirkt für das zuletzt, auf den aktiven Toolholder, gewechselte Werkzeug.

3.3.20 Mehrere Spindeln/Werkzeughalter

Übersicht

Die Werkzeugverwaltung kann in einem Kanal mit mehr als einem Werkzeughalter arbeiten. Werden mehrere Kanäle von einer TO-Einheit mit Daten versorgt, ist darauf zu achten, dass die Werkzeug-Halternummern der Magazinkonfiguration (\$TC_MPP5 der Zwischenspeicherplätze der Art (\$TC_MPP1) "Spindel") unterschiedliche (= eindeutige) Nummern tragen. Die Spindelnummern dieser Kanäle müssen dann ebenfalls eindeutig sein (wenn \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER=0).

Beispiel

In diesem Beispiel soll verdeutlicht werden, wie aktives und programmiertes Werkzeug zu unterscheiden sind.

Im Kanal 1 sind die Spindeln 1...4 definiert, analog dazu in der Magazinkonfiguration 4 Spindelplätze 1...4 definiert.

```

SETMS (2)
T12           ; 12 ist programmiertes Werkzeug
M06 D3       ; 12 ist aktives Werkzeug, 3 ist aktive Schneide
SETMS (4)
T22           ;; 12 bleibt aktives Werkzeug, 22 wird bzgl. Spindel=4
              programmiertes Werkzeug
T3=33 M3=6   ;; T33 wird auf den Neben-Werkzeughalter 3 gewechselt. Das
              Werkzeug (T33) ist nicht aktiv.
SETMS (1)    ;; Werkzeughalter=1 wird Master-Spindel, T12 bleibt aktiv, T22
              bleibt programmiert
D5           ;; D5=aktive Schneide; bezieht sich auf das aktive Werkzeug,
              d.h.T12
M00

```

Es ergibt sich folgende Situation:

Werkzeug-Halternummer	T-Nummer	D-Nummer
1 Masterspindel	-	-
2	12 aktiv	5 aktiv
3	33 -	-
4	22 programmiert	-

3.3.21 Mehrere Magazine in einem Kanal oder einer TO-Einheit

Adresserweiterung

Die NC-Adresse T kann mit einer Adresserweiterung programmiert werden. Die Funktion Werkzeugverwaltung interpretiert diese programmierte Adresserweiterung als Spindelnummer bzw. als Werkzeughalternummer. Die NC-Adresse T ohne programmierte Adresserweiterung bezieht sich dann auf die Hauptspindel (Masterspindel).

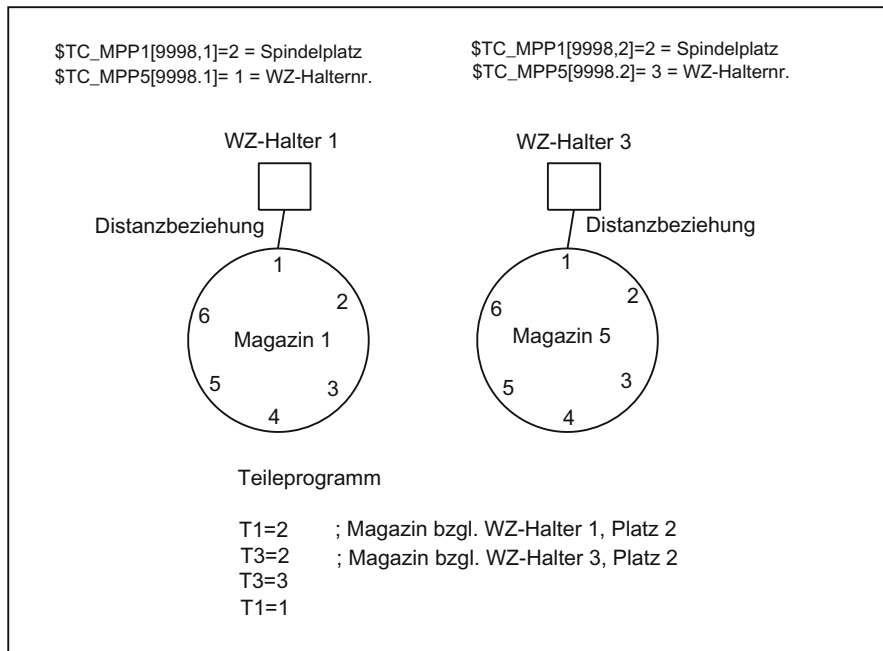


Bild 3-18 T="Platz" und mehrere Magazine im Kanal

Das Bild zeigt wie zu verfahren ist, wenn mit mehr als einem Magazin im Kanal gearbeitet wird (bei der Programmierung T="Platz" ist das meist ein Revolver).

Hinweis

Die Werkzeugkorrektur wird nur für den Werkzeughalter errechnet, der zum Programmierzeitpunkt der Masterspindel bzw. dem Master-Toolholder zugeordnet ist.

3.3.22 Reset- und Startmode

Grundlagen

Die An- und Abwahl der WZ-Korrektur kann durch Maschinendaten für Programmende oder Reset sowie für den NC-Start eingestellt werden.

Ebenso kann der Wechsel eines bestimmten Werkzeugs z.B. bei NC-Start fest vorgegeben werden.

Es handelt sich hierbei um folgende Maschinendaten:

MD20310 \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK

MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK

MD20112 \$MC_START_MODE_MASK

MD20122 \$MC_TOOL_RESET_NAME

MD20130 \$MC_CUTTING_EDGE_RESET_VALUE

Die Funktionsweise und das Zusammenwirken der Maschinendaten sind im folgenden Bild aufgezeigt.

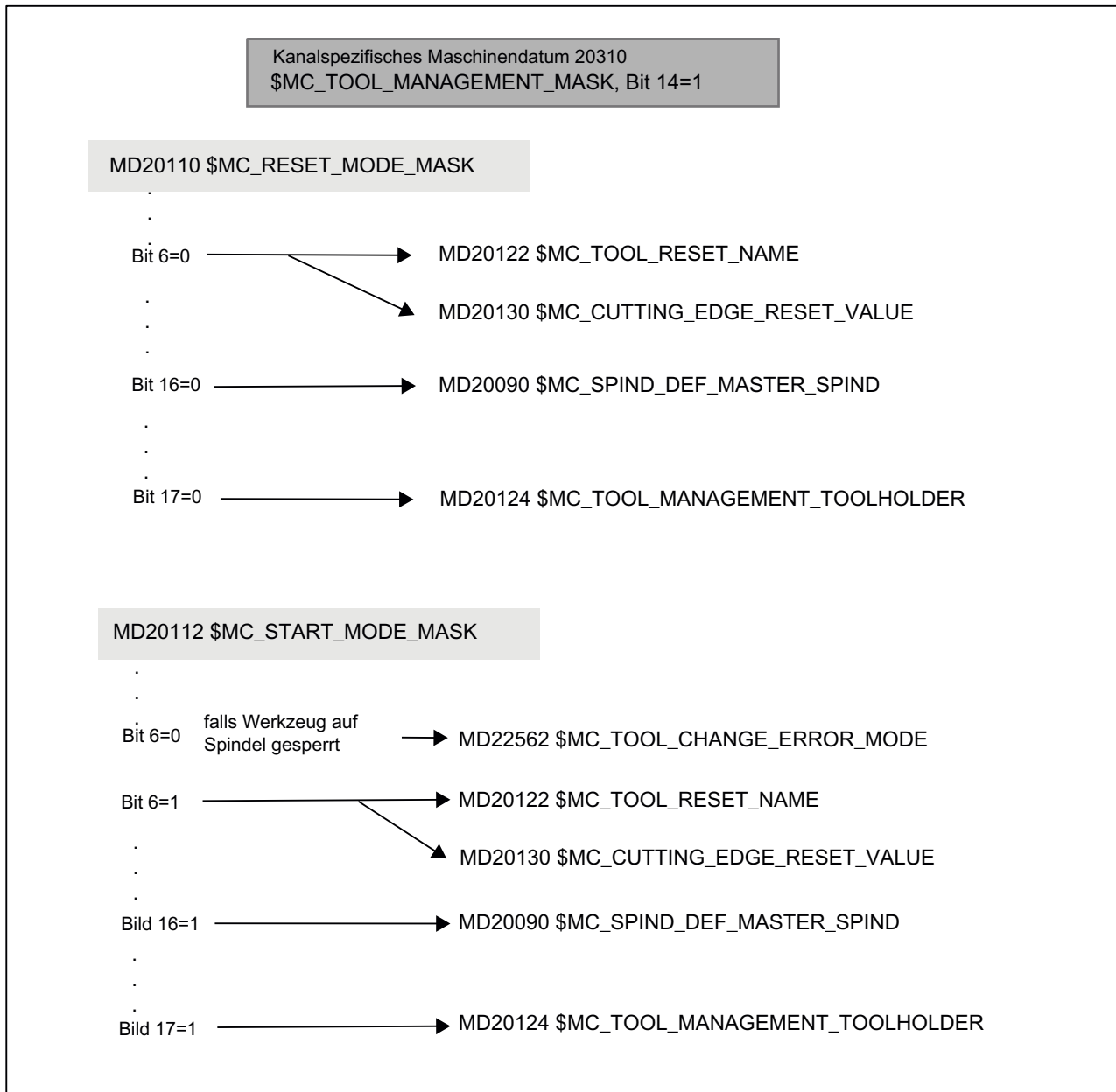


Bild 3-19 Reset- und Startmode

MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK**Bit 0=0:**

Bedeutet: lasse Korrektur unverändert, d.h. nach Teilprogrammende und Reset bleibt die zuletzt programmierte Korrektur aktiv (Verhalten wie bei Bit 0 und 6=1).

Bit 0=1:

Reset-Mode, d.h. Auswertung der Bits 4 ..11

Bit 2=1:

Resetverhalten (WZ-Korrektur) bei nichtaktiver WZV. Bei aktiver WZV keine Auswirkungen

Bit 6=0:

Resetverhalten entsprechend den MD \$MC_TOOL_RESET_NAME und \$MC_CUTTING_EDGE_RESET_VALUE

Bit 6=1:

Die aktuelle Einstellung für die aktive Werkzeuglängenkorrektur bleibt über Reset/Teileprogrammende erhalten.

Bei aktiver Werkzeugverwaltung wird das Werkzeug angewählt, das sich auf der Masterspindel (allgemein: Master-Toolholder) befindet.

Ist das Werkzeug auf der Spindel gesperrt, wird dieser Zustand ignoriert, es erfolgt keine Anwahl eines Schwester-Werkzeugs! (Schwester-Werkzeug ausschließlich mit Start_INIT).

Die Aktivierung erfolgt auf der im MD \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND festgelegten Masterspindel bzw. auf den unter \$TC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER festgelegten Mastertoolholder.

Es kann auch das Werkzeug auf der zuletzt programmierten Masterspindel bzw. Mastertoolholder aktiv werden. Eingestellt wird das mit dem Bit 16 bzw. 17.

Resetverhalten für Spindeln**Bit 16=0:**

Masterspindel ist die im MD \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND festgelegte Spindel.

Auf dieses Datum beziehen sich die Einstellungen der Maschinendaten

\$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK
 \$MC_RESET_MODE_MASK
 \$MC_START_MODE_MASK
 \$MC_TOOL_RESET_NAME
 \$MC_CUTTING_EDGE_RESET_VALUE

Bit 16=1:

Die zuletzt mit SETMS(x) programmierte Spindel bleibt nach Programmende und Reset die Masterspindel, unabhängig von der Maschinendateneinstellung.

D.h. sind das Bit 0/6=1 bleibt die Korrektur des WZ aktiv, das auf dieser Spindel sitzt.

Power On-Verhalten

Nach Power On wirkt die Maschinendateneinstellung.

D.h. es wird die Korrektur des Werkzeugs, das auf dem im MD

\$TC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND festgelegten Spindeln sitzt aktiv - und zwar mit der Korrektur der kleinsten verfügbaren D-Nr. dieses WZ.

Resetverhalten für Toolholder

Bit 17=0:

Mastertoolholder ist der im MD \$TC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER festgelegte Werkzeug-Halter. Auf diesen beziehen sich die Einstellungen der Maschinendaten

\$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK
\$MC_RESET_MODE_MASK
\$MC_START_MODE_MASK
\$MC_TOOL_RESET_NAME
\$MC_CUTTING_EDGE_RESET_VALUE

Bit 17=1:

Der zuletzt mit SETMTH(x) programmierte Toolholder bleibt nach Programmende und Reset der Mastertoolholder, unabhängig von der Maschineneinstellung.

D.h. sind das Bit 0/6=1 bleibt die Korrektur des Werkzeugs aktiv, das auf diesem Toolholder sitzt.

Power On-Verhalten

Nach Power On wirkt die Maschineneinstellung.

D.h. es wird die Korrektur des Werkzeugs, das auf dem im MD

\$MC_TOOL_MANGEMENT_TOOLHOLDER definierten Toolholder sitzt aktiv - und zwar mit der Korrektur der kleinsten verfügbaren D-Nr. dieses Werkzeugs

MD22562 \$MC_TOOL_CHANGE_ERROR_MODE

Bit 3=0:

Wechselkommando für ein Schwester-Werkzeug wird ausgegeben.

Bit 3=1:

Der gesperrte Zustand des Spindel-Werkzeugs wird ignoriert. Das Werkzeug wird mit der zuletzt programmierten Korrektur aktiv.

Bit 4=0:

Wechselkommando für ein Schwester-Werkzeug wird ausgegeben.

Bit 4=1:

Das Spindel-Werkzeug wird abgelegt - es wird "T0" ausgegeben.

MD20122 \$MC_TOOL_RESET_NAME

Bezeichner des einzuwechselnden Werkzeugs.

Dieses Werkzeug wird entweder nach Programmende, Reset oder Power On eingewechselt, wenn das durch MD \$MC_RESET_MODE_MASK eingestellt ist, oder aber mit NC-Start, wenn die entsprechende Einstellung über MD \$MC_START_MODE_MASK gemacht wurde.

Ist hier nichts eingetragen (\$MC_TOOL_RESET_NAME="") entspricht das "T0".

MD20130 \$MC_CUTTING_EDGE_RESET_VALUE

D-Nr. des Werkzeugs, das über \$MC_TOOL_RESET_NAME eingewechselt wird.

D.h. das Werkzeug wird mit der hier eingetragenen Korrektur aktiv.

Ist in diesem Maschinendatum nicht eingetragen, entspricht das "D0".

MD20124 \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER

Festlegung, ob Werkzeughalter-Nummer oder Spindelnummer angegeben wird, um Einsatzort eines einzuwechselnden Werkzeugs festzulegen.

MD20090 \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND

Definition der Masterspindel im Kanal. Eingestellt wird die Nummer der Spindel.

MD20310 \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK

Mit dem Bit 14 wird das Reset- und Startverhalten eingeschaltet. Sitzt das Bit 14 nicht, sind die WZV-spezifischen Einstellungen in den Maschinendaten \$MC_RESET_MODE_MASK und \$MC_START_MODE_MASK ohne Bedeutung.

MD20112 MC_START_MODE_MASK**Bit 6=0:**

Lasse die zuletzt programmierte Korrektur weiterhin aktiv.

Ist das Werkzeug auf der Spindel gesperrt, werden zusätzlich im MD \$MC_TOOL_CHANGE_ERROR_MODE die Bits 3 und 4 ausgewertet.

Bit 6=1:

Startverhalten (WZ- und Korrekturanwahl) entsprechend den MD \$MC_TOOL_RESET_NAME und \$MC_CUTTING_EDGE_RESET_VALUE

Startverhalten für Spindeln**Bit 16=0:**

Die zuletzt angewählte Korrektur bleibt aktiv.

Dabei ist es egal, ob die Korrektur im Teileprogramm oder durch Einstellungen des MD \$MC_RESET_MODE_MASK angewählt wurde.

Es kann auch die Korrektur des WZ auf dem zuletzt programmierten Mastertoolholder aktiv werden (siehe \$MC_RESET_MODE_MASK)

Bit 16=1:

Der im MD \$MC_Tool_Management_Toolholder definierte Toolholder wird aktiv.

D.h. eine Korrekturanwahl bezieht sich auf genau diesen Toolholder.

Startverhalten für Toolholder

Bit 17=0:

Die zuletzt angewählte Korrektur bleibt aktiv.

Dabei ist es egal, ob die Korrektur im Teileprogramm oder durch Einstellungen im MD \$MC_RESET_MODE_MASK angewählt wurde.

Es kann auch die Korrektur des WZ auf der zuletzt programmierten Masterspindel aktiv werden (siehe \$MC_RESET_MODE_MASK).

Bit 17=1:

Die im MD20090 \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND definierte Spindel wird aktiv.

D.h. eine Korrekturanwahl bezieht sich auf genau diese Spindel.

Hinweis

Bei PowerOn wird in jedem Fall ein Reset ausgelöst, d.h. die Einstellungen in RESET_MODE_MASK kommen zum Tragen.

Beispiel 1:

Das WZ auf der Spindel soll nach Programmende (M02/M30) sowie Reset weiterhin aktiv bleiben.

Es gilt:

\$MC_TOOL_CHANGE_MODE = 1
 \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT = -2

Folgende Einstellungen müssen vorgenommen werden:

\$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK	Bit 14=1	damit wird das Reset- und Startverhalten aktiv
\$MC_RESET_MODE_MASK	Bit 0=1, Bit 6=1	lasse die WZ-Korrektur weiterhin aktiv
\$MC_START_MODE_MASK	Bit 6=0	lasse die WZ-Korrektur weiterhin aktiv

NC-Programm

%MPFxxx1

...

```

N110 T="FRAESER_10"
N115 M06 ; WZ "FRAESER_10" wird eingewechselt
N120 G90 G00 D2 X... ; Korrektur D2 wird aktiv
...
N850 M30 ; die Korrektur D2 bleibt weiterhin aktiv
    
```


Beim nächsten Programmstart ist das WZ "FRAESER_10" mit der Korrektur D2 aktiv.

%MPFxxx2

```
| N10 G90 G00 Z100 ;; dieser Satz wird mit der Korrektur D2 abgefahren
```

Beispiel 2:

Bei Programmende (M02/M30) und Reset soll das Spindelwerkzeug abgelegt werden ("automatisches T0").

Es gilt:

```
$MC_TOOL_CHANGE_MODE = 1
$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT = -2
eine Spindel
```

Folgende Einstellungen müssen vorgenommen werden:

\$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK	Bit 14=1	damit wird das Reset- und Startverhalten aktiv
\$MC_RESET_MODE_MASK	Bit 0=1 Bit 6=0	Resetverhalten es wirkt TOOL_RESET_NAME und CUTTING_EDGE_RESET_VALUE
\$MC_TOOL_RESET_NAME=""		Name des WZ, das mit Reset eingewechselt werden soll. Ist nichts eingetragen, ist das gleichbedeutend mit T0
\$MC_CUTTING_EDGE_RESET_VALUE=0		das oben genannte WZ wird mit dieser Korrektur aktiv ("0" ist gleichbedeutend mit D0)
\$MC_START_MODE_MASK	Bit 6=0	lasse die WZ-Korrektur weiterhin aktiv In diesem Bsp. bleibt D0"aktiv"

Beispiel 3:

Mit NC-Start wird ein bestimmtes Werkzeug eingewechselt, z.B. ein Messtaster.

Es gilt:

\$MC_TOOL_CHANGE_MODE = 1
 \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT = -2
 eine Spindel

Folgende Einstellungen müssen vorgenommen werden:

\$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK Bit 14=1	damit wird das Reset- und Startverhalten aktiv
\$MC_START_MODE_MASK Bit 6=1	Startverhalten es wirkt TOOL_RESET_NAME und CUTTING_EDGE_RESET_VALUE
\$MC_TOOL_RESET_NAME="Messtaster_1"	Name des WZ, das mit Reset/Start eingewechselt werden soll. Hier im Bsp. ist es der "Messtaster_1"
\$MC_CUTTING_EDGE_RESET_VALUE=1	das oben genannte WZ wird mit dieser Korrektur aktiv, hier D1
\$MC_RESET_MODE_MASK Bit 6=0	ist für dieses Bsp. nicht relevant

Beispiel 4:

Nach Programmende (M30/M02) und Reset soll das Werkzeug auf der zuletzt programmierten Masterspindel aktiv bleiben.

Es gilt:

\$MC_TOOL_CHANGE_MODE = 1
 \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT = -2
 zwei Spindeln
 \$MC_SPIND_DEF_MASTERSPIND=1

Folgende Einstellungen müssen vorgenommen werden:

\$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK Bit 14=1	damit wird das Reset- und Startverhalten aktiv
\$MC_RESET_MODE_MASK Bit 0=1 Bit 6=1	lasse die WZ-Korrektur weiterhinaktiv
\$MC_RESET_MODE_MASK Bit 16=1	lasse die zuletzt programmierte Masterspindel weiterhin aktiv
\$MC_START_MODE_MASK Bit 6=0	lasse die WZ-Korrektur weiterhin aktiv

NC-Programm

```

N05 SETMS(1)           ;; Spindel wird zur Masterspindel (ist auch über MD
                        eingestellt)
N10 T="WZ1"
N15 M06                ; Wechsel auf Spindel 1
N20 G90 G00 D1 Z...
...
N80 SETMS(2)           ; Spindel 2 wird zur Masterspindel
N85 T="WZ2"
N90 M06                ; Wechsel auf Spindel 2
N95 G90 G00 D2 Z...
...
N230 M02               ; es ist aktiv: WZ2 mit Korrektur D2 auf Spindel 2
                        ;; Auf Spindel 1 ist keine Korrektur aktiv, obwohl "WZ1" auf
                        der Spindel 1 sitzt

```

Hinweis

Mit dem MD20310, Bit 12 = 1 und den beschriebenen Einstellungen wird bei jedem Reset ein Vorbereitungs- und Wechselbefehl an die PLC ausgegeben und müssen von dieser quittiert werden. Hier kann auch die automatische positive Quittierung verwendet werden.

Hinweis

Wird durch den Rest-Mode bei PowerOn ein Wechsel ausgelöst, steht die NC mit "Kein NC-Ready", solange bis dieser Wechsel mit Ende quittiert ist.

3.3.23 Wiederholung eines Werkzeugwechsels mit gleichem Werkzeug-Bezeichner

Übersicht

Das Verhalten bei der Wiederholung eines Werkzeugwechsels mit gleichem Werkzeugbezeichner wird über zwei Bits des MD 20310 \$MC_TOOLMANAGEMENT_MASK eingestellt.

- | | |
|------------|---|
| Bit 11 = 1 | Der WZ-Vorbereitungsbefehl wird auch ausgegeben, wenn er für das Werkzeug bereits ausgegeben wurde. Diese Einstellung wirkt nur, solange sich das vorbereitete Werkzeug noch nicht auf der anfordernden Spindel bzw. Toolholder befindet. |
| Bit 12 = 1 | Der WZ-Vorbereitungsbefehl wird auch ausgegeben, wenn sich das Werkzeug bereits auf der Spindel bzw. dem Toolholder befindet, allerdings nur ein einziges weiteres Mal. |

Die Voreinstellung (Bit 11 und Bit 12=0) ist so gewählt, dass der Vorbereitungsbehl nicht ausgeführt wird, wenn sich das Werkzeug bereits in der Spindel / auf dem Werkzeughalter befindet oder die gleiche Vorbereitung mehrfach programmiert wird.

Ausnahme: Satzsuchlauf

Hier wird der Vorbereitungsbehl grundsätzlich ausgegeben, auch wenn sich das Werkzeug bereits auf der Spindel befindet.

Wiederholung der T-Vorbereitung vor dem Einwechseln

	Bit 11 = 0	Bit 11 = 1
N10 T="WZ1"	WZ Vorbereitungsbehl wird an PLC ausgegeben	WZ Vorbereitungsbehl wird an PLC ausgegeben
...		
N20 T="WZ1"	Keine Ausgabe an PLC (vorausgesetzt, der Zustand des Werkzeugs ist unverändert)	WZ Vorbereitungsbehl wird an PLC ausgegeben
N22 M06	Wechselkommando an die PLC	Wechselkommando an die PLC

Typische Anwendung ist das Bereitstellen des neuen Werkzeugs (Kette positionieren) und die Überprüfung vor dem Wechsel durch den wiederholten T-Aufruf.

Neuprogrammierung für das noch einsatzfähige Werkzeug auf dem Werkzeughalter

Beispiel 1:

	Bit 12 = 0	Bit 12 = 1
N10 T="WZ1"	WZ Vorbereitungsbehl an die PLC	WZ Vorbereitungsbehl an die PLC
N12 M06	WZ-Wechselbehl an die PLC	WZ-Wechselbehl an die PLC
N20 T="WZ2"	WZ-Vorbereitungsbehl an die PLC	WZ-Vorbereitungsbehl an die PLC
N30 "T=WZ1"	Keine Ausgabe an PLC. Diese Vorbereitung ersetzt die Vorbereitung aus N20. Die Prüfungen Gruppe "WZ1" bereits eingewechselt ist.	WZ-Vorbereitungsbehl an die PLC. Diese Vorbereitung ersetzt (wie bei Bit 12 = 0) die vorausgegangene T-Vorbereitung aus N20. Die Prüfungen seitens NCK sind identisch. Aufgrund der Maschineneinstellung wird die Ausgabe des Kommandos allerdings erzwungen
N32 M06	Kein Wechselbehl an die PLC	Kein Wechselbehl an die PLC

Der Vorbereitungsbehl aus Satz N30 wurde in NCK gelöscht, In der Programmierung erscheint es, als wäre N10, N12 und N32 programmiert. Da sich der Zustand des Werkzeugs "WZ1" auf dem Werkzeughalter nicht geändert hat, wird M06 nicht an die PLC ausgegeben.

Beispiel 2:

	Bit 12 = 0	Bit 12 = 1
N10 T="WZ1"	WZ Vorbereitungsbefehl an die PLC	WZ Vorbereitungsbefehl an die PLC
N12 M06	WZ-Wechselbefehl an die PLC	WZ-Wechselbefehl an die PLC
N20 T="WZ1"	Keine Ausgabe an PLC	WZ-Vorbereitungsbefehl an die PLC
N30 "T=WZ1"	Keine Ausgabe an PLC	Keine Ausgabe an PLC (die Vorbereitung für dass selbe Werkzeug wird nur einmal wiederholt)
N32 M06	Kein Wechselbefehl an die PLC	Kein Wechselbefehl an die PLC

Der Vorbereitungsbefehl aus Satz N20 wurde in NCK gelöscht, durch die neue T-Programmierung in Satz N30. In der Programmierung erscheint es, als wäre N10, N12 und N32 programmiert. Da sich der Zustand des Werkzeugs "WZ1" auf dem Werkzeughalter nicht geändert hat, wird M06 nicht an die PLC ausgegeben.

Für diese beiden Beispiele hat das Bit 11 keine Bedeutung.

Neuprogrammierung für das noch einsatzfähige Werkzeug auf dem Werkzeughalter

N10 T = "WZ1"
 N12 M06
 N20 T = "WZ1" ; Vorbereitungsbefehl wird ausgegeben
 N30 T = "WZ1" ; Keine Kommandoausgabe an PLC
 N32 M06 ; Wechsel und Vorbereitung wird gemeinsam ausgegeben
 N20, N30 und N32 werden nicht an die PLC ausgegeben.

Neuprogrammierung für das nicht mehr einsatzfähige Werkzeug auf dem Werkzeughalter (Zeitüberwachung hat dem Werkzeug beispielsweise den Zustand "gesperrt" gegeben)

N10 T = "WZ1" ; WZ-Vorbereitungsbefehl an PLC
 N12 M06 ; WZ-Wechselbefehl an PLC
 N20 T = "WZ2" ; WZ-Vorbereitungsbefehl an PLC
 N30 T = "WZ1" ;;Diese WZ-Vorbereitung ersetzt die WZ-Vorbereitung aus N20; es wird ;; erkannt, dass bereits ein WZ aus der Gruppe "WZ1" eingewechselt, aber nicht mehr einsatzfähig ist. Ein Ersatzwerkzeug wird in der WZ-Gruppe gesucht und der WZ-Vorbereitungsbefehl an PLC ausgegeben.
 N32 M06 ; Der WZ-Wechselbefehl N32 wird an PLC ausgegeben.

Bedingung für die Bearbeitung eines neuen WZ-Vorbereitungsbefehls in NCK

N10 T = "WZ1"

N20 T = "WZ2" ;; Die Bearbeitung eines Kommandos im Hauptlauf erfolgt erst dann,
wenn das Vorgängerkommando von PLC mit "Ende" quittiert wurde.

Dies gilt nicht, falls N20 nicht an PLC ausgegeben wird. Dann muss die "Ende"-Quittierung erst vorliegen, wenn ein neues WZ-Vorbereitungskommando an PLC ausgegeben wird.

Bedingung für die Bearbeitung eines neuen WZ-Wechselbefehls in NCK

N10 T = "WZ1"

N12 M06 ;; Die Bearbeitung des Kommandos im Hauptlauf erfolgt auch dann,
wenn das Vorgängerkommando von PLC noch nicht mit "Ende"
quittiert wurde.

3.4 Werkzeug suchen

3.4.1 Suchstrategien bei der Werkzeugsuche

Die Werkzeugsuche wird mit dem Vorbereitungsbefehl (T-Anwahl) angestoßen. Durch sie wird ein Werkzeug zum Einwechseln in die Spindel gesucht.

Die Werkzeugsuche erfolgt, per Default-Einstellung immer magazinspezifisch, d.h. dass bei dieser Einstellung der Suchstrategie in dem Magazin gesucht wird, aus dem der letzte Wechsel erfolgte.

Werkzeugsuche

Die Werkzeuge mit demselben Bezeichner (Namen bzw. Ident), aber unterschiedlichen Duplonummern sind zu einer Werkzeuggruppe zusammengefasst. Im Teileprogramm wird mit der NC-Adresse T der WZ-Bezeichner programmiert, d.h. es wird in der Vorbereitung nur die Werkzeuggruppe festgelegt.

Damit ein Werkzeug von einem physikalischen Magazin auf die Spindel eingewechselt werden kann, muss es folgende Eigenschaften haben:

- WZ-Status muss "freigegeben" sein
- WZ-Status darf nicht "gesperrt" sein (Ausnahmen: Sprachbefehl TCA sowie PLC-Nahtstellensignal "WZ Sperre unwirksam")
- WZ-Status darf nicht "befindet sich im Wechsel" sein
- WZ darf nicht bereits durch eine andere als die anfordernde Spindel benutzt sein.
- WZ muss sich auf dem Platz eines Magazins befinden (Ausnahme sind Handwerkzeuge)
- Dieses Magazin muss mit der anfordernden Spindel über eine Distanzbeziehung (\$TC_MDP2) verbunden sein
- Dieses Magazin darf nicht den Zustand "gesperrt" haben.

Mit dem Zeitpunkt des Werkzeugaufrufs wird das explizite Werkzeug angefordert. Die Anforderung erfolgt für eine spezielle Spindel (allgemein WZ-Halter); das ist die Nummer der Adresserweiterung von T. Zu diesem Zeitpunkt wird die Anwendernahtstelle DB 72 für die entsprechende Spindel beschrieben und muss vom PLC-Anwenderprogramm ausgewertet werden.

Die WZ-Suchstrategie wird mit der Systemvariablen **\$TC_MAMP2** für den TO-Bereich, mit der Systemvariablen \$TC_MAP10[Mag_Nr] magazinspezifisch, festgelegt. Mit **Bit 0** bis **Bit 2** wird nach den Kriterien aktives Werkzeug, kleinste Duplo-Nr. und kürzeste Entfernung gesucht. Mit Bit 3 bis Bit 5 ist das 'Suchkriterium der Werkzeugverschleiß. Mit Bit 7 wird eingestellt, ob die WZ-Suche magazinspezifisch oder über alle verbundenen Magazine durchgeführt wird.

Das Setzen von Bit 7=1 bewirkt, dass die durch Bit 0, 1, 2 definierten Suchstrategien mit der Suche ab dem 1. Magazin der Distanztabelle (Reihenfolge in der Distanztabelle ist über Programmierreihenfolge von \$TC_MDP2 definiert) beginnen. Standard ist **Bit 7=0**. Die Suche beginnt in dem Magazin aus dem das zuvor eingewechselte WZ stammt.

Das Setzen von Bit 6 bewirkt, dass vorrangig im aktuell betrachteten Magazin gesucht wird. Dies wirkt nur in Verbindung mit Bit 7=1. Die Strategien, die die Suche immer im ersten Magazin der Distanztabelle beginnen sind im Kapitel "Programmierung, Magazinbausteine" dargestellt

Hinweis

Bit 3 = 1 bis Bit 5 = 1 sind nur bei aktiver Überwachungsfunktion von Bedeutung (definiert durch \$TC_TP9). Ansonsten haben sie keinen Einfluss bei der Prüfung auf Einsetzbarkeit.

Hinweis

Die WZ-Suchstrategien gelten gleichermaßen für alle Magazintypen (Kette, Flächenmagazin und Revolver), aber nicht für das Zwischenspeichermagazin.

Beispiel Suchvorgang WZ-Suche

Es soll ein WZ-Wechsel auf einer Spindel stattfinden.

Der Suchvorgang geht wie folgt vor sich:

1. Es wird geprüft, ob sich das aufgerufene Werkzeug bereits auf der Spindel befindet.
2. Falls Zwischenspeicherplätze mit der Spindel verbunden sind (siehe \$TC_MSLR), wird geprüft, ob sich ein passendes Werkzeug auf einem dieser Zwischenspeicherplätze befindet.
3. Es wird im 1. Magazin der Distanztabelle (\$TC_MDP2) entsprechend der eingestellten Suchstrategie nach dem Werkzeug gesucht.

(Gilt nur, wenn Bit 7 von \$TC_MAMP2 = 1 ist; sonst wird zuerst in dem Magazin gesucht, aus dem das zuvor eingewechselte WZ stammt.)

4. Wird im ersten Magazin kein Werkzeug gefunden, wird im nächsten Magazin der Distanztabelle der Suchvorgang wiederholt.
5. Sind alle mit der Spindel verbundenen Magazine durchsucht und es wurde kein Werkzeug gefunden, wird die Suche mit Alarm (22069 bzw. 22068) beendet.
6. Ist die Funktion "Handwerkzeuge" aktiv, wird - nach ergebnisloser Suche in den Magazinen - die TO-Einheit nach einem unbeladenen, aber einsatzfähigen Werkzeug durchsucht. Wird keines gefunden, wird die Suche mit Alarm beendet.

Wenn in dem jeweilig angegebenen Schritt ein geeignetes Werkzeug mit dem programmierten Bezeichner gefunden wird, so wird dieses verwendet.

3.5 Leerplatzsuche

3.5.1 Leerplatzsuche für ein Werkzeug - von Spindel ins Magazin

Mit dem T-Vorbereitungsbefehl wird automatisch ein passender Leerplatz für das Spindelwerkzeug gesucht. Der Platz auf dem sich das neue Werkzeug befindet, ist zu diesem Zeitpunkt noch besetzt und kann deshalb **nicht** als Leerplatz gefunden werden, Ausnahme ist der 1:1-Tausch.

Hinweis

Grundsätzlich wird zuerst in dem Magazin nach einem Leerplatz gesucht, aus dem das aktuelle Werkzeug im Werkzeughalter entnommen wurde.

Festplatzcodierung

Bei der Leerplatzsuche für festplatzcodierte Werkzeuge wird im Magazin in der Regel der bisherige Platz beibehalten.

Wird bei der Leerplatzsuche für ein festplatzcodiertes Werkzeug die Suche mit einer konkreten Magazinnummer gestartet, wird diese Nummer ignoriert. Der alte Platz des Werkzeuges wird als Leerplatz bestimmt.

Ist diese Nummer aber eine interne Magazinnummer (für ein Belade- oder Zwischenspeichermagazin), wird die Nummer explizit berücksichtigt und die Festplatzcodierung ignoriert. Dieser Fall tritt beim Be-/Entladen von Werkzeugen auf.

Wird bei der Leerplatzsuche für ein festplatzcodiertes Werkzeug die Suche mit einer konkreten Magazinnummer und einer konkreten Magazinplatznummer gestartet, wird die Festplatzcodierung ignoriert und der angegebene Platz geprüft, ob das Werkzeug darauf abgelegt werden kann. Dies wird bei der HMI-Funktion "Umsetzen" genutzt.

Variable Platzcodierung

Zunächst wird bei der Leerplatzsuche gleich verfahren, wie bei einem festplatzcodierten Werkzeug. Misslingt diese Prüfung, wird die Suche nach einem freien Platz fortgesetzt. Die Suche erfolgt gemäß der eingestellten Suchstrategie (\$TC_MAMP2 / \$TC_MAP10). Wird in diesem Magazin kein freier Platz mit dem vorgegebenen Platztyp gefunden, wird über die Platztyphierarchie ein erneuter Suchvorgang im Magazin gestartet. Ein Platz gilt nun als Platztyps geeignet, wenn gilt "Platztyp des Platzes" größer "Platztyp des Werkzeuges", wobei die "Größer-Beziehung" durch die Platztyphierarchie definiert ist. Wird in diesem Magazin kein freier Platz gefunden, erfolgt die Suche im nächsten Magazin (Suchstrategie).

3.5.2 Suchstrategie bei der Leerplatzsuche

Suchstrategie

Bei der Magazinkonfiguration kann die Strategie festgelegt werden, nach welcher in den Magazinen der TO-Einheit nach einem freien Platz gesucht wird. Handelt es sich um ein Flächenmagazin, wird nach der Default-Strategie gesucht (Vorwärts-Suche bei erster Platznummer beginnend).

In der Tabelle sind mögliche Strategien aufgelistet.

\$TC_MAMP2	Suchstrategien	Bedeutung
Bit 8 = 1 256	Vorwärts-Suchen	Die Suche erfolgt ab Platz-Nr.1 in aufsteigender Reihenfolge.
Bit 9 = 1 512	Vorwärts-Suchen	Die Suche erfolgt ab aktuellem Platz an der Wechselstelle in aufsteigender Reihenfolge.
Bit 10 =1 1024	Rückwärts-Suchen	Die Suche erfolgt ab letzter Platz-Nr. rückwärts.
Bit 11 = 1 2048	Rückwärts-Suchen	Die Suche erfolgt ab aktuellem Platz an der Wechselstelle rückwärts.
Bit 12 = 1 4096	Symmetrisches Suchen	Die Suche beginnt bei aktueller Platz-Nr. an der Wechselstelle (1. Platz links, 1. Platz rechts, 2. Platz links, 2. Platz rechts. usw.).
Bit 13 = 1	1:1-Tausch	Sind Platztyp und Größe des Alt- und Neu-Werkzeugs gleich, wird der Magazinplatz des "neuen" einzuwechselndes Werkzeug an das "alte" auszuwechselnde Werkzeug übertragen und umgekehrt. Der 1:1-Tausch wirkt zusätzlich zu anderen eingestellten Suchstrategien. Wenn möglich wird der 1:1-Tausch vorrangig behandelt.

Hinweis

Die Leerplatzsuchstrategie wird TO-spezifisch über \$TC_MAMP2 eingestellt, magazinspezifisch über \$TC_MAP10. Wird die magazinspezifische Suche nicht eingestellt, kopiert NCK im Hochlauf den Wert von MAMP2 nach MAP10.

Definition der aktuellen Magazinposition

In dem Magazinparameter (Systemvariable) \$TC_MAP8 wird die aktuelle Magazinposition an der Wechselstelle abgespeichert. Der Wert wird automatisch mit der PLC-Quittierung eines Befehls aktualisiert, wenn das Neu-Werkzeug dabei bewegt wird. Wird das Magazin oder Werkzeug ohne Auftrag durch die NCK bewegt, muss die Istposition vom Anwender nachgeführt werden. Der Parameter \$TC_MAP8 kann von einem NC-Zyklus geschrieben werden oder auch von der PLC. Entweder durch Schreiben der BTSS-Variable (Auswahl mit NCVAR Selektor Baustein TM; Variable magNrPaces) oder mit dem FC 8/FC 6 (mit den Parametern TaskIdent=4 TaslIdentNo=Kanalnummer, Status=5, OldToolMag=9998,OldToolLoc=1. In NewToolMag und NewToolLoc wird die aktuelle Position parametrieren (Bezug auf Spindel)).

3.5.3 Hierarchisierung der Platztypen

Soll ein Werkzeug von der Spindel in das Magazin eingewechselt werden oder ein Werkzeug wird in das Magazin beladen, entscheidet der Platztyp, welche Magazinplätze zur Wahl stehen, d.h. \$TC_TP7 und \$TC_MPP2 müssen definiert sein und übereinstimmen bzw. \$TC_MPP2=0, also jedes Werkzeug passt auf diesen Platz.

Gehört der Platztyp des Werkzeugs zu einer Platztyphierarchie, so wird die Platzvergabe gemäß dieser Hierarchie vergeben.

Beispiel:

Werkzeug mit Platztyp B soll im Magazin abgelegt werden bzw. Suchen eines freien Platzes mit dem Typ B.

Es gilt folgende Platztyphierarchie: $A < B < C < D$

Die Suche wird eingestellt im Parameter \$TC_MAMP2 bzw. in \$TC_MAP10[Magazin-Nr] mit dem Bit 14.

Vorgehen:

Bit 14=0

Es wird zuerst geprüft, ob es einen Platz mit dem Typ B in dem zu durchsuchenden Magazin gibt. Wenn nicht, wird mit der Suche nach einem Platz vom Typ C oder D im selben Magazin fortgefahren. Wird kein Platz gefunden, wird die Suche im nächsten verbundenen Magazin fortgesetzt.

Bit 14=1

Es wird zuerst geprüft, ob es einen Platz mit dem Typ B im zu durchsuchenden Magazin gibt. Wenn nicht wird über alle verbundenen Magazine nach exakt diesem Platztyp gesucht. Wird auch jetzt kein Platz gefunden, erfolgt eine Suchschleife über alle Magazine mit nächst größeren Platztyp aus der Typhierarchie.

In einer TO-Einheit können mehrere solcher Hierarchien angelegt werden. Ein Platztyp darf nur in einer Hierarchie eingetragen werden.

Beispiel: def int A,B,C,D,E

3.5 Leerplatzsuche

Es werden folgende Platztyp-Beziehungen festgelegt:

1. Hierarchie

\$TC_MPTH[0,0] = A

\$TC_MPTH[0,1] = B

\$TC_MPTH[0,2] = D

2. Hierarchie

\$TC_MPTH[1,0] = C

\$TC_MPTH[1,1] = E

Es gilt nun Typ A < Typ B < Typ D in der ersten Hierarchie und Typ C < Typ E in der zweiten Hierarchie.

Sowohl die Anzahl unterschiedlicher Hierarchien, als auch die Anzahl von Einträgen in einer Hierarchie können per Maschinendatum eingestellt werden (18078

\$MN_MM_MAX_NUM_OF_HIERARCHIE, 18079 \$MN_MM_MAX_HIERARCHIE_ENTRIES).

3.5.4 Neue Art der Platztyphierarchie

Es ist jetzt möglich Platztypen von 1 bis 8 zu definieren. Jeder dieser Platztypen kann eine Tabelle alternativ möglichen Platztypen hinzugefügt werden. Die in den Tabellen verwendeten Platztypen können Werte von 1 bis 32000 haben. Diese Leerplatzsuche wird durch das Setzen von Bit 15 in \$TC_MAMP2 konfiguriert.

Die selben Platztypen können in verschiedene Tabellen eingetragen werden.

Eine Platztyphierarchie kann aus maximal 8 weiteren Platztypen bestehen. Die Definition der Platztyphierarchie erfolgt mit den bereits beschriebenen Systemparameter \$TC_MPTH[n,m] mit n, m = 0,...7. Es wird dabei die Festlegung getroffen, dass die Platztyphierarchie des ausgezeichneten Platztyps 1 mit \$TC_MPTH[0,m] definiert wird. Es findet keine Überwachung in NCK darüber statt, welche Platztypen in die Platztyphierarchie eingetragen werden.

Randbedingungen

Diese Art der Hierarchiebildung von Magazinplatztypen gilt für die TO-Einheit, in der der Systemparameter \$TC_MAMP2 entsprechend gesetzt ist.

Hinweis

Werden Platztyphierarchien definiert bevor \$TC_MAMP2 beschrieben ist, dann gilt die bisherige Funktionalität als Voreinstellung, d.h. jeder Platztyp darf exakt einmal in Hierarchien enthalten sein.

Beispiele

Es gibt drei Werkzeuge mit den T- und Platztyp-Nummern = 100 und 1, 200 und 2, 600 und 6. Folgende Definitionen werden getroffen.

```

$TC_MPTH[ 0, 0 ] = 10           ; Hierarchie des ausgezeichneten Platztyps = 1
$TC_MPTH[ 0, 1 ] = 21
$TC_MPTH[ 0, 2 ] = 32
$TC_MPTH[ 0, 3 ] = 43
$TC_MPTH[ 0, 4 ] = 54
$TC_MPTH[ 0, 5 ] = 65
$TC_MPTH[ 0, 6 ] = 76
$TC_MPTH[ 0, 7 ] = 87

$TC_MPTH[ 1, 0 ] = 1           ; Hierarchie des ausgezeichneten Platztyps = 2
$TC_MPTH[ 1, 1 ] = 10
$TC_MPTH[ 1, 2 ] = 111

$TC_MPTH[ 5, 0 ] = 1           ; Hierarchie des ausgezeichneten Platztyps = 6
$TC_MPTH[ 5, 1 ] = 10
$TC_MPTH[ 5, 2 ] = 111
$TC_MPTH[ 5, 3 ] = 222

```

Die Platztypen 1, 10 und 111 sind in mehreren Hierarchien enthalten.

Nun wird ein Leerplatz für WZ mit T-Nr. = 200 und Platztyp-Nr. = 2 gesucht. Falls kein Platz des Typs 2 leer ist, wird mit der Suche fortgefahren, indem die Typhierarchie \$TC_MPTH[1, m] ausgewertet wird.

T-Nr. = 200 passt auch auf einen Platz des Typs 1, 10, oder 111.

T-Nr. = 600 mit Platztyp-Nr. = 6 passt außer auf den bevorzugten Platz mit Typ = 6 auch auf Plätze des Typs 1, 10, 111, oder 222.

T-Nr. = 100 mit Platztyp-Nr. = 1 passt hingegen nicht auf Plätze des Typs = 111, oder 222, sondern nur auf Plätze des bevorzugten Typs 1, oder 10, 21, 32,.... 87.

Systemvariablen

Magazinplatztyphierarchie (Seite 254)

Siehe auch

Magazinbausteine (Seite 258)

3.5.5 Suchvorgang für die Leerplatzsuche

Als Kriterien für die Leerplatzsuche gelten:

- Platztyp muss mit Platztyp des Werkzeuges übereinstimmen. Eine Hierarchie wird berücksichtigt.
- Abprüfung der WZ-Größe
- Platz muss den Status "frei" haben.
- Platz darf nicht "gesperrt" sein
- Magazin darf nicht "gesperrt" sein

Das wesentliche Suchkriterium für die Leerplatzsuche ist der Magazinplatztyp. Der Typ des Magazinplatzes muss zum Magazinplatztyp passen, der in den werkzeugspezifischen Daten (\$TC_TP) eingetragen ist. Das Magazin wird durchsucht. Jeder Platz wird geprüft. Ist ein passender Platz gefunden, ist die Suche beendet.

Wird kein passender Platz gefunden, wird geprüft, ob es zum Magazinplatztyp, der im Werkzeug eingetragen ist, eine Magazinplatztyp-Hierarchie gibt. Gibt es keine, wird zum nächsten Magazin gegangen, sofern weitere Magazine vorhanden sind. Gibt es eine definierte Hierarchie, wird der Suchvorgang auf dem gerade durchsuchten Magazin wiederholt. Wenn auch diese Suche erfolglos ist, wird zum nächsten Magazin gegangen, sofern weitere Magazine vorhanden sind.

Hinweis

Bei übergroßen Werkzeugen werden die Platztypen der Nachbarplätze nicht betrachtet.

3.5.6 Suchstrategie 1:1-Tausch (alt gegen neu)

Bei dieser Möglichkeit der Leerplatzsuche wird der Magazinplatz des "neuen" (einzuwechselnden) Werkzeuges als Leerplatz für das "alte" (auszuwechselnde) Werkzeug zur Verfügung gestellt.

Dabei wird nicht vorausgesetzt, dass sich das "neue" Werkzeug auf dem Magazinplatz befindet. Es muss nur beladen worden sein (könnte sich z.B. auf einem Greifer befinden). Wenn dieser Platz für das "alte" Werkzeug nicht geeignet ist, wird ein anderer geeigneter Leerplatz gesucht.

Funktionale Beschreibung

Über die bereits bestehende bitcodierte Systemvariable **\$TC_MAMP2** wird mit dem **Bit 13** die neue Leerplatzsuch-Strategie voreingestellt.

Werden 2 Werkzeuge (neu- und alt-WZ) 1:1 getauscht, werden die beiden Werkzeuge gekennzeichnet. Dazu wird im Werkzeugstatus (\$TC_TP8) das Bit 15 = 1 gesetzt.

Randbedingungen

Bei dieser Leerplatz-Suchstrategie prüft der NCK einen Magazinplatz, der zum Prüfzeitpunkt normalerweise noch mit dem "neuen" Werkzeug belegt ist bzw. als "reserviert für WZ aus Zwischenspeicher" gekennzeichnet ist. Dieser Platz wird als Leerplatz für das "alte" Werkzeug bestimmt, sofern die Prüfung positiv beendet wird.

Falls das Neu- bzw. Alt-Werkzeug festplatzcodiert ist oder die Werkzeuggröße oder der Platztyp nicht identisch sind, kommt die Strategie nicht zum Einsatz.

Hinweis

Das PLC-Programm muss die für den WZ-Wechsel nötigen WZ-Transportvorgänge in der richtigen Reihenfolge vornehmen:

"neues" Werkzeug vom Magazinplatz entfernen

"altes" Werkzeug auf den Magazinplatz bringen

Anderenfalls kann Maschinen-/Werkzeug-Schaden die Folge sein.

Der 1:1-Tausch kann als einzige Suchstrategie für das Zwischenspeichermagazin (9998) eingestellt werden.

Die Leerplatzsuch-Strategie wirkt nur innerhalb der im Teileprogramm programmierten Werkzeugwechsel. PI-Dienste oder Sprachbefehle zur Leerplatzsuche können davon keinen Gebrauch machen.

Beispiel

Die Strategie eignet sich besonders dann, wenn mit Doppelgreifern mit gleichartigen Werkzeugen gearbeitet wird (gleiche Größe und gleicher Platztyp).

Der bereits definierte Systemvariable \$TC_MAMP2 erhält eine zusätzliche Einstellmöglichkeit für die neue Leerplatzsuch-Strategie.

Bit	Wert	Bedeutung
0		
...		Werkzeug-Suchstrategie
7		
8		
...		Leerplatzsuch-Strategie
13		<p>Der Magazinplatz des "neuen", einzuwechselnden Werkzeugs wird an das "alte", auszuwechselnde Werkzeug übertragen und umgekehrt.</p> <p>Voraussetzung ist, dass die Werkzeuggrößen und die Platztypen der Werkzeuge übereinstimmen bzw. entsprechend der Platzhierarchie zueinander passen.</p> <p>Es wird der Platz des "neuen" Werkzeugs als Leerplatz für das "alte" Werkzeug erkannt, auch wenn zum Zeitpunkt der Prüfung das "neue" Werkzeug noch auf diesem Platz enthalten ist.</p> <p>Der WZ-Transport muss so gestaltet werden, dass zuerst das "neue" Werkzeug vom Magazinplatz entfernt wird, und erst dann das "alte" Werkzeug auf den Platz gebracht wird.</p> <p>Anderenfalls kann, je nach Ablauf der mechanischen WZ-Transportvorgänge, Maschinenschaden entstehen.</p> <p>Über die Bits 8 bis 12 wird die Art der Leerplatzsuche bestimmt.</p> <p>Der Tausch ist nicht möglich, wenn das "alte" Werkzeug keinem Magazinplatz zugeordnet ist. Die Werkzeug-Suchstrategie wird dann auch über Bits 8 bis 12 bestimmt.</p>

3.5.7 Werkzeugsuche im Verschleißverbund

Übersicht

Falls mit der Funktion "Verschleißverbund" gearbeitet wird:

Bei bestehenden WZ-Suchstrategien bezieht sich die Suche nur auf den aktiven Verschleißverbund, d.h. bei der Suche innerhalb einer Werkzeuggruppe werden nur die Werkzeuge berücksichtigt, die auf den Magazinplätzen des aktiven Verschleißverbundes stehen.

Werkzeuge auf Magazinplätzen mit der Verschleißverbundnummer 0 werden ebenfalls auf Einsetzbarkeit geprüft.

Sind keine Ersatz-Werkzeuge verfügbar werden alle \$TC_MPP5 Parameter des aktuellen Verbundes negiert und damit alle Plätze einzeln gesperrt. \$TC_MAP9 wird ebenfalls negiert (Verschleißverbund gesperrt). Alle aktiven Werkzeuge werden zurückgesetzt, sofern diese über \$TC_MAMP3 (Bit 1 = 1) konfiguriert wurde.

Es wird auf den nächsten Verschleißverbund weitergeschaltet (\$TC_MAP9 erhält die Nummer des nächsten aktivierbaren Verschleißverbundes).

Ist keine weiterer Verbund aktivierbar, wird die Suche mit einem Alarm beendet. In diesem Fall sollten, sofern erforderlich, die gesperrten Werkzeuge ersetzt werden. Um die Verschleißverbünde wieder frei zu geben, müssen die Verschleißverbundnummern der Magazinplätze wieder auf Werte > 0 gesetzt werden.

Suchstrategien

Es gibt zwei Suchstrategien, um den nächsten aktivierbaren Verschleißverbund zu finden:

- Mit der kleinsten Magazinplatznummer beginnend werden die Ersatzwerkzeuge Platz für Platz entsprechend ihrer internen Sortierung abgesucht (zeitoptimales Suchen). Um den gesuchten Verschleißverbund zu finden, wird nach dem ersten Werkzeug gesucht, das einem aktivierbaren Verschleißverbund zugeordnet ist.
- Es wird nach dem Verschleißverbund mit der niedrigsten nicht gesperrten Verschleißverbundnummer gesucht (erster aktivierbarer).

Suchen in mehreren Magazinen

Bei der Magazindefinition für eine Maschine wird festgelegt, ob die Suche in einem oder mehreren Magazinen erfolgen soll.

Wird in mehreren Magazinen gesucht und gleichzeitig mit Verschleißverbänden gearbeitet, ist zu berücksichtigen, dass ein Verschleißverbund immer nur einem Magazin zugeordnet sein kann.

Es wird nach folgenden Prioritäten gesucht:

1. Die Suche erfolgt im Magazin gemäß Konfiguration und Strategie.
2. Es wird im aktiven Verschleißverbund gesucht.
3. Es wird die eingestellte WZ-Suchstrategie berücksichtigt.

Aktivierung

Um mit Verschleißverbänden arbeiten zu können, müssen über die Systemvariable **\$TC_MPP5** die Plätze des Magazins Verschleißverbänden zugeordnet werden und die Funktion muss über Maschinendatum aktiviert sein.

Weiter muss die Systemvariable **\$TC_MAP9** des auszuwählenden Magazins die Nummer des Verschleißverbundes zugewiesen bekommen, mit dem die Bearbeitung begonnen werden soll (Wert > 0).

Bei der Konfiguration der Maschine wird mit **\$TC_MAMP3** festgelegt, wie sich der WZ-Zustand verändern soll, wenn von einem zum nächsten Verschleißverbund weitergeschaltet wird (Voreinstellung ist ein unveränderter WZ-Zustand).

Hinweis

Das PLC-Signal "Werkzeug-Anwahl von gesperrten Werkzeugen" hat keine Auswirkung auf das Zurücksetzen des Werkzeug-Zustandes.

Beispiel: Werkzeugsuche im Verschleißverbund

\$TC_MAMP3 = 3 - ändere "aktiv"-Zustand der Werkzeuge

Ziel

- Es sollen beim Aktivieren eines Verschleißverbundes die Werkzeuge auf "aktiv" gesetzt werden.
- Beim Sperren eines Verschleißverbundes sollen alle im Verschleißverbund enthaltenen Werkzeuge deaktiviert werden.

Vorgaben

- Revolvermagazin mit der Nummer 1 (6 Plätze)
- Der Revolver soll in zwei Teile geteilt werden:
 - Die Plätze 2, 3 bilden den Verschleißverbund 1.
 - Die Plätze 4, 5, 6, 1 bilden den Verschleißverbund 2.
- **\$TC_MAP9 = 1** (Verschleißverbund 1 ist "aktiv")

Die Zuweisung zum Verschleißverbund wird erreicht durch:

```
$TC_MPP5[1,2] = 1  
$TC_MPP5[1,3] = 1  
$TC_MPP5[1,4] = 2  
$TC_MPP5[1,5] = 2  
$TC_MPP5[1,6] = 2  
$TC_MPP5[1,1] = 2
```

Die Werkzeuge mit T=10 und T=11 befinden sich im Verschleißverbund 1. Beim Aktivieren des Verschleißverbundes 1, wurden die Werkzeuge T=10, 11 somit ebenfalls "aktiv" gesetzt (über \$TC_MAMP3, Bit 0=1).

Hinweis

Mit dem Sprachbefehl SETTA (siehe Indexeintrag) können diese Werkzeuge ebenfalls aktiv gesetzt werden.

WZ-Belegung:

\$TC_MPP6[1,2] = 10	;	T=10 hat Bezeichner "WZ1"/Duplonr.=1 WZ-Zustand "aktiv"
\$TC_MPP6[1,3] = 11	;	T=11 hat Bezeichner "WZ2"/Duplonr.=1 WZ-Zustand "aktiv"
\$TC_MPP6[1,4] = 12	;	T=12 hat Bezeichner "WZ1"/Duplonr.=2
\$TC_MPP6[1,5] = 13	;	T=13 hat Bezeichner "WZ2"/Duplonr.=2
\$TC_MPP6[1,6] = 14	;	T=14 hat Bezeichner "WZ1"/Duplonr.=3
\$TC_MPP6[1,1] = 15	;	T=15 hat Bezeichner "WZ2"/Duplonr.=3

\$TC_MAMP2 = 1

Es soll nach dem aktiven Werkzeug gesucht werden. Fall keines vorhanden ist, soll nach dem nächstmöglichen gesucht werden.

Dieser WZ-Suchstrategie wird durch die Prüfung auf die Nummer des aktiven Verschleißverbundes überlagert, d.h. bei der Suche nach einem Werkzeug mit dem Status "aktiv" werden nur die Werkzeuge betrachtet, die auf Magazinplätzen sitzen, die die Nummer des aktuell aktivierten Verschleißverbundes tragen.

T="WZ2"

Die Werkzeuggruppe "WZ2" besteht aus den Werkzeugen

T=11, 13, 15.

T=11 befindet sich auf einem Platz des aktiven Verschleißverbundes (Nr. 1) und ist "aktiv". Damit liefert die WZ-Suche T=11 als Ergebnis.

Die Bearbeitung wird fortgesetzt. T=11 wird während der Bearbeitung "gesperrt".

T="WZ1"

Der Verschleißverbund 1 ist noch aktiv. T=10 wird als aktiv und einsetzbar erkannt.

T="WZ2"

Die Werkzeuggruppe des Bezeichners "WZ2" hat nun kein aktives Werkzeug (wurde zuvor gesperrt) und ein neues Werkzeug wurde noch nicht "aktiv" gesetzt. Dieser Schritt erfolgt erst bei der erneuten Programmierung von "WZ2". Die Werkzeuge der Gruppe werden untersucht. Auf Plätzen des immer noch aktiven Verschleißverbundes 1 gibt es kein Werkzeug "WZ2" mehr mit dem Zustand "aktiv" oder ein anderes Werkzeug, das einsetzbar wäre.

Dies führt zur Aktivierung des nächsten Verschleißverbundes (2). Verschleißverbund 1 ist dadurch nicht mehr aktiver Verschleißverbund. Der Status der Werkzeuge im Verschleißverbund 1 wurde zurückgesetzt (nicht "aktiv"), wie es mit **\$TC_MAMP3, Bit 1=1** konfiguriert wurde.

Die Werkzeugsuche erfolgt nun ausschließlich im Verschleißverbund 2. Diese Werkzeuge werden bei der Aktivierung des Verschleißverbundes auf "aktiv" gesetzt (jeweils eines aus jeder enthaltenen Werkzeuggruppe, da **\$TC_MAMP3, Bit 0=1**).

Die Belegung des Revolvers ist jetzt:

\$TC_MPP6[1,2]=10	;	T=10	habe	Bezeichner	"WZ1"/Duplonr.=1	;	WZ-Zustand	"nicht aktiv"
\$TC_MPP6[1,3]=11	;	T=11	habe	Bezeichner	"WZ2"/Duplonr.=1	;	WZ-Zustand	"gesperrt"
\$TC_MPP6[1,4]=12	;	T=12	habe	Bezeichner	"WZ1"/Duplonr.=2	;	WZ-Zustand	"aktiv"
\$TC_MPP6[1,5]=13	;	T=13	habe	Bezeichner	"WZ2"/Duplonr.=2	;	WZ-Zustand	"aktiv"
\$TC_MPP6[1,6]=14	;	T=14	habe	Bezeichner	"WZ1"/Duplonr.=3	;		-
\$TC_MPP6[1,1]=15	;	T=15	habe	Bezeichner	"WZ2"/Duplonr.=3	;		-

Im Beispiel wird jetzt **T=13** als nächstes einsetzbares Werkzeug "WZ2" gefunden.

Hinweis

Die WZ-Suche erzeugt erst dann einen Alarm, wenn in der Werkzeuggruppe mit dem gegebenen Bezeichner kein verfügbares Ersatzwerkzeug mehr gefunden und kein weiterer Verschleißverbund aktiviert werden kann.

Steuerungsverhalten

Im Folgenden wird das Steuerungsverhalten bei Power On, Betriebsartenwechsel, Reset, Satzsuchlauf und Repos beschrieben.

Konfiguration **\$TC_MAMP3, Bit 0=1 (Aktivieren intern)**

Bei Power On wird vom NCK geprüft, ob der Wert von **\$TC_MAP9 > 0** ist, also ein Verschleißverbund ausgewählt wurde. In diesem Fall werden die Werkzeuge dieses Verschleißverbundes erneut geprüft und der Wert für **\$TC_MPP5** des jeweiligen Platzes positiv gesetzt. Außerdem wird der Status des enthaltenen Werkzeuges auf "aktiv" gesetzt.

Konfiguration **\$TC_MAMP3, Bit 1=1 (Sperren intern)**

Bei Power On wird vom NCK geprüft, ob **\$TC_MAP9** negativ ist, also ein Verschleißverbund gesperrt wurde. In diesem Fall werden die Werkzeuge des gesperrten Verschleißverbundes erneut geprüft und der Wert **\$TC_MPP5** des Platzes negiert. Der Status "aktiv" des enthaltenen Werkzeuges wird zurückgesetzt.

3.6 Beladen

3.6.1 Ablauf beim Beladen

Überblick

Unter Beladen versteht man allgemein den Transport eines Werkzeugs von einer Beladestelle (Platz im Belademagazin) in ein reales Magazin. Dabei wird dem Werkzeug ein Eigentümerplatz (eben der Platz, auf den es beladen wurde) zugewiesen. Erst dadurch gilt ein Werkzeug, aus Sicht des NCK, als beladen. D.h. ein Werkzeug, das z.B. über SINUMERIK Operate auf die Spindel beladen wurde gilt als unbeladen.

Ablauf beim Beladen

Im 1. Schritt wird für das zu beladene Werkzeug ein geeigneter Leerplatz gesucht. Im 2. Schritt das Werkzeug, dessen Daten vollständig angelegt sein müssen (WZ-Daten und mindestens eine Schneide) auf eine Beladestelle gesetzt. Im 3. Schritt wird das Werkzeug transportiert.

Hinweis

SINUMERIK Operate nimmt das Beladen automatisch vor. Die Werkzeugdaten werden vollständig erzeugt, Das Werkzeug auf die Beladestelle gesetzt und der Werkzeugtransport angestoßen. Auch wenn das Werkzeug, über die Bedienoberfläche, visuell in der Magazinliste angelegt wird, ändert sich dieser Ablauf nicht.

3.6.2 Funktion der PLC beim Beladen

Ablauf eines Beladevorgangs

Die PLC wird beim Beladevorgang vom NCK über Magazin- und Platznummern informiert.

Beim Beladen ist die Zieladresse das Magazin und der Platz für das zu beladende Werkzeug (DB71. DBW (n+24) und (n+26). Diese Zieladresse wird dem FC 8/FC 6 als Parameter "**NewToolMag**" und "**NewToolLoc**" und "Status = 1" oder "Status = 10" mitgeteilt, nachdem das Beladen erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Parameter "OldToolMag", "OldToolLoc" sind mit 0 zu versorgen. Die Nr. der aktiven Schnittstelle kennzeichnet den Beladeplatz.

Der Beladevorgang läuft folgendermaßen ab:

1. Die PLC erhält den Auftrag, das Werkzeug zu beladen. Im DB 71 werden die Informationen zur PLC übergeben.

Beispiel:

Daten im DB71 beim Beladen für die 2. Schnittstelle,

(Platz 5 im Magazin 1 soll vom Beladeplatz 2 beladen werden)

DB71.DBX0.1 = 1	;	Schnittstelle 2 aktiv
DB71.DBX34.0 = 1		Kommando: Beladen
DB71.DBW50 = 9999		Magazin-Nr. des Belademagazins
DB71.DBW52 = 2		Platz-Nr. innerhalb des Belademagazins
DB71.DBW54 = 0		Magazin-Nr. Quelle für Entladen
DB71.DBW56 = 0		Platz-Nr. Quelle für Entladen
DB71.DBW58 = 1		Magazin-Nr. Ziel für Beladen
DB71.DBW60 = 5		Platz-Nr. Ziel für Beladen

1. In der Regel wird die PLC jetzt den "Platz 5" von "Magazin-Nr.1" (in das beladen werden soll) zum "Beladeplatz 2" verfahren und den Beladevorgang durchführen.
2. Wenn das Werkzeug physikalisch im Magazin ist, muss vom Anwenderprogramm der FC 8 aufgerufen und der Beladevorgang quittiert werden.

Beispiel für FC 8/FC 6 Aufruf beim Beladen

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start	1	startet Auftrag
TaskIdent	1	DB 71 Nahtstelle
TaskIdentNo	2	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	1	Mag-Nr. 1
NewToolLoc	5	Platz-Nr. 5
OldToolMag	0	bei Beladen = 0
OldToolLoc	0	bei Beladen = 0
Status	1/10	Vorgang beendet
Ready		Rückmeldung von FC 8
Error		Rückmeldung von FC 8

Ab Version 2.6 SP1 steht für das Be- und Entladen sowie für das Umsetzen der Quittungstatus = 10 zur Verfügung. Der wirkt wie Status=1 (Endequittung), ändert jedoch nicht die Magazinposition (\$TC_MAP8). Grundsätzlich ist es so, dass bei jeder Endequittung (wenn die Werkzeuge bewegt wurden) die Position des Magazins abgeglichen wird.

In diesem konkreten Fall, Beladen von Platz 5 im Magazin 1, wird mit der Endequittung (Status_1) die Magazinposition auf 5 gesetzt (eventuell vorhandene Offsets sind außer Acht gelassen). Das ist nicht immer gewünscht (z.B. beim Bestücken eines Revolvers), da der HMI-Operate aus der aktuellen Magazinposition die Anzeige ableitet.

Probleme beim Beladen

Ein Werkzeug kann nicht beladen werden. Es ist zu überprüfen:

- Stimmt der Platztyp?
- Ist ein passender Leerplatz vorhanden?
- Ist die Anzahl der Werkzeuge erreicht, die im NCK (MD 18082) freigegeben sind?
- Enthält die WZ-Größe eine "0", z.B. "1011"? (dies ist nicht erlaubt.)

Meldungen an der Bedientafel:

- kein passender Leerplatz vorhanden
- Befehl "Werkzeuge erzeugen" kann nicht an NCK gegeben werden

3.6.3 Beladen durch direktes Zuweisen der T-Nummer

Durch direktes Schreiben des Parameters $\$TC_MPP6[\text{Magazin-Nr,Platz-Nr}] = T$ kann ein Werkzeug auf einen Magazinplatz (sei es reales Magazin, Zwischenspeicher- oder Belademagazin) gesetzt werden. Die NCK nimmt selbständig, z.B. bei übergroßen Werkzeugen, die Reservierung von Nebenplätzen vor.

Vom NCK wird geprüft, ob das Werkzeug auf diesen Platz passt (Platztyp, freie Nebenplätze, ...), wenn nicht wird ein Alarm erzeugt.

Eine Kommandoausgabe an die PLC ist damit nicht verbunden.

3.6.4 Beladen von Werkzeugen über Teileprogramm

T-Nummer

Die für ein Werkzeug benötigten Daten können auch über ein Teileprogramm geladen werden.

Es gibt zwei Möglichkeiten, die T-Nummer, die die Daten adressiert, zu erhalten. Man kann:

- die T-Nummer selbst vergeben oder
- die T-Nummer durch die NC vergeben lassen
(über den Befehl NEWT(...), siehe Indexeintrag).

Mit der so ermittelten T-Nummer können die weiteren Daten adressiert werden. Ansonsten kann die T-Nummer durch den Anwender vergeben werden (siehe folgendes Beispiel):

Beispiel

```

DEF INT TNr
TNr=NEWT("test",1)
$TC_TP3[TNr]=2           ; Größe links
$TC_TP4[TNr]=2           ; Größe rechts
$TC_TP5[TNr]=1           ; Größe oben
$TC_TP6[TNr]=1           ; Größe unten
$TC_TP7[TNr]=2           ; Platztyp
$TC_TP8[TNr]=2           ; WZ-Status
$TC_TP9[TNr]=0           ; Art der Überwachung
$TC_TP10[TNr]=0          ; Ersatz-WZ-Strategie
$TC_TP11[TNr]=0          ; WZ-Info
$TC_DP1[TNr,DNr]=120     ; WZ-Typ: (hier werden all die benötigten
                          ; Korrekturdaten versorgt)
$TC_MPP6[MagNr,PlatzNr]=TNr ; Werkzeug mit der ermittelten T-Nummer wird auf
                          ; Platz geschrieben/beladen

```

Das hier beschriebene Werkzeug belegt Nebenplätze mit. Die Mitbelegung/Reservierung der Nebenplätze wird durch die Werkzeugverwaltung automatisch durchgeführt.

Es ist auch möglich, die Werkzeuge nicht gleich einem Platz zuzuordnen, dann muss auf den Befehl \$TC_MPP6 verzichtet werden. Die Werkzeuge befinden sich nach Abarbeitung des entsprechenden Teileprogramms in der Werkzeugliste und können zu einem späteren Zeitpunkt beladen werden.

3.6.5 Nachladen von Werkzeugdaten

Vorgehen

Unter "Nachladen" von Werkzeugdaten versteht man, dass die Korrekturdaten erst nach dem Beladevorgang eingegeben bzw. geladen werden.

- Die Werkzeuge befinden sich bereits mechanisch und datenmäßig im Magazin, d.h. es hat eine Zuordnung "Werkzeug <-> Platz" stattgefunden
- Es sind keine oder veraltete Werkzeugkorrekturdaten in der NC.

Über ein Teileprogramm werden nun die Korrekturdaten geliefert, d.h. die bestehenden Daten werden überschrieben. Dazu muss im "Nachlade"-Programm die interne T-Nummer der jeweiligen Werkzeuge ermittelt werden, falls diese nicht bereits bekannt ist.

Die interne T-Nummer ist die Werkzeugnummer, mit der der NC arbeitet. Sie ist eindeutig und beschreibt ein Werkzeug. Alle Parameter dieses Werkzeuges werden über diese T-Nummer angesprochen.

Die T-Nummer kann entweder beim Anlegen eines Werkzeugs von Bediener vergeben werden oder sie wird von der NC vergeben.

Ist die T-Nummer dem Bediener bekannt (z.B. durch die Eingaben an der Messstation vorgegeben), kann im Nachladeprogramm auf diese Nummer zurückgegriffen werden.

Ist die T-Nummer nicht bekannt, muss sie für jedes nachzuladende Werkzeug ermittelt und über eine Variable versorgt werden. Dies ist für den Bediener weniger aufwendig und damit weniger fehleranfällig.

Erstellen des Nachladeprogrammes

Das Werkzeug wird an einer Messstation vermessen und die ermittelten Daten abgespeichert. Dazu muss das Werkzeug bekannt sein, d.h. sowohl der Bezeichner (im folgenden "Bohrer 12mm" oder "Fräser 23") als auch die jeweilige Duplonummer bekannt sein. (Durch Kombination von Werkzeugbezeichner und Duplonummer ist das Werkzeug eindeutig identifizierbar.) Vor jedem Datensatz wird über den Befehl GETT("Bezeichner",Duplo-Nr) die interne T-Nummer dieses Werkzeuges ermittelt und als Variable (hier "Tnr") abgespeichert. Die für das Werkzeug notwendigen Daten werden beschrieben und das gesamte Programm zur NC übertragen und dort abgearbeitet.

Es müssen nur die Variablen beschrieben werden, für die auch Daten eingegeben werden. Das erste Werkzeug in dem folgenden Beispiel beinhaltet alle Daten, das zweite Werkzeug nur die relevanten.

Wird die T-Nummer beim Beladen vorgegeben, kann im Nachladeprogramm auf die Ermittlung der T-Nummer verzichtet werden, da die Daten dann direkt zugeordnet werden können.

Dies sieht z.B. für das Werkzeug "1", Beschreiben der Länge L1, folgendermaßen aus:

```
$TC_DP1[1,1]=120          ; Werkzeugtyp  
$TC_DP3[1,1]=67.032      ; Länge
```

Programm zum Nachladen von Werkzeugkorrekturdaten

```
DEF INT Tnr                ; Definition der Variablen Tnr  
wz1:  
Tnr=GETT ("Bohrer 12mm",1)  
if Tnr== -1 goto wz2  
$TC_DP1[Tnr,1]=120        ; Werkzeugtyp  
$TC_DP2[Tnr,1]=0  
$TC_DP3[Tnr,1]=67.032     ; Längel  
$TC_DP4[Tnr,1]=0  
$TC_DP5[Tnr,1]=0  
$TC_DP6[Tnr,1]=24        ; Radius  
$TC_DP7[Tnr,1]=0  
$TC_DP8[Tnr,1]=0  
$TC_DP9[Tnr,1]=0  
$TC_DP10[Tnr,1]=0  
$TC_DP11[Tnr,1]=0  
$TC_DP12[Tnr,1]=0  
$TC_DP13[Tnr,1]=0  
$TC_DP14[Tnr,1]=0
```



```
$TC_DP15[TNr,1]=0
$TC_DP16[TNr,1]=0
$TC_DP17[TNr,1]=0
$TC_DP18[TNr,1]=0
$TC_DP19[TNr,1]=0
$TC_DP20[TNr,1]=0
$TC_DP21[TNr,1]=0
$TC_DP22[TNr,1]=0
$TC_DP23[TNr,1]=0
$TC_DP24[TNr,1]=0
$TC_DP25[TNr,1]=0
$TC_MOP1[TNr,1]=0
$TC_MOP2[TNr,1]=0
$TC_MOP3[TNr,1]=0
$TC_MOP4[TNr,1]=0
wz2: ; nächstes Werkzeug
TNr=GETT ("Fräser23",2)
if TNr==-1 goto Fehler ; mögliche Fehleroutine, wenn Werkzeug nicht
; vorhanden ist

$TC_DP1[TNr,1]=120
$TC_DP3[TNr,1]=82.51
$TC_DP6[TNr,1]=25
Fehler: ; Fehler
:
:
M17
```

3.7 Entladen

3.7.1 Übersicht

Beim Entladen wird das Werkzeug aus dem Magazin entfernt. Es ist grundsätzlich ein Werkzeugtransport von einem realen Magazin in das Belademagazin. Dabei werden der Eigentümerplatz des Werkzeugs sowie sämtliche Reservierungen im realen Magazin gelöscht. Der Auftrag erfolgt dabei über PI-Dienst (Anstoß über die HMI-Oberfläche) oder Sprachbefehl. Dabei erzeugt NCK ein CMD1, das dazu führt, dass der DB71 beaufschlagt wird.

3.7.2 Funktion der PLC beim Entladen

Übersicht

Beim Entladen, hier im Beispiel erfolgt der Anstoß über HMI-Bedienung, wird dem FC 8/FC 6 mit dem Bezeichner der Be-/Entladestelle die Zieladresse des Werkzeugs angegeben (DB71.DB(n+16) und DBW(n+18), die Basisadresse "n" ist in der Schnittstellenliste aufgeführt). Diese Zieladresse wird dem FC 8/FC 6 als Parameter "OldToolMag", "OldToolLoc" und "Status = 1" oder "Status = 10" mitgeteilt, nachdem das Entladen erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Parameter "NewToolMag" und "NewToolLoc" sind mit dem Wert Null zu besetzen.

Ablauf beim Entladen

Über den DB 71 wird das Entladen gesteuert. Der Entladevorgang läuft folgendermaßen ab:

1. Die PLC erhält den Auftrag, das ausgewählte Werkzeug zu entladen. Im DB 71 werden die Informationen zur PLC übergeben. Beispiel für die Daten im DB 71 beim Entladen für die 2. Schnittstelle. Der Platz 7 von Mag-Nr. 1 soll am Beladeplatz 2 entladen werden.

Beispiel:

DB71.DBX0.1=1	;	Schnittstelle 2 aktiv
DB71.DBX34.1=1	;	Kommando: Entladen
DB71.DBW50=9999	;	Magazin-Nr. der Entladestelle
DB71.DBW52=2	;	Platz-Nr. der Entladestelle
DB71.DBW54=1	;	Magazin-Nr. für Entladen
DB71.DBW56=7	;	Platz-Nr. für Entladen
DB71.DBW58=0	;	Magazin-Nr. Ziel für Beladen
DB71.DBW60=0	;	Platz-Nr. Ziel für Beladen

1. In der Regel positioniert die PLC jetzt den "Platz 7" von "Magazin-Nr.1" (aus dem entladen werden soll) zur "Be-/Entladestelle 2" und führt den Entladevorgang durch.

2. Wenn das Werkzeug aus dem Magazin entfernt ist, muss vom Anwenderprogramm der FC 8/FC 6 aufgerufen und der Entladevorgang quittiert werden.

Beispiel: Aufruf FC 8/FC 6 beim Entladen

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	1	DB 71 Nahtstelle
TaskIdentNo	2	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	0	bei Entladen = 0
NewToolLoc	0	bei Entladen = 0
OldToolMag	9999	Mag-Nr. 9999
OldToolLoc	2	Platz-Nr. 2
Status	1/10	Vorgang beendet
Ready		Rückmeldung von FC 8
Error		Rückmeldung von FC 8

Das PLC-Anwenderprogramm muss dann das Magazin an die richtige Entladestelle fahren und das Entladen durchführen. Kommt das Werkzeug über Zwischenspeicher (Greifer, Lader ...) zur Entladestelle oder Station, ist jede Positionsveränderung über den FC 8/FC 6 mit Status 104, 105 an den NCK zurückzumelden. Erst wenn das Werkzeug in der vorgegebenen Entladestelle/Station ist, wird über den FC 8 der Status "1" gesetzt. Damit ist der Entladevorgang beendet, dabei wird automatisch die Magazinposition abgeglichen. In diesem Beispiel auf Platz_7 eventuell vorhandene Offsets außer Acht lassen.

Positionieren zum Entladen (mit OP177 und SINUMERIK Operate)

Das bedeutet, dass der HMI zwei Aufträge zur NCK (und diese weiter zur PLC) schickt. Erst ein Positionieren (das nachfolgend beschrieben ist), dann ein Entladen.

Beim **Positionieren** eines Magazins an einem Belademagazin steht die Zieladresse im DB71.DBW(n+16) und DBW(n+18). Diese Zieladresse wird dem FC 8/FC 6 als Parameter "NewToolMag" und "NewToolLoc" und "Status" = 1 mitgeteilt, nachdem das Positionieren erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Parameter "OldToolMag", "OldToolLoc" sind mit dem Wert 0 zu versorgen.

Das Magazin und der Magazinplatz, die zu positionieren sind, werden im DB71.DBW(n+20) und DBW(n+22) abgelegt. Beim Positionieren handelt es sich nur um eine Magazinpositionierung eines freien Platzes bzw. eines Platzes mit einem Werkzeug an eine Be-/Entladestation. Die Nummer der aktiven Schnittstelle kennzeichnet das Belademagazin (Platz-Nr.).

Beispiel: Positionieren zum Entladen

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	1	DB 71 Nahtstelle
TaskIdentNo	2	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	9999	Mag-Nr. 9999
NewToolLoc	3	Platz-Nr.3
OldToolMag	0	Bei Positionieren = 0
OldToolLoc	0	Bei Positionieren = 0
Status	1	Vorgang beendet

3.7.3 Entladen durch Löschen der T-Nummer vom Magazinplatz

Durch direktes Schreiben des Parameters \$TC_MPP&[Magazin-Nr,Platz-Nr] = 0 kann ein Werkzeug von diesem Magazinplatz (sei es reales Magazin, Zwischenspeicher- oder Belademagazin) entfernt werden. Sämtliche Reservierungen des entfernten Werkzeugs werden dabei automatisch gelöscht.

Eine Kommandoausgabe an die PLC ist damit nicht verbunden.

3.8 Umsetzen von Werkzeugen und Positionieren des Magazins

3.8.1 Umsetzen (Auftrag von der WZV)

Grundlage

Beim **Umsetzen** ist die Zieladresse das Magazin und der Platz für das umzuladende Werkzeug (DB71.DBW(n+24) und DBW n+26). Die Herkunft des Werkzeugs ist im DB71.DBW(n+20) und DBW(n+22) zu finden. Die Zieladresse wird dem FC 8/FC 6 als Parameter "NewToolMag" und "NewToolLoc" und Status = 1 mitgeteilt, nachdem das Umsetzen erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Parameter "**OldToolMag**" und "**OldToolLoc**" sind mit Null zu versorgen, da die WZV den Platz des alten Werkzeugs kennt.

Alle Umspeicheraufträge werden generell über die 1. Schnittstelle abgewickelt.

Beispiel für Umsetzen eines Werkzeugs

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	1	DB 71 Nahtstelle
TaskIdentNo	1	Kanal-Nr. für WZV
NewToolMag	2	neue Magazin-Nr.
NewToolLoc	17	neue Platz-Nr.
OldToolMag	0	alte Mag-Nr. nicht benutzt
OldToolLoc	0	alte Platz-Nr. nicht benutzt
Status	1	Vorgang beendet

3.8.2 Umsetzen durch PLC

Auftrag von PLC

Von der PLC kann auch ein Auftrag an die Werkzeugverwaltung zum Umsetzen eines Werkzeugs gegeben werden. Dazu wird der WZV ein neuer Platz für das Werkzeug mitgeteilt. Der FC 8/FC 6-Baustein (TaskIdent := 4) wird mit folgenden Parametern aufgerufen:

- alte Magazin-Nr. (OldToolMag)
- alte Platz-Nr. (OldToolLoc)
- neue Magazin-Nr. (NewToolMag)
- neue Platz-Nr. (NewToolLoc)

1. Beispiel

Das Werkzeug im Mag-Nr.1, Platz-Nr. 5 soll nach Mag-Nr. 2, Platz-Nr. 17 umgesetzt werden. Die PLC trägt an dieser Stelle die Verantwortung, ob dieser Transfer bezüglich des Platztyps stimmt. Dieses Beispiel für einen FC8-Aufruf berücksichtigt keine Rückmeldung an die WZV für Zwischenpositionen der Werkzeuge.

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	4	Auftrag von der PLC
TaskIdentNo	1	Kanal-Nr. für WZV
NewToolMag	2	neue Magazin-Nr.
NewToolLoc	17	neue Platz-Nr.
OldToolMag	1	alte Mag-Nr.
OldToolLoc	5	alte Platz-Nr.
Status	1	Vorgang beendet

2. Beispiel

Beispiel: Das Werkzeug soll von Mag-Nr.1, Platz-Nr.5 über Greifer 3 und 4 nach Mag-Nr.2, Platz-Nr. 17 umgesetzt werden.

Für diesen Vorgang ist der FC 8/FC 6 viermal aufzurufen. Hier werden nur die wichtigen Parameter aufgeführt, alle anderen Parameter wie im Beispiel oben.

Der Werkzeugtransport wird in 4 Schritten durchgeführt:

1. vom Magazin 1, Platz 5 in den Greifer 3, (Platz-Nr. 4)

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	4	Auftrag von der PLC
TaskIdentNo	1	Kanal-Nr. für WZV
NewToolMag	9998	neue Magazin-Nr.
NewToolLoc	4	neue Platz-Nr.
OldToolMag	1	alte Mag-Nr.
OldToolLoc	5	alte Platz-Nr.
Status	1	Vorgang beendet

2. vom Greifer 3 in den Übergabeplatz 2, Platz-Nr. 6 bewegt

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	4	Auftrag von der PLC
TaskIdentNo	1	Kanal-Nr. für WZV
NewToolMag	9998	neue Magazin-Nr.
NewToolLoc	6	neue Platz-Nr.

3.8 Umsetzen von Werkzeugen und Positionieren des Magazins

OldToolMag	9998	alte Magazin-Nr.
OldToolLoc	4	alte Platz-Nr.
Status	1	Vorgang beendet

3. vom Übergabeplatz 2, Platz-Nr. 6 in Greifer 4, Platz-Nr. 5 bewegt

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	4	Auftrag von der PLC
TaskIdentNo	1	Kanal-Nr. für WZV
NewToolMag	9998	neue Magazin-Nr.
NewToolLoc	5	neue Platz-Nr.
OldToolMag	9998	alte Magazin-Nr.
OldToolLoc	6	alte Platz-Nr.
Status	1	Vorgang beendet

4. vom Greifer 4, Platz-Nr. 5 ins Magazin 2, Platz 17 umgesetzt

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	4	Auftrag von der PLC
TaskIdentNo	1	Kanal-Nr. für WZV
NewToolMag	2	neue Magazin-Nr.
NewToolLoc	17	neue Platz-Nr.
OldToolMag	9998	alte Magazin-Nr.
OldToolLoc	5	alte Platz-Nr.
Status	1	Vorgang beendet

Hinweis

TaskIdent 5 darf nur bei einem Transfer des Werkzeugs (Magazin -> Zwischenspeicherplatz) programmiert werden. Ansonsten wird eine Fehlermeldung ausgegeben, der Transfer aber durchgeführt.

Die Reservierung wird automatisch beim Rücktransfer des Werkzeugs vom Zwischenspeicher in das Magazin zurückgesetzt.

3.8.3 Positionieren des Magazins

Überblick

Beim Positionieren wird ein Verfahrtauftrag von der WZV an die PLC gegeben. Im DB71.DBB(n+0) wird das Bit 3, "Positionieren zur Beladestelle" gesetzt. In den Parametern DB71.DBW(n+20) und (n+22) wird beim Positionieren die Magazin-Nr. und die Platz-Nr. (als Ziel) übergeben.

Die PLC muss dann diesen Platz an die Beladestelle fahren. Die Nummer des Beladestelle ist im DB71.DBW (n+18) eingetragen bzw. ergibt sich auch aus der Nummer der Schnittstelle. Wenn die PLC den Magazinplatz zur Beladestelle gefahren hat, ist der FC 8/FC 6 aufzurufen und der Vorgang mit Status 5, Positionsänderung, zu quittieren.

Beispiel:

Platz 5 im Magazin 1 (Quelle) soll an dem Belademagazin 2 (Ziel) positioniert werden.

DB71.DBX0.1	=1	Schnittstelle 2 aktiv	
DB71.DBX34.3	=1	Positionieren ist angestoßen	(n+0)
DB71.DBW50	=9999	Magazin-Nr. des Belademagazins	(n+16)
DB71.DBW52	=2	Platz-Nr. des Belademagazins	(n+18)
DB71.DBW54	=1	Nr. des zu positionierenden Magazins	(n+20)
DB71.DBW56	=5	Nr. des zu positionierenden Platzes	(n+22)
DB71.DBW58		Magazins-Nr. an das positioniert werden soll	(n+24)
DB71.DBW60		Platz-Nr. an das positioniert werden soll	(n+26)

Die Parameter "OldToolMag" und "OldToolLoc" vom FC 8/FC 6 werden beim Positionieren nicht benötigt, da nur die PLC die Information zum Verfahren des Magazins braucht. Die Werte für NewToolMag und NewToolLoc stammen aus dem DB71 (n+24 und n+26). Die PLC muss den Positionierauftrag ausführen und mit dem FC 8/FC 6-Aufruf folgendermaßen quittieren:

Beispiel: Aufruf FC 8/FC 6 für Positionieren

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	1	DB 71 (Be-/Entladen, Positionieren, Umsetzen)
TaskIdentNo	2	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	9999	Magazin-Nr. 9999 (Belademagazin)
NewToolLoc	2	Platz 2
OldToolMag	0	bei Positionieren = 0
OldToolLoc	0	bei Positionieren = 0
Status	5	Vorgang beendet
Ready		Rückmeldung von FC 8
Error		Rückmeldung von FC 8

3.9 Werkzeugüberwachung (Stückzahl, Standzeit, Verschleiß)

3.9.1 Überwachungsarten

Stückzahl

Die Stückzahlüberwachung, ausgelöst durch den Sprachbefehl SETPIECE, betrachtet die Schneiden sämtlicher Werkzeuge, die im Einsatz waren. Hierbei ist zu beachten, dass es mehrere Spindeln geben kann..

Standzeit

Die Überwachung der Standzeit erfolgt nur für die Werkzeugschneide, die sich gerade im Einsatz befindet. Sobald die Bahnachsen verfahren werden (außer bei G00), wird die Überwachungszeit der aktiven Schneide dekrementiert. Läuft während der Bearbeitung die Überwachungszeit einer Schneide des Werkzeugs ab, so wird das Werkzeug als ganzes gesperrt.

Verschleiß

Voraussetzung für die Benutzung der Verschleißüberwachung ist wie bei der Zeit- und Stückzahlüberwachung die Freigabe der Werkzeugüberwachung über ein Maschinendatum. Zusätzlich muss die Verschleißüberwachung über ein MD frei geschaltet werden. Die Verschleißparameter der Schneide finden ihre Entsprechung in den einsatzortabhängigen Korrekturen (Summenkorrekturparametern), siehe Indexeintrag "Summenkorrekturen".

Standzeit, Stückzahl

Der Überwachungswert läuft von einem Wert größer 0 gegen 0. Der Überwachungssollwert hat keinen Einfluss auf die Überwachung, dieser Wert wird nur bei Reaktivierung eines Werkzeugs ausgewertet.

Standzeit, Stückzahl und Verschleiß

Die Überwachungsart für die Werkzeuge wird meist beim Anlegen oder Beladen eingestellt. Sie kann nachträglich jederzeit durch die Beschreibung der Systemvariablen \$TC_TP9 geändert werden.

Die Werkzeugverwaltung führt eine Werkzeugüberwachung nach Standzeit, Stückzahl, Verschleißzustand oder Summenkorrektur mit Vorwarngrenze durch.

Welcher Überwachungszähler die WZ-Zustandsänderung auslöst, hängt von der WZ-Systemvariablen \$TC_TP9 (= Art der Überwachung) ab:

- \$TC_TP9 = 0 -> keine Überwachung
- \$TC_TP9 = 1 -> zeitüberwachtes Werkzeug
- \$TC_TP9 = 2 -> stückzahlüberwachtes Werkzeug

- \$TC_TP9 = 4 -> verschleißüberwachtes Werkzeug
- \$TC_TP9 = 8 -> Summenkorrektur

Für ein Werkzeug können mehrere Überwachungen gleichzeitig aktiviert werden. Dabei schließen sich nur Verschleiß- und Summenkorrektur-Überwachung gegenseitig aus.

Läuft das Überwachungskriterium (Standzeit/Stückzahl und Verschleiß) für ein in der Spindel befindliches Werkzeug ab, bleibt dieses weiter im Einsatz. Die Bearbeitung wird nicht automatisch mit einem Werkzeugwechsel für ein Ersatzwerkzeug unterbrochen. Die Sperrung des Werkzeugs kommt erst bei der nächsten Anwahl zum Tragen. Da es nicht mehr "verfügbar" ist, wird ein Ersatzwerkzeug gesucht und in die Spindel eingewechselt. Der Werkzeugwechsel muss von PLC oder NC-Zyklus organisiert werden.

Die Überwachungszähler laufen von einem eingestellten Wert > 0 gegen Null. Erreicht ein Überwachungszähler den Wert ≤ 0 , gilt der Grenzwert als erreicht. Wenn eine Schneide (von maximal 12 möglichen) eines Werkzeugs ihren Grenzwert erreicht hat, dann wird das Werkzeug als Ganzes auf den Zustand "gesperrt" gesetzt.

Vorwarngrenze erreicht

Wenn eine Schneide eines Werkzeugs ihre Vorwarngrenze erreicht hat, dann wird das Werkzeug als Ganzes auf den Zustand "Vorwarngrenze erreicht" (SLTD_SUSPENDED (\$TC_TP8[i]=4)) gesetzt.

Gleichzeitig wird eine Meldung ausgegeben, die dem Bediener anzeigt, dass evtl. für ein Ersatzwerkzeug zu sorgen ist. Wenn durch eine Bedienhandlung ein auf Null, bzw. auf die Vorwarngrenze gelaufener Überwachungszähler wieder auf einen Wert > 0 , bzw. $>$ Vorwarngrenze gesetzt wird, ändert sich der Werkzeug-Zustand entsprechend der Datenänderung automatisch. Damit kann der Bediener den durch Erreichen einer Überwachungsgrenze gesetzten Zustand "gesperrt" gezielt wieder aufheben.

Hat das WZ mehrere Schneiden, müssen alle Schneiden außerhalb der Überwachungsgrenzen sein.

Alarmer Werkzeugüberwachung

Beim Erreichen der Vorwarngrenze, oder der Überwachungsgrenze eines Werkzeugs wird einer der Alarme 6010, 6011, 6012, 6013 (Cancel-Clear Löschbedingung) zur Information ausgegeben.

Beim NC-Sprachbefehl SETPIECE(...) bzw. beim PI-Kommando _N_TMPCIT (= ändere Stückzahlzähler) ist es möglich, dass mehrere Werkzeuge einen Grenzwert erreichen, was dann in mehreren Alarmen zum Ausdruck kommt.

Wird durch Datenmanipulation über Variablendienst (BTSS) ein Grenzwert erreicht, wird kein Alarm erzeugt.

Überwachungsstatus überprüfen

Während eines Programmlaufs kann mit dem programmierten Werkzeugwechselbefehl (z.B. "M06" beim Fräsen) ohne T-Aufruf geprüft werden, ob eine Überwachung angesprochen hat. Wenn ja, wird ein Ersatzwerkzeug gesucht und eine Wechselanforderung ausgegeben.

Speicher und Funktion freigeben

Generell müssen in den Maschinendaten

- MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK und
- MD20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK

mindestens die Bits 0 und 1 (3) gesetzt werden. Damit wird Speicher für die Überwachungsdaten bereitgestellt und die Funktion freigegeben.

Freigabe der Standzeitüberwachung

Für die Standzeitüberwachung muss außerdem im kanalspezifischen MD20320 TOOL_TIME_MONITOR_MASK die Spindel (der Werkzeughalter) bzw. die Spindeln angegeben werden, für die eine Standzeitkontrolle durchgeführt werden soll. Dieses Maschinendatum ist bitcodiert.

Beispiel: MD20320 TOOL_TIME_MONITOR_MASK

- Wert = 1 nur Spindelnummer 1
- Wert = 2 nur Spindelnummer 2
- Wert = 3 Spindelnummer 1 und 2

3.9.2 Standzeitüberwachung

Überwachung der Werkzeugschneide

Die Überwachung der Standzeit erfolgt nur für die Werkzeugschneide, die sich gerade im Einsatz befindet. Dazu muss die Spindel (der Werkzeughalter) aktiviert worden sein (MD20320 TOOL_TIME_MONITOR_MASK = Spindel-Nr.).

Ist MD20124 TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER > 0, wird bei MD 20320 die Werkzeughalter-Nummer und nicht die Spindel-Nr. selektiert.

Standzeit	Die Datensicherung beim Entladen erfolgt in Millisekunden.
Gesperrt	Ist die Reststandzeit kleiner oder gleich 0, wird das Werkzeug auf "gesperrt" gesetzt. Es kommt nach dem nächsten Wechsel nicht mehr zum Einsatz.
Überwachung vom NCK	Die verbleibende Restzeit wird immer dann verringert, wenn eine der 3 Bahnachsen mit Bearbeitungs-Vorschub (z.B. G01) verfahren wird. G00-Verfahransätze werden nicht "gezählt".
Überwachung von PLC	Mit dem PLC-Signal "Zeitüberwachung aktiv" (DB 21DBX1.3) kann die Zeitüberwachung durch den Anwender gestartet und gestoppt werden. Ob diese Art der Steuerung wirksam ist, wird über das Maschinendatum 20310 eingestellt.

Vorwarngrenze	Eingabe beim Beladen oder über Teileprogramm mit \$TC_MOP1=50. Wird die Vorwarngrenze erreicht, bekommt das Werkzeug den Status "Vorwarngrenze erreicht" (Anzeige in der Magazinliste).
Sonderfall, Grenzwerte	Die Standzeit eines Werkzeuges läuft während der Bearbeitung ab. Wird nun dieses gesperrte Werkzeug durch einen Wechsel-Vorgang erneut programmiert (z.B. M06 ohne T-Wort), wird geprüft, ob die Überwachungszeit schon abgelaufen ist. Falls ja, wird ein Ersatzwerkzeug eingewechselt.

\$A-MONIFACT Faktor

Der unterschiedliche Verschleiß eines Werkzeuges bei der Bearbeitung verschiedener Werkstückmaterialien kann durch einen kanalspezifischen Faktor, der vor dem Einsatz des Werkzeuges gesetzt wird, erfasst werden. Der Wert wird mit dem aktuellen Zeitmaß multipliziert, bevor damit der Zeitwert der Schneide dekrementiert wird. Die Schreiboperation wirkt hauptlaufsynchron.

Start und Stopp der Standzeitdekrementierung

Die Standzeitüberwachung läuft, während die Geometrieachsen nicht mit **G00** verfahren werden (Voreinstellung).

Mit dem PLC-Signal "Zeitüberwachung aktiv" (DB 21 DBX1.3) kann die Zeitüberwachung durch den Anwender gestartet und gestoppt werden.

Welche Art der Steuerung wirksam ist, wird über ein Maschinendatum eingestellt; MD20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK Bit 17. Die Voreinstellung (Bit 17=0) ist Standard; d.h. Verfahrsätze ungleich G00 lassen den Zeitzähler laufen.

Hierarchie der Zeitüberwachung

Zusammen mit der Systemvariablen \$A_MONIFACT und der Funktion "Programmtest aktiv" erhält man folgende, geschachtelte Struktur für die Zeitüberwachung:

Das Maschinendatum MD20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK legt die Überwachungssteuerung über G00 oder über ein PLC-Signal fest. Die Werkzeuge auf Spindeln, die per Maschinendatum MD20320 TOOL_TIME_MONITOR_MASK aktiviert sind, werden zeitüberwacht.

Das VDI-Signal "Programmtest aktiv" schaltet die momentan gültige Zeitüberwachung ein oder aus; d.h. "Programmtest aktiv" hat höhere Priorität als die aktuelle Zeitüberwachung.

Wenn die Zeitüberwachung läuft, wird die Echtzeit (durch die interne Uhr gegeben) mit dem Faktor \$A_MONIFACT multipliziert und das Ergebnis vom aktuellen Zeitwert einer auf der Spindel eingesetzten Schneide subtrahiert.

3.9.3 Stückzahlüberwachung

Verändern der Stückzahl

Die Stückzahl kann verändert werden durch:

- Bedienung am HMI
- Teileprogrammbefehl (SETPIECE)
- PI-Dienst (TMPCIT) über PLC bzw. HMI-OEM

Stückzahlzähler pro Spindel

Jede Spindel hat ein "Gedächtnis" für die auf ihr zum Einsatz gekommenen Werkzeugschneiden. Mit dem Programmbefehl SETPIECE(1) wird der Stückzahlzähler der Werkzeugschneiden, die auf der Hauptspindel zum Einsatz gekommen sind, um 1 dekrementiert. Für jede Spindel kann der Stückzahlzähler einzeln angesprochen werden.

Die Überwachung der Stückzahl muss alle Werkzeuge erfassen, die für die Herstellung eines Werkstückes verwendet werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass es mehrere Spindeln geben kann bzw. dass verschiedene Werkzeuge gleichzeitig zum Einsatz kommen.

Die Schneide eines Werkzeugs wird pro Spindel nur einmal gezählt.

Der Teileprogrammierer, der **SETPIECE** programmiert, kann den Parameter als Funktion des Werkstoffes programmieren.

SETPIECE (faktor*stueckzahl)

Die Funktion ermöglicht, analog dem Faktor bei der Zeitüberwachung, eine Stückzahlzählung, die vom Prozess, dem Werkstückmaterial oder sonstigen Einflüssen abhängt.

Die Stückzahlüberwachung kann über Kanal-DB.DBX29.5 ausgeschaltet werden.

Überwachung vom NCK	Mit jeder Programmierung von SETPIECE wird der Stückzahlzähler dekrementiert. Bei Erreichen der Vorwarngrenze wird ein Hinweis-Alarm ausgegeben. Erreicht der Zähler den Wert=0 wird das WZ gesperrt und ein Alarm ausgegeben. Beim nächsten Werkzeugaufruf wird das Ersatzwerkzeug eingewechselt.
Stückzahl-Zähler setzen	Eingabe beim Anlegen bzw. Beladen des Werkzeugs oder über das Teileprogramm mit z.B. \$TC_MOP4=500.
Stückzahl dekrementieren	Mit dem NC-Sprachbefehl SETPIECE (x,y) muss die Stückzahl im Teileprogramm an entsprechender Stelle dekrementiert werden (z.B. SETPIECE(1) -> Stückzahlzähler der Hauptspindelwerkzeuge wird um 1 heruntergezählt). Vom PLC-Programm aus wird die Funktion zum Dekrementieren der Stückzahl über einen PI-Befehl (TMPCIT) ausgelöst.
Gesperrt	Wenn die Stückzahl auf Null steht, wird das Werkzeug gesperrt

Vorwarngrenze	Eingabe beim Anlegen bzw. Beladen des Werkzeugs oder über Teileprogramm mit z.B. \$TC_MOP3=50. Wird die Vorwarngrenze erreicht, bekommt das Werkzeug den Status "Vorwarngrenze erreicht".
Sonderfall, Grenzwerte	Es können nicht beliebig viele Schneiden zur gleichen Zeit stückzahlüberwacht werden! Wenn die Überwachungsfunktion mittels Maschinendaten freigegeben und aktiviert ist, können alle Spindeln zusammen zu einer Zeit = "Anzahl der Schneiden im TO-Bereich" (= MD) Schneiden auf Stückzahl überwachen. Eine Schneide eines Werkzeugs wird pro Spindel nur einmal gezählt.

3.9.4 Verschleißüberwachung

Voraussetzung für die Benutzung der Verschleißüberwachung ist die Freigabe der Funktion "Werkzeugüberwachung" über Maschinendaten.

Zusätzlich muss die Verschleißüberwachung über das Maschinendatum (MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK; Bit 5) frei geschaltet werden.

Definition

\$TC_TP9 = 4; Für das Werkzeug ist die Verschleißüberwachung aktiv.

Falls die Funktion "Summenkorrektur" eingesetzt werden soll, kann mit **\$TC_TP9 = 8** für die Verschleißüberwachung eine Überwachung der Summenkorrektur gewählt werden.

\$TC_TP9 = 4

Die Verschleißparameter einer Schneide sind beschrieben mit den Systemvariablen \$TC_DP12, ..., \$TC_DP20.

Diese werden direkt den Schneidengeometriewerten TC_DP3, ... , \$TC_DP11 zugeordnet.

\$TC_DP10 und \$TC_DP11 beschreiben "Winkel". Die übrigen Parameter stehen für Längen und Radien der Schneide.

Nur diese werden in die Überwachung aufgenommen, d.h. die den systemvariablen \$TC_DP10 und \$TC_DP11 analogen Verschleißparameter \$TC_DP19 und \$TC_DP20 werden nicht berücksichtigt.

Hinweis

Die Verschleißüberwachung erfolgt automatisch durch den NCK beim Ändern von Schneidenkorrekturen durch den Anwender.

Hinweis

Die Verschleißüberwachung überwacht nicht jeden einzelnen Wert, sondern nur den größten Betrag des Wertes dieser maximal sieben Verschleißparameter (\$TC_DP12, ..., \$TC_DP18).

\$TC_TP9 = 8

Die Verschleißparameter (Systemvariablen) der Schneide finden ihre Entsprechung in den **Summenkorrekturparametern**.

Es werden analog zum Verschleiß folgende Systemvariablen für die weiteren einsatzort-abhängigen Korrekturen (einsatzortabhängige Korrekturen) der Schneide überwacht:

- \$TC_SCP12, ... \$TC_SCP18
erste Summenkorrektur der Schneide (sofern definiert)
- \$TC_SCP22, ... \$TC_SCP28
zweite Summenkorrektur der Schneide (sofern definiert) usw. für die weiteren Summenkorrekturen der Schneide

Hinweis

Die Verschleißüberwachung überwacht nicht jeden einzelnen Wert, sondern nur den größten Beitrag des Wertes dieser maximal sieben Summenkorrekturparameter * Anzahl definierter Summenkorrekturen der Schneide (\$TC_SCP12, ..., \$TC_SCP18, \$TC_SCP22, ..., \$TC_SCP28, ...).

Die meisten Werkzeuggeometrien werden mit einer Untermenge der genannten Datensätze beschrieben.

Wird einer der Parameter geändert (geschrieben), wird im NCK geprüft, ob der neue Wert größer ist, als einer der übrigen Parameter und dieser Wert gegebenenfalls vom Verschleißsollwert subtrahiert. Das Ergebnis wird der neue Verschleiß-Istwert.

Der Ist-Verschleiß läuft analog zu den anderen Überwachungsgrößen vom positiven Sollwert gegen Null.

Überwachungsparameter (Systemvariablen)

\$TC_MOP15	Verschleißsollwert oder Summenkorrektursollwert
\$TC_MOP5	Verschleißvorwarngrenze oder Summenkorrektur-Vorwarngrenze
\$TC_MOP6	Verschleißistwert oder Summenkorrektur-Istwert

Die physikalische Größe der neuen Überwachungsparameter ist "Länge". Die Einheit ist dieselbe wie bei den Verschleißwerten.

Die Verschleißüberwachung kann über den Kanal DB DBX29.6 ausgeschaltet werden.

Das Signal wirkt nur auf Verschleißdatenänderungen, die bei NC-Programmabarbeitung auftreten. Wenn über die BTSS diese Daten verändert werden (z.B. bei HMI-Bedienung), wird das PLC-Signal unterdrückt.

Rücksetzen auf Sollwerte

Rücksetzen der Istwerte von Verschleiß und Summenkorrektur "fein" bedeutet, dass alle in der Überwachung verwendeten Parameter für Verschleiß und Summenkorrektur auf Null gesetzt werden.

Beispiel

Für das WZ mit T-Nr.=3 ist die Verschleißüberwachung aktiv und es ist

```
$TC_MOP5[3,1]=0.002      ;= Verschleißvorwarngrenze  
$TC_MOP6[3,1]=0.003      ;= Verschleißistwert  
$TC_MOP15[3,1]=0.007     ;= Verschleißsollwert
```

Es wurde bereits gesetzt

```
$TC_DP12[3,1]=0.004      ;= Verschleißkomponente 1  
$TC_DP13[3,1]=+0.00      ;= Verschleißkomponente 2
```

Nun wird die Verschleißkomponente 3 gesetzt

$\$TC_DP14[3,1] ;= -0.006.$

Damit ergibt sich für den maximalen Betrag der Verschleißkomponenten = 0.006.

Der neue Istwert ergibt sich damit zu

$\$TC_MOP15[3,1] - 0.006 = 0.001 = \$TC_MOP6[3,1].$

Die Vorwarngrenze ist erreicht.

Beachte: Die Verschleißkomponenten können negativ oder positiv sein - auch gemischt.

Hinweis

Das VDI-Signal "Programmtest aktivieren" hat auf die Verschleißüberwachung keine Auswirkung, da neue Verschleißwerte nur während der Bearbeitung eingetragen werden und nicht während des Programmtests (sofern Verschleiß nicht über das Bearbeitungsprogramm selbst geändert werden).

3.9.5 Signale an die PLC und von der PLC

Übersicht

Bisher wird ein Hinweisalarm erzeugt, wenn die Vorwarngrenze bzw. der Grenzwert erreicht ist. Es sind die Alarmer 6410 und 6411 für das Erreichen der Vorwarngrenze sowie 6412 und 6413 für das Erreichen des Grenzwertes vorgesehen. Dabei werden die Alarmer 6410 und 6412 über die BTSS-Schnittstelle, die Alarmer 6411 und 6413 über die NC-Programmierung ausgelöst. Die Alarmer benennen im Text das betroffene Werkzeug mittels WZ-Bezeichner, Duplonummer und D-Nummer.

In der Kanal-Nahtstelle werden für einen OB1-Zyklus folgende Informationen geliefert (jeweils interne T-Nummer):

- Vorwarngrenze erreicht
- Grenzwert erreicht

Für einen PLC-Zyklus wird ein Strobe-Signal gesetzt (DB-Kanal.DBB344), das mitteilt, dass neue Daten bereitstehen.

VDI-Signal "Vorwarngrenze erreicht" Kanal-DB.DBD348

Erreicht ein WZ seine Vorwarngrenze bei der Standzeit-, Stückzahl- oder Verschleißüberwachung, wird hier die interne T-Nr. des Werkzeugs eingetragen und das zugehörige Strobe-Signal gesetzt.

VDI-Signal "Grenzwert erreicht" Kanal-DB.DBD352

Ist bei einem überwachten WZ der Standzeit-, Stückzahl- oder Verschleißwert abgelaufen, wird hier die interne T-Nr. des Werkzeugs eingetragen und das zugehörige Strobe-Signal gesetzt.

Hinweis

Wird mit stückzahlüberwachten Werkzeugen gearbeitet, ist es denkbar, dass mehrere Werkzeuge gleichzeitig ihre Vorwarngrenze oder ihren Grenzwert erreichen (SETPIECE am Programmende programmiert).

In diesem Fall wird nur die T-Nr. des zuletzt programmierten Werkzeugs ausgegeben.

VDI-Signal "T-Nummer des neuen Ersatzwerkzeuges" - Kanal-DB.DBD356

Der Übergang auf ein neues Ersatzwerkzeug wird von dem Werkzeugstatus "war im Einsatz" abgeleitet. Das heißt, wird bei der WZ-Suche im NCK ein (einsatzfähiges) Werkzeug gefunden, das noch nicht im Einsatz war, so wird das als erstmalige Anwahl gewertet und das Nahtstellensignal gesetzt.

Diese Prozesszustandsänderung wird an die PLC über die T-Nummer des Ersatzwerkzeuges ausgegeben.

Die Aktion eines Bedieners, die den WZ-Zustand verändert, bewirkt keine Veränderung des Signals.

VDI-Signal "Letztes Ersatz-WZ der WZ-Gruppe" - Kanal-DB.DBD360

Wenn während des WZ-Wechsels bei der WZ-Suche im NCK ein Werkzeug gefunden wird und zu diesem Zeitpunkt keine weiteren Ersatz-Werkzeuge für die programmierte Spindel/WZ-Halter vorhanden sind, wird dies gewertet als "letztes Ersatzwerkzeug der Werkzeuggruppe gefunden".

Existiert ein WZ nur einmal (keine Schwester-WZ vorhanden), so ist das ebenfalls eine WZ-Gruppe. Bei Programmierung dieses Werkzeugs wird sofort das Nahtstellensignal gesetzt.

Diese Prozesszustandsänderung wird an die PLC über die T-Nummer des Ersatzwerkzeuges ausgegeben.

Die Aktion eines Bedieners, die den WZ-Zustand verändert, bewirkt keine Veränderung des Signals.

Hinweis

Die Funktion vergrößert bei Werkzeuggruppen mit vielen Werkzeugen den Hauptlauf-Zeitbedarf im NCK zum Zeitpunkt der Anwahl des jeweiligen Werkzeugs.

Die Funktion muss frei geschaltet werden **MD20310 \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK Bit 18=1**.

Sperrung überwachter Werkzeuge - PLC gesteuert über VDI-Signal

Bisher nimmt ein Werkzeug genau dann den Zustand "gesperrt" ein, wenn der Istwert der aktiven Überwachungsfunktion den Wert Null erreicht. Ein in Bearbeitung befindliches Werkzeug, das dabei auf "gesperrt" gesetzt wird, bleibt solange in Bearbeitung, bis der nächste WZ-Wechsel erfolgt. Danach ist es nicht mehr einsatzfähig.

Die PLC kann zusätzlich bestimmen, wann ein gesperrtes Werkzeug nicht mehr einsetzbar ist, d.h., wann der "gesperrt"-Zustand bei der WZ-Suche berücksichtigt wird.

- Mit dem **VDI-Signal "WZ-Sperre unwirksam" = 1**
(Kanal DB. DBX29.7 = 1) wird bei der WZ-Suche der WZ-Zustand "gesperrt" durch den NCK nicht berücksichtigt.
- Mit dem **VDI-Signal "WZ-Sperre unwirksam" = 0**
(Kanal DB. DBX29.7 = 0) wird bei der WZ-Suche der WZ-Zustand "gesperrt" durch den NCK berücksichtigt.

Das Bit ist kanalspezifisch.

Suchstrategie "suche nach aktivem Werkzeug"

Mit dieser Suchstrategie kann z.B. erreicht werden, dass ein Bearbeitungsvorgang nicht mit unterschiedlichen Werkzeugen aus einer Werkzeuggruppe durchgeführt wird.

Beim Sperren des Werkzeuges wird dazu aufgrund einer Überwachungsfunktion und gesetztem VDI-Signal "WZ-Sperre unwirksam" der Zustand "aktiv" **nicht** gelöscht.

Dieses **Werkzeug erhält** also den Status "aktiv" und "gesperrt".

Wenn der gewünschte Bearbeitungsvorgang ohne Werkzeugwechsel beendet wurde, muss der Status aller gesperrten Werkzeuge überprüft werden. Dafür wird ein PI-Dienst (`_N_TMRASS`, in PLC TMRASS) zur Verfügung gestellt, mit dem Sie bei allen gesperrten Werkzeugen den Status "aktiv" löschen können (z.B. durch PLC-Programm bei Programmende).

Die übrigen WZ-Suchstrategien

Auch bei den anderen WZ-Suchstrategien kann ein gesperrtes Werkzeug verwendet werden, wenn das VDI-Signal "WZ-Sperre unwirksam" (Kanal DB. DBX29.7 = 1) gesetzt ist. Welches Werkzeug ausgewählt wird, hängt jedoch allein von der Suchstrategie ab.

Die **Suchstrategie** hat somit bei der WZ-Auswahl **Vorrang vor dem VDI-Signal "WZ-Sperre unwirksam"**. Es kann das zuletzt gesperrte Werkzeug, aber auch ein beliebiges anderes gesperrtes Werkzeug ausgewählt werden.

Außerdem kann ein weiteres, nicht gesperrtes Werkzeug existieren, das aber aufgrund der Suchstrategie nicht ausgewählt wird!

TO-Einheit auf mehreren Kanälen aktiv

Ist eine TO-Einheit mehreren Kanälen zugeordnet (Werkzeug- und Magazindaten sind in mehreren Kanälen "sichtbar"), wirkt in jedem Kanal die Einstellung des kanalspezifischen VDI-Signals "WZ-Sperre".

3.10 Werkzeugüberwachung ohne aktive Werkzeugverwaltung

3.10.1 Übersicht Werkzeugüberwachung

Allgemeines

Die Werkzeugüberwachung ohne aktive WZV wird über folgende Maschinendaten aktiviert:

- MD18080 \$MN_MMTOOL_MANAGEMENT_MASK: Bit 1=1
- MD20310 \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK: Bit 1=1

ACHTUNG
Die Funktion "Überwachung ohne aktive WZV" (WZMO) wird im Optionsdatum eingestellt. Diese Funktion und die "klassische" Werkzeugverwaltung (WZMG) sind nur alternativ möglich.

Die Funktion Werkzeugüberwachung ohne aktive WZV ermöglicht folgende Überwachungsarten der aktiven Schneide des aktiven Werkzeugs:

- Überwachung der **Standzeit**
- Überwachung der **Stückzahl**
- Überwachung des **Verschleiß**
- Überwachung der **Summenkorrektur**

Die Funktion erlaubt auch die Verwendung von WZ-Bezeichnern, ebenso kann mit Schwesternwerkzeugen gearbeitet werden.

Überwachungszähler

Für jede Überwachungsart existieren Überwachungszähler. Diese laufen von einem eingestellten Wert > 0 gegen Null. Erreicht ein Überwachungszähler den Wert <= 0, so gilt der Grenzwert als erreicht. Eine entsprechende Alarmmeldung wird abgesetzt und ein Nahtstellensignal ausgegeben. Gleiches gilt, wenn eine Schneide eines Werkzeugs ihre eingestellte Vorwarngrenze erreicht hat.

Hinweis

Mit der Funktion "Flache D-Nummern" kann die Überwachungsfunktion nicht genutzt werden.

Zustand und Art der Werkzeugüberwachung

Über den Systemparameter \$TC_TP8 kann der Zustand für das jeweilige Werkzeug ermittelt werden, über \$TC_TP9 die Art der Überwachungsfunktion.

Im Gegensatz zur Magazinverwaltung (siehe Kapitel 3.1) sind in der Funktion Werkzeugüberwachung ohne aktive Werkzeugverwaltung nur folgende Zustände von Bedeutung:

- \$TC_TP8[t] - Zustand der Werkzeugs mit der Nummer t
 - Bit 0 = 1: Werkzeug ist aktiv
 - Bit 0 = 0: Ersatzwerkzeug
 - Bit 1 = 1: Werkzeug ist freigegeben
 - Bit 0 = 0: Werkzeug ist nicht freigegeben
 - Bit 2 = 1 Werkzeug ist gesperrt
 - Bit 2 = 0: Werkzeug ist nicht gesperrt
 - Bit 3: reserviert
 - Bit 4 = 1: Vorwarngrenze erreicht
 - Bit 4 = 0: Vorwarngrenze nicht erreicht
- \$TC_TP9[t] - Art der Überwachungsfunktion für das Werkzeug mit der Nummer t
 - = 0: keine Überwachung
 - = 1: Zeit überwachtes Werkzeug
 - = 2: Stückzahl überwachtes Werkzeug
 - = 4: Verschleiß überwachtes Werkzeug
 - = 8: Summenkorrektur

Für ein Werkzeug sind mehrere Überwachungsarten möglich. Verschleiß- und Summenkorrekturüberwachung sind nur alternativ möglich.

Systemvariable für aktives Werkzeug

Die aktive Schneide des aktiven Werkzeugs kann über existierende System-/BTSS-Variable ermittelt werden:

- \$P_TOOL / actDNumber: aktive Werkzeugkorrektur D
- \$P_TOOLNO / actTNumber: aktive Werkzeugnummer T

3.10.2 Standzeitüberwachung

Übersicht

Die Überwachung der Standzeit erfolgt für die Werkzeugschneide, die sich gerade im Einsatz befindet (aktive Schneide D des aktiven Werkzeugs T).

Sobald die Bahnachsen verfahren (G1, G2, G3, ... aber nicht bei G00), wird die Rest-Standzeit (\$TC_MOP2[t,d] dieser Werkzeugschneide aktualisiert. Läuft während einer Bearbeitung die Rest-Standzeit einer Schneide eines Werkzeugs ab, wird ein Alarm ausgegeben und ein Nahtstellensignal gesetzt. Das Werkzeug nimmt den Zustand "Gesperrt" ein und kann solange nicht mehr erneut programmiert werden, wie der Zustand "gesperrt" ansteht. Der Bediener muss einschreiten und dafür Sorge tragen, dass er wieder ein einsatzfähiges Werkzeug zur Bearbeitung hat.

Über ein PLC-Signal ist es auch möglich NCK mitzuteilen, dass die Bearbeitung auch mit gesperrten Werkzeugen erfolgen soll:

1. vom PLC-Programm aus über den Kanal-DB
2. vom NC-Teileprogramm über den Parameter \$TC_MOP2
3. vom NC-Teileprogramm über den Befehl RESTMON
4. steuerungsintern

Hinweis

Standardmäßig wird die Zeit gezählt, wenn die Geometrieachsen mit ungleich G00 verfahren werden. Über das MD \$MC_TOOL_MAANAGEMENT_MASK, Bit 17 kann alternativ dazu die Zeitüberwachung von der PLC gestartet und gestoppt werden.

Der kanalspezifische Systemparameter \$A_MONIFACT erlaubt es, die Uhr langsamer oder schneller laufen zu lassen.

Zeitüberwachung und Bezug zur Spindel bzw. zum Werkzeughalter

Bei MD \$MC_T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO = TRUE wird die Zeit nur für die aktiven Werkzeuge gezählt deren programmierte Spindelnummer einen Wert hat, der durch die Bitauswahl im MD \$MC_TOOL_TIME_MONITOR_MASK eingestellt ist.

Der Wert des MD \$MC_TOOL_TIME_MONITOR_MASK hat keine Bedeutung, wenn das MD \$MC_T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO = FALSE ist. In dem Fall wird für jede aktive Schneide die Zeit gezählt und überwacht.

3.10.3 Stückzahlüberwachung

Allgemein

Stückzahlüberwachung wird die aktive Schneide des eingewechselten Werkzeugs ohne Bezug zur Spindelnummer (Standard).

Die Überwachung der Stückzahl erfasst alle Werkzeugschneiden, die für die Herstellung eines Werkstücks verwendet werden. Ändert sich die Stückzahl durch Bedienervorgabe, werden die Überwachungsdaten aller seit der letzten Stückzahlzählung aktiv gewordener Werkzeugschneiden angepasst. Es wird berücksichtigt, dass mehrere Werkzeugschneiden gleichzeitig zum Einsatz kommen können.

Das Aktualisieren der Stückzahl kann von PLC oder über die PI-Befehl `_N_TMPCIT` bzw. vom NC-Programm über den Sprachbefehl `SETPIECE` erfolgen.

Stückzahlüberwachung und Bezug zur Spindel bzw. zum Werkzeughalter

Falls mit `MD $MC_T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO = TRUE` gearbeitet wird, wird die Adresserweiterung von T als Spindelnummer aufgefasst. Die Stückzahlzählung erfolgt dann getrennt für die Spindeln, außerdem benötigt der Befehl `SETPIECE` den Parameter "Spindelnummer".

Falls mit `MD $MC_T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO = FALSE` gearbeitet wird, wird der Parameter "Spindelnummer" in `SETPIECE` bzw. dem analogen PI-Dienst ignoriert.

3.10.4 Verschleißüberwachung

Die Verschleißüberwachung muss über das `MD $MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK`, Bit 5 freigeschaltet werden. Standardmäßig ist die Funktion nicht aktiviert.

Die Verschleißparameter einer Schneide werden mit den Systemparametern `$TC_DP12 ...20` beschrieben. Überwacht wird dabei der größte Wert der für Längen und Radien der Schneide zuständigen Parameter `$TC_DP12 ...18`.

Die Verschleißüberwachung kann durch die PLC über ein Nahtstellensignal an- und ausgeschaltet werden.

3.10.5 Überwachung der Summenkorrektur

Bei Verwendung der Funktion "Summenkorrektur" kann mit `$TC_TP9=8` für die Verschleißüberwachung eine Überwachung der Summenkorrektur gewählt werden. Statt der Verschleißparameter `$TC_DP12 ... 18` werden dann die Summenkorrekturparameter `$TC_SCP12 ...18` überwacht. Das entspricht einer definierten 1. Summenkorrektur der Schneide. Wiederum wird dabei nur der größte Wert der Summenkorrekturparameter aller definierten Summenkorrekturen überwacht.

3.10.6 Arbeiten mit Ersatzwerkzeugen

Wird mit Ersatzwerkzeugen gearbeitet, muss definiert werden, nach welchen Regeln der Übergang zu Ersatzwerkzeug erfolgt.

Beim Werkzeugwechsel steht im Teileprogramm lediglich der Name der Werkzeug-Gruppe. Diese besteht aus mehreren Werkzeugen, die sich durch ihre Duplonummer unterscheiden. NCK wählt - sofern vorhanden - das Werkzeug mit dem Zustand "aktiv" aus. Ist kein Werkzeug mit dem Zustand "aktiv" vorhanden, wird das nächste einsatzfähige Werkzeug gewählt, dessen Wert der Systemvariablen \$TC_TP10 bzgl. der anderen Werkzeuge der Werkzeug-Gruppe am kleinsten ist. Der Anwender vergibt die Werte des Parameters so, dass die Werkzeuge in der gewünschten Reihenfolge zum Einsatz kommen. Werden die Werte nichtvergeben, so wählt NCK automatisch irgendein passendes Werkzeug aus.

3.10.7 Beispiele

Voraussetzung

Aktivierung der Werkzeugüberwachung ohne aktive WZV bei vorhandener Option "Werkzeugüberwachung":

MD18080 \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK = 0x02

MD20310 \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK = 0x02

Standzeitüberwachung für Werkzeug 2, Schneide 1 im NC-Programm

```
$TC_TP9[2,1]=1           ; Aktivierung Standzeitüberwachung  
$TC_MOP1[2,1]=100       ; Vorwarngrenze in Minuten  
$TC_MOP2[2,1]=245       ; Reststandzeit in Minuten  
$TC_MOP11[2,1]=800      ; Sollwert Standzeit in Minuten
```

Standzeitüberwachung für das aktive Werkzeug mit aktiver D-Nummer im NC-Programm

```
$TC_TP9[$P_TOOLNO, $P_TOOL]=1           ; Aktivierung Standzeitüberwachung  
$TC_MOP1[$P_TOOLNO, $P_TOOL]=200       ; Vorwarngrenze in Minuten  
$TC_MOP2[$P_TOOLNO, $P_TOOL]=602       ; Reststandzeit in Minuten  
$TC_MOP11[$P_TOOLNO, $P_TOOL]=700      ; Sollwert Standzeit in Minuten
```


3.10.8 NC-Sprachbefehle

Allgemein

Die NC-Sprachbefehle, die für die Werkzeugüberwachung ohne WZV gelten, werden hier nur aufgezählt. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in dieser Dokumentation unter dem entsprechenden Stichwort.

- SETPIECE
Stückzahlzähler dekrementieren.
- RESETMON
Sprachbefehl zur Sollwertaktivierung
- \$A_MONIFACT
Faktor für Standzeitüberwachung lesen.
- NEWT
Neues Werkzeug anlegen.
- DELT
Werkzeug löschen.
- GETT
T-Nummer lesen
- GETACTT
Lesen der aktiven internen T-Nummer.

Die zugehörigen PI-Befehle sind ebenfalls verwendbar:

- _N_TMCRT0
- _N_TMCRTC
- _N_TMGETT
- _N_TRESMO

3.11 Varianten von D-Nummern Zuordnungen

3.11.1 Relative D-Nr. zu jedem T - Standard

Zu jedem T = "Bezeichner" (mit WZV) bzw. zu jeder T-Nummer (ohne WZV) existieren D-Nummern von 1 bis max. 12. Diese D-Nummern sind direkt den Schneiden von Werkzeugen zugeordnet.

Zu jeder D-Nummer = Schneidenummer gehört ein Korrekturdatensatz (\$TC_DPx[t,d]).

D0 ist die Abwahl der Korrektur.

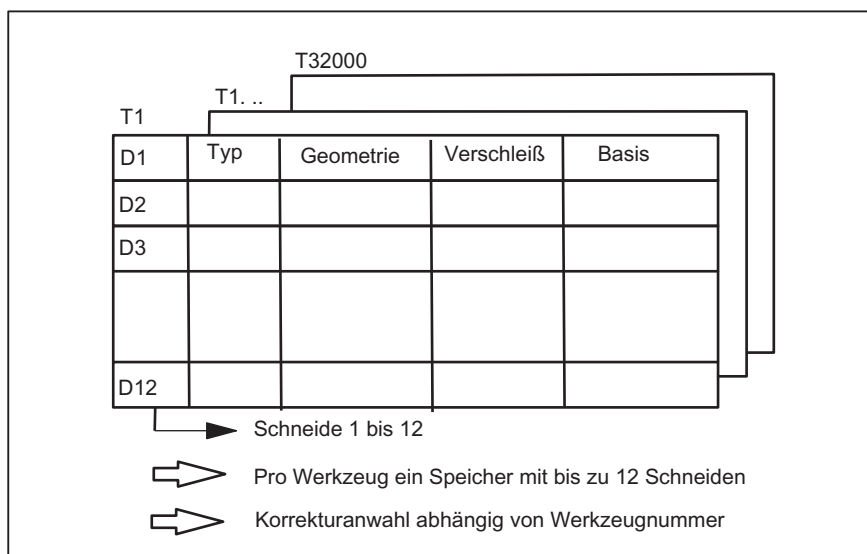


Bild 3-20 Aufbau Werkzeugkorrekturspeicher

3.11.2 Absolute D-Nr. ohne Bezug zur T-Nummer (Flache D-Nr.)

Bei Systemen ohne Werkzeugverwaltung ist alternativ zu relativen D-Nummern eine Unabhängigkeit der D-Nummer zur T-Nummer wählbar.

Den Bezug von T-Nummer, Schneide und Korrektur über D-Nummer legt der Anwender fest.

Der Bereich der D-Nummern liegt zwischen 1 und 32000. D0 ist die Abwahl der Korrektur.

Hinweis

Bei dieser Art der WZ-Korrektur wird die T-Nummer immer mit erweiterter Adresse (= Spindel bzw. WZ-Halternummer) an PLC ausgegeben.

Für diese Funktion ist keine durchgängige Systemunterstützung vorhanden.

(SINUMERIK Operate unterstützt diese Funktionalität nicht)

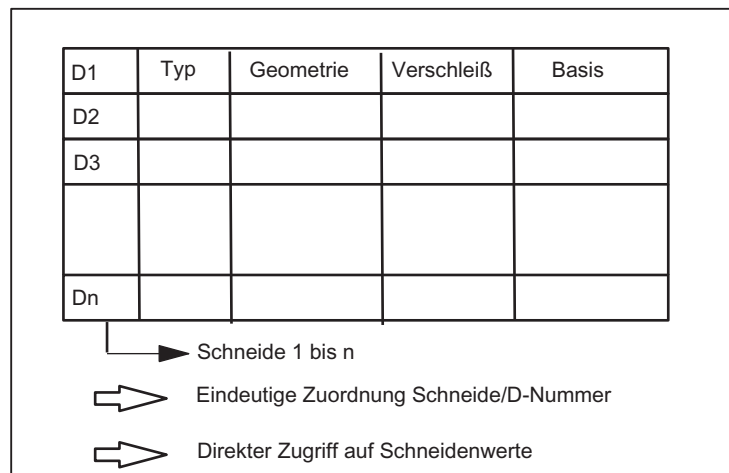


Bild 3-21 Aufbau Werkzeugkorrekturspeicher

3.11.3 Freie Wahl von D-Nummern bei jedem T

Bei Systemen mit und ohne WZV können die D-Nummern zu Schneidnummern frei zugeordnet werden. Hierbei sind max. 12 Schneiden pro Werkzeug "T" möglich. Die Obergrenze der verwendbaren D-Nummern wird durch ein Maschinendatum begrenzt.

Diese Zuordnungsmöglichkeit stellt eine Erweiterung des Verfahrens zu relativen D-Nummern dar.

Bei dieser Einstellung (`$MN_MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO > $MN_MM_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL`) können zusätzlich Programmbefehle genutzt werden, die eine Überprüfung auf eindeutige Vergabe von D-Nummern zu T-Nummern bzw. Bezeichner ermöglichen. Bei dieser Einstellung wird auch die Schneidnummer `$TC_DPCE[T-Nr,D-Nr]` angelegt

Für Duplowerkzeuge (gleicher Bezeichner) sind für die Schneiden jeweils gleiche D-Nummern zuzuordnen.

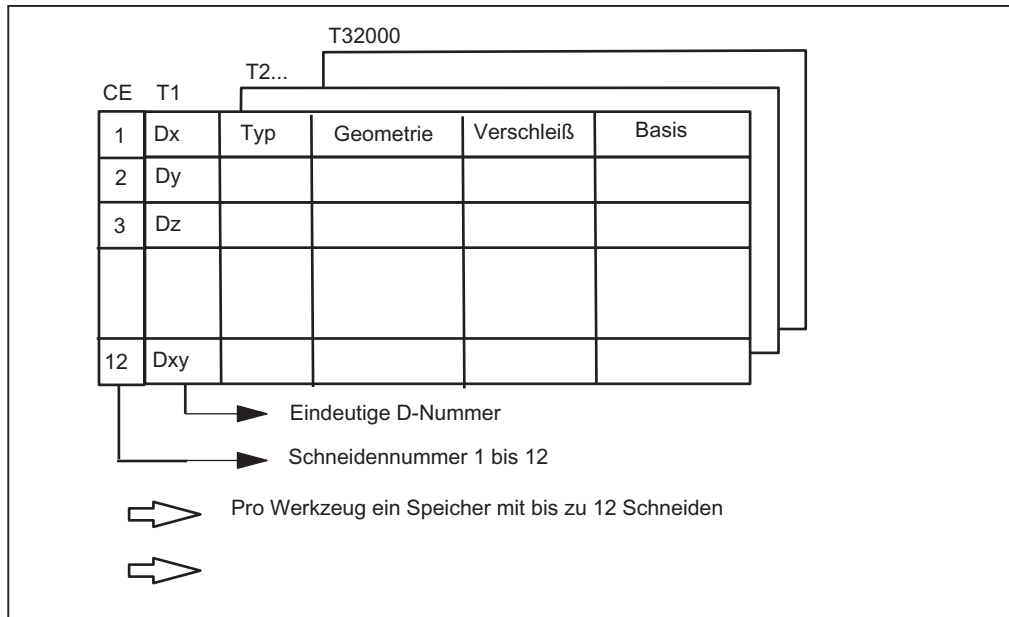


Bild 3-22 Aufbau Werkzeugkorrekturspeicher

Hinweis

Für diese Funktion ist keine durchgängige Systemunterstützung vorhanden.

Maschinendaten für freie (eindeutige) Vergabe von D-Nummern

\$MN_MAX_CUTTING_EDGE_NO= maximal erlaubte D-Nummer

Beispiel:

```

$MN_MAX_CUTTING_EDGE_NO=1           Pro Werkzeug maximal 1 Korrektur (D1)
                                     definierbar.
$MN_MAX_CUTTING_EDGE_NO=9999       Damit können Werkzeuge mit eindeutigen D-
                                     Nummern versehen werden:
                                     T1 mit D1, D2, D3
                                     T2 mit D10, D20, D30
                                     T3 mit D100, D200, D300
  
```

\$MN_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL= Zuweisung Schneiden pro Werkzeug

Beispiel:

```

$MN_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL=1     Nur Werkzeuge benutzt, die 1 Schneide
                                     haben
$MN_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL=12   Pro Werkzeug bis zu 12 Schneiden.
  
```

Prüfung auf Eindeutigkeit (CHKDNO)

Mit dem NC-Sprachbefehl **CHKDNO** werden die, innerhalb des NCK vergebenen D-Nummern, auf Eindeutigkeit geprüft. Die D-Nummern aller innerhalb einer TO-Einheit definierten Werkzeuge dürfen nur einmal auftreten. Ersatzwerkzeuge werden dabei nicht berücksichtigt.

Prüfung innerhalb der Magazine (CHKDM)

Genau wie CHKNO überprüft der NC-Sprachbefehl **CHKDM** bei aktiver Werkzeugverwaltung die innerhalb des NCK vergebenen D-Nummern auf Eindeutigkeit. Dabei kann die Prüfung auf einzelne Magazine beschränkt werden.

D-Nummer zu T-Nummer (GETACTTD)

Mit dem NC-Sprachbefehl **GETACTTD** kann bei aktiver Werkzeugverwaltung die T-Nummergesucht werden, in der die D-Nummer vorkommt.

Voraussetzung dafür ist, dass die D-Nummern in der betrachteten TO-Einheit eindeutig vergeben sind.

GETDNO, SETDNO beim Umrüsten

Die NC-Sprachbefehle **GETDNO** und **SETDNO** erlauben das Lesen und Schreiben der Korrekturnummer D zu einer vorgegebenen Schneidenummer CE.

GETDNO (T, CE) : Lesen der D-Nummer zur Schneide CE des Werkzeugs T

SETDNO (T, CE, D): Setzen der D-Nummer zur Schneide CE des Werkzeugs T

\$TC_DPCE[T, D]=...: Zuweisung Schneidenummer CE zur Korrekturnummer D

Beispiel:

Umbenennung der Schneide CE=3 von D2 auf **D17**

- Mit Ausgangssituation:

Interne T-Nummer:1

D-Nummer: 2

Werkzeug 1 Schneide mit:

`$TC_DP2[1, 2]=120` ;Werkzeuglänge T1, D2: 120 mm

`$TC_DP3[1, 2]=5.5` ;Werkzeugradius T1, D2: 5,5 mm

`$TC_DPCE[1, 2]=3` ;Schneidenummer T1, D2: 3

(Programmierung: T1,...D2)

- wird über Variablendefinition:

`DEF INT DNrAlt, DNrNeu=17`

`DnAlt=GETDNO (1, 3)` ;in DnAlt wird der Wert 2 gelesen

`SETDNO (1, 3, DNrNeu)` ;die neue D-Nr. wird der Schneide zugeordnet

- der Schneide CE=3 der neue D-Wert 17 zugewiesen

`$TC_DP2[1,17]=120`

`$TC_DP3[1, 17]=5.5`

`$TC_DPCE[1, 17]=3`

3.11.4 Einsatzortabhängige Korrekturen (Summenkorrekturen)

Überblick

Einsatzortabhängige Korrekturen sind eine verallgemeinerte Form von Verschleiß. Sie sind Bestandteil der Werkzeugschneidendaten. Die Parameter der Summenkorrektur beziehen sich auf die geometrischen Daten einer Schneide.

Einsatzortabhängige Korrekturen können allgemein eingesetzt werden, d.h. mit aktiver/inaktiver WZV; mit flacher D-Nummernfunktion.

Um speziellen Arbeitsweisen an der Maschine entgegenzukommen, können die einsatzortabhängigen Korrekturen durch Setzen entsprechender Maschinendaten aufgeteilt werden in:

- Einsatzortabhängige Korrekturen fein
- Einsatzortabhängige Korrekturen grob = Einrichtekorrektur

Die Einrichtkorrektur soll es dem Bediener ermöglichen, vor der Bearbeitung die Werte einzustellen. Diese Werte belegen in NCK eigenen Speicher, dem Bediener wird die einsatzortabhängigen Korrekturen fein über HMI zugänglich gemacht. Einsatzortabhängige Korrekturen "fein" und einsatzortabhängige Korrekturen "grob" werden NCK-intern addiert und wirken dann wie die Summenkorrektur selbst.

Pro D-Nummer lassen sich mehrere einsatzortabhängige Korrekturen definieren. Maschinendaten legen die absolute Anzahl der einsatzortabhängige Korrekturen, die maximale Anzahl von einsatzortabhängigen Korrekturen je Schneide fest und bestimmen, welche Summenkorrektur nach Programmende bzw. nach Betätigen der Resettaste wirksam ist.

Nur mit aktiver Werkzeugverwaltung gilt:

Das Maschinendatum 18112 MM_KIND_OF_SUMCOR erlaubt es, einzustellen, welche Summenkorrektur wirksam werden soll, wenn ein Werkzeug im Verlauf des programmierten Werkzeugwechsels im Teileprogramm den Zustand "aktiv" erhält:

- Summenkorrekturwerte "fein" der Schneiden des WZs bleiben unverändert oder
- Summenkorrekturwerte "fein" der Schneiden des WZs werden auf den Wert 0 gesetzt.

Die Freischaltung der Funktion erfolgt durch Setzen des Bit 8=1 des Maschinendatums \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK.

DL - Programmierung der Summen-/Einrichtekorrektur

Die Programmierung der Summenkorrektur ist immer relativ zur aktiven D-Nummer und erfolgt mit dem Befehl

DL ="n"

Damit wird die Summenkorrektur mit der relativen Nummer "n" bezogen auf die aktive D-Nummer aktiviert. Das heißt, die Summenkorrektur "n" wird dem Verschleiß der aktiven D-Nummer hinzuaddiert.

Die Abwahl der Summenkorrektur erfolgt mit dem Befehl

DL = 0

Konfiguration Summen-/Einrichtekorrektur

\$MN_MM_KIND_OF_SUMCORR, Bit 4=0

Entspricht der Standardeinstellung, es ist nur ein Datensatz Summenkorrektur pro DL-Nummer vorhanden. Hier wird nur von Summenkorrektur gesprochen, es sind die durch \$TC_SCPx dargestellten Daten gemeint.

3.11 Varianten von D-Nummern Zuordnungen

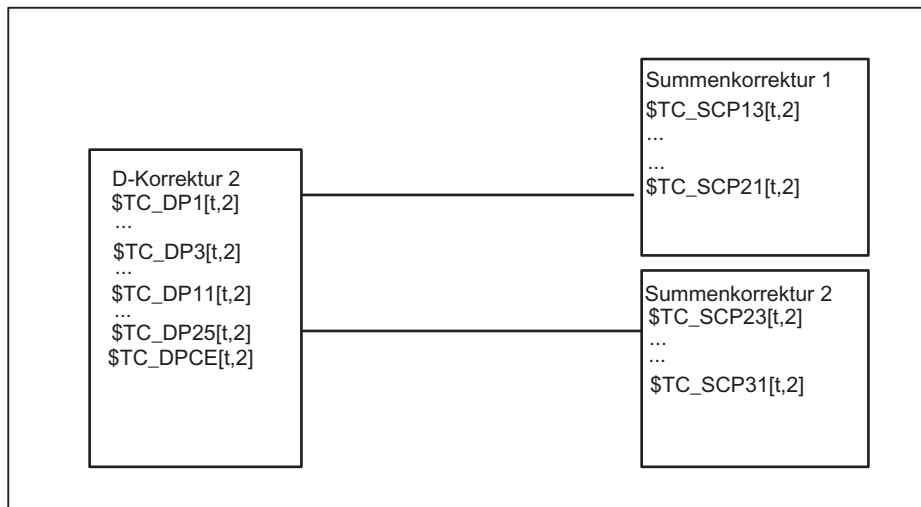


Bild 3-23 \$MN_MM_KIND_OF_SUMCORR, Bit 4=0

Mit den Daten im Bild wird programmiert (das Werkzeug mit T=t ist aktiv):

```

D2          ; Schneiden-Korrekturen
            ; d.h. $TC_DP3,...$TC_DP11 + Verschleiß ($TC_DP12,...$DP29) +
            ; Adaptermaß
            ...
DL=1        ; zusätzlich zu den bisherigen Korrekturen von D2 wird die
            ; Summenkorrektur 1 addiert
            ; d.h. $TC_SCP13,...$TC_SCP21
            ...
DL=2        ; zur Korrektur D2 wird nicht mehr Summenkorrektur 1 addiert, sondern
            ; Summenkorrektur 2
            ; d.h. $TC_SCP23,...$TC_SCP31
            ...
DL=0        ; Abwahl der Summenkorrektur; nur noch die Daten von D2 sind wirksam
    
```

\$MN_MM_KIND_OF_SUMCORR, Bit 4=1

Es stehen Einrichtekorrekturen zur Verfügung. Der Oberbegriff "Summenkorrektur setzt sich zusammen aus Summenkorrektur "fein" - dargestellt durch \$TC_SCPx - und der Einrichtekorrektur, dargestellt durch \$TC_ECPx. Zu einer DL-Nummer gibt es zwei Datensätze. Die Summenkorrektur entsteht durch die Addition der entsprechenden Komponenten \$TC_SCPx + \$TC_ECPx.

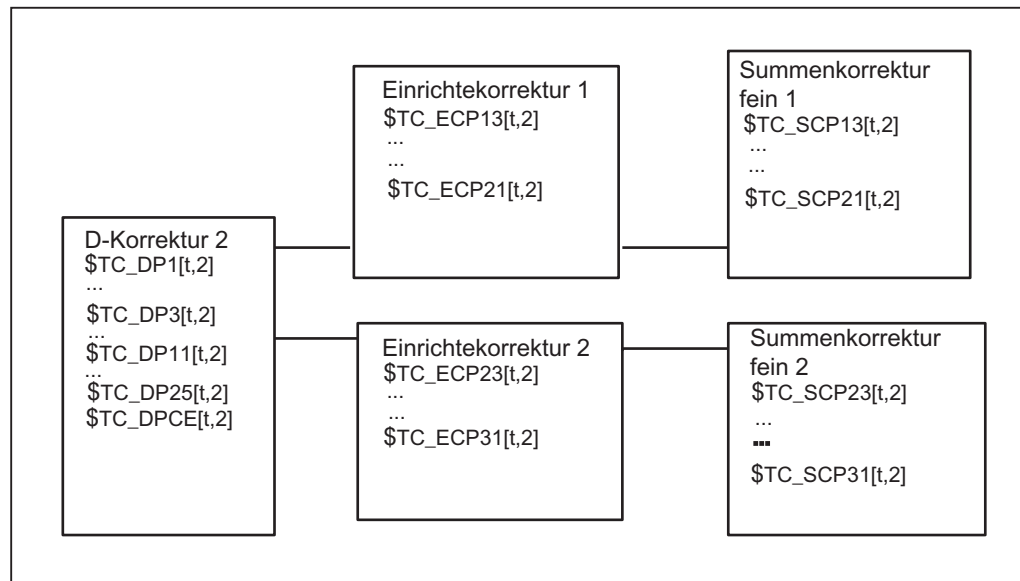


Bild 3-24 \$MN_MM_KIND_OF_SUMCORR, Bit 4=1

Mit den Daten im Bild wird programmiert (das Werkzeug mit T=t ist aktiv):

```

D2          ; Schneiden-Korrekturen
            ; d.h. $TC_DP3,...$TC_DP11 + Verschleiß ($TC_DP12,...$DP29) +
            ; Adaptermaß
            ...
DL=1        ; zusätzlich zu den bisherigen Korrekturen von D2 wird die
            ; Summenkorrektur 1 addiert
            ; d.h. $TC_ECP13 + $TC_SCP13 ,...$TC_ECP21 + $TC_SCP21
            ...
DL=2        ; zur Korrektur D2 wird nicht mehr Summenkorrektur 1 addiert, sondern
            ; Summenkorrektur 2
            ; d.h. $TC_ECP23 + $TC_SCP23,... $TC_ECP31 + $TC_SCP31
            ...
DL=0        ; Abwahl der Summenkorrektur; nur noch die Daten von D2 sind wirksam

```

Mit dem neuen NC-Sprachbefehl DELDL können die einsatzortabhängigen Korrekturen aus Schneiden gelöscht werden.

3.12 Adapterdaten

3.12.1 Übersicht

Verwendungszweck

Der Standarddatensatz für die WZ-Korrekturen bietet mit den Systemvariablen **\$TC_DP21**, **\$TC_DP22** und **\$TC_DP23** die Möglichkeit, Maße (Länge1, Länge2 und Länge3) eines Adapters einzugeben.

Diese Daten sind korrekturspezifisch definiert.

Bei aktiver Werkzeugverwaltung können die zusätzlichen Adapterdaten bestimmten Magazinplätzen zugeordnet werden.

Diese Möglichkeit wird für Adapter genutzt, die längere Zeit auf einem Magazinplatz fest montiert sind und mit unterschiedlichen Werkzeugen bedient werden.

Außerdem können in Einzelfällen identische Adapter auf mehreren Magazinplätzen zum Einsatz kommen. Dafür ist es sinnvoll, die Adapterdatensätze unabhängig von den Magazinplätzen zu definieren und abzulegen.

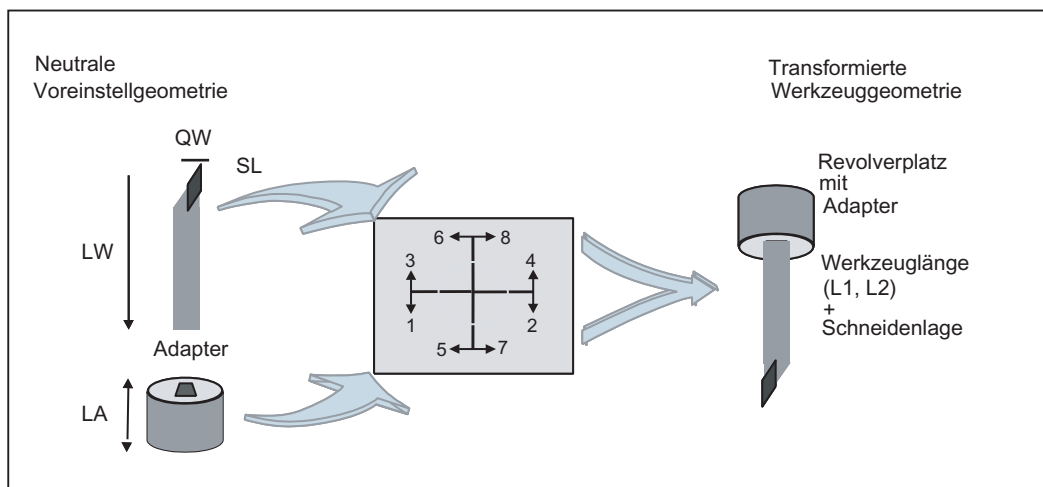


Bild 3-25 Adaptertransformation

Adaptertransformation

Das Adapterdatum "Adaptertransformation" ermöglicht eine feste Orientierung des Werkzeuges auf dem Adapter bzw. eine Orientierung des Adapters inklusive enthaltenem Werkzeug in Bezug auf die Maschine.

Diese Funktion kann alternativ zur bisherigen genutzt werden. Wenn mit Adapterdaten gearbeitet wird, erhalten die Systemvariablen **\$TC_DP21**, **\$TC_DP22** und **\$TC_DP23** einen anderen Bezug und sind somit nur formal Bestandteil des Schneidensatzes im NCK.

3.12.2 Funktionale Beschreibung

Die Funktion Adapterdaten muss über ein Maschinendatum freigegeben werden (MD18104: MN_MM_NUM_TOOL_ADAPTER).

Damit die Einstellung wirksam werden kann, muss im MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK das Bit 7 gesetzt sein.

Festlegungen

Über das Maschinendatum sind zwei Definitionsarten von Adapterdaten einstellbar:

- Jedem Magazinplatz wird standardmäßig ein Adapterdatensatz zugeordnet.
- Adapterdatensätze können isoliert von Magazinplätzen definiert werden. Die Zuordnung zu Magazinplätzen ist dann ein zusätzlich auszuführender Schritt.

Der Magazinplatz ist der Bezugspunkt für Adapter **und** Werkzeug. Beide werden dem Magazinplatz zugeordnet.

Bei der Programmierung der D-Nummern im Teileprogramm werden folgende Punkte realisiert:

- Die Korrektur wird einem konkreten Werkzeug zugeordnet.
- Das Werkzeug wird einem Magazinplatz zugeordnet
- Dem Magazinplatz kann ein Adapter zugeordnet sein, für den eine Transformation (Orientierung) des enthaltenen Werkzeuges definiert sein kann.

Damit kann die Arbeitskorrektur eindeutig berechnet und die WZ-Bahn korrigiert werden.

Wird eine Summenkorrektur programmiert, bezieht sich deren Wert auf die aktive D-Korrektur.

3.12.3 Aktivierung

Voraussetzungen

- Um magazinplatzorientierte Adapterdaten verwenden zu können, muss das Maschinendatum **MD18104 MM_NUM_TOOL_ADAPTER** einen Wert ungleich Null haben.
- Es müssen Adapterdatensätze definiert sein.
- Bei Werten > 0 für das Maschinendatum müssen die Adapter mit den Magazinplätzen verbunden bzw. ihnen zugeordnet werden (kann über HMI oder einen Zyklus automatisiert werden).

Damit werden für das Werkzeug, das sich auf dem entsprechenden Magazinplatz befindet, immer die Adapterdaten einschließlich der definierten Transformation berücksichtigt. Die Arbeitskorrektur wird einschließlich Transformation und Adapterdaten berechnet.

Die Korrekturdaten können dann wie folgt angezeigt werden:

- Geometriewerte des Werkzeuges (Systemvariable \$TC_DP3,...DP11); bezeichnet als neutrale Voreinstell-Geometrie
- Nicht transformierte Arbeitskorrektur (Summe der Werte aus WZ-Geometrie, Verschleiß, Summenkorrektur, Basismaß bzw. Adapter)
- Transformierte Arbeitskorrektur (Transformation der Summe der Werte aus WZ-Geometrie, Verschleiß, Summenkorrektur) und Basismaß des Adapters.

Über Maschinendaten wird festgelegt, auf welche Größen die Transformation wirkt. Es kann das Transformationsverhalten der Summenkorrektur eingestellt werden.

Magazinplatzbezogene Adapterdatensätze

Neuanlegen

MM_NUM_TOOL_ADAPTER = -1:

Ein Magazinplatz und ein Adapterdatensatz werden angelegt. Der Adapterdatensatz wird mit Vorgabewerten belegt und automatisch mit dem Magazinplatz verbunden.

Das Neuanlegen eines freien Adapters ist hier nicht möglich. Die Adapternummern werden automatisch vergeben (1 ... max. Anzahl der verfügbaren Magazinplätze).

Löschen

Sofern ein Adapterdatensatz mit einem Magazinplatz verbunden ist (MM_NUM_TOOL_ADAPTER = -1), kann er nicht gelöscht werden.

Freie Adapterdatensätze

Neuanlegen

MM_NUM_TOOL_ADAPTER > 0:

Die Adapterdaten sind frei anzulegen. Dies wird über eine Schreiboperation auf einen nicht existenten Datensatz realisiert.

\$TC_ADPTi[n] = wert; i = T, 1 2, 3, ..., n (Nummer des Adapters)

Falls der Datensatz n noch nicht existiert und die maximale Anzahl bereits definierter Adapterdatensätze kleiner ist als der Wert von MD18104 **MM_NUM_TOOL_ADAPTER**, wird der Adapterdatensatz neu angelegt und mit den Vorgabewerten belegt.

Dem Parameter i wird der Wert "wert" zugewiesen. Es gilt $0 < n \leq 3\ 2000$. Der Indexwert 0 ist reserviert.

Hinweis

Die Adapter müssen für **MM_NUM_TOOL_ADAPTER > 0** den Magazinplätzen explizit zugewiesen werden. Die Funktion "Adapter" ist fest an den Magazintyp "Revolver" gebunden. Die Adapterverrechnung wird mit den Magazintypen "Kette" und "Flächenmagazin" nicht unterstützt.

Löschen

Hat MD18104 MM_NUM_TOOL_ADAPTER den Wert > 0, sind die Adapterdaten frei löscher, sofern sie nicht einem Magazinplatz zugeordnet sind

\$TC_ADPTT[n] = -1

Der Adapterdatensatz n wird gelöscht, der Speicher freigegeben.

Löschen eines zugeordneten Adapterdatensatzes:

Zuerst muss die Zuordnung zum Magazinplatz gelöst werden. Dies ist jedoch nur möglich, wenn sich kein Werkzeug auf dem Magazinplatz befindet. Ein fehlgeschlagener Löscher Versuch wird mit einem Alarm quittiert.

Gehen Sie wie folgt vor:

- Entfernen Sie das Werkzeug vom Magazinplatz (Entladen, Umsetzen).
- Entfernen Sie den Adapter vom Magazinplatz.
- Löscher Sie den Adapterdatensatz (mit \$TC_ADPTT[n] = -1).

Der Adapterdatensatz n wird gelöscht, der Speicher freigegeben.

Alle Adapterdatensätze löschen

Für MM_NUM_TOOL_ADAPTER > 0 sind die Adapterdaten frei löscher, sofern Sie keinem Magazinplatz zugeordnet sind:

\$TC_ADPTT[0] = -1

Alle nicht zugeordneten Adapterdaten der TO-Einheit werden gelöscht. Sollen zugeordnete Adapter gelöscht werden, ist zunächst die Zuordnung dieser Adapter zu den Magazinplätzen zu lösen. Fehlgeschlagene Löscher Versuche werden mit Alarm quittiert.

Adapterparameter lesen/schreiben

Adapterdaten können jederzeit geändert werden, unabhängig davon ob ein Adapter einem Magazinplatz zugeordnet ist bzw. sich ein Werkzeug auf dem Magazinplatz mit dem Adapter befindet.

Magazinplatzzuordnung/-lösung

Für MM_NUM_TOOL_ADAPTER > 0 muss die Zuordnung eines Adaptersatzes zu einem Magazinplatz explizit getroffen werden:

\$TC_MPP7[m,p] = "adapternr."

Dem Magazinplatz p des Magazins m wird der Adapter mit der Nummer "adapternr." zugeordnet. Für "adapternr." = 0 wird eine eventuell bestehende Zuordnung gelöst.

Hinweis

Eine Zuordnung kann nur getroffen bzw. gelöst werden, wenn dem Magazinplatz kein Werkzeug zugeordnet ist.

Beispiel für eine Adaptertransformation

Beschrieben wird ein Drehwerkzeug mit den Längen L und Q.

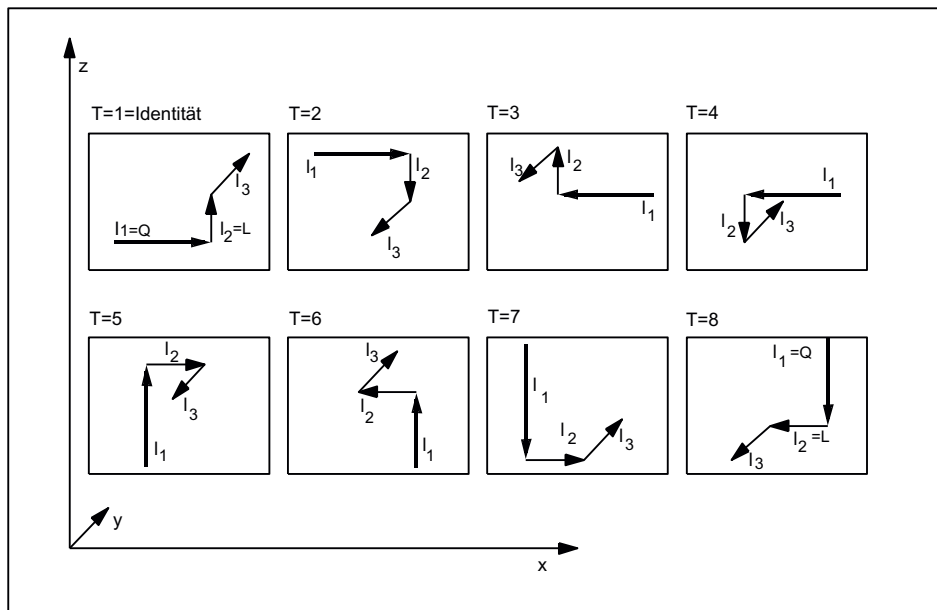


Bild 3-26 Die 8 definierten Transformationen (T = 1...8) für den Adapter mit G 18 und für ein Drehwerkzeug. Es werden die Zuordnungen der Werkzeuglängen l_1 , l_2 , l_3 auf die Geometrieachsen x, y, z gezeigt.

Es wurden Transformationen mit den Nummern 1 bis 8 definiert. Die Nummer 1 bezeichnet die Identität; keine Transformation der Eingangsdaten.

Es sind weitere Transformationen möglich. Die verfügbaren Transformationen sind jedoch zunächst auf die Drehwerkzeugen ausgerichtet. Diese werden typischerweise durch $Q=l_1=\$TC_DP3$ und $L=l_2=\$TC_DP4$ beschrieben.

Die Transformationsnummern entsprechen den in der Tabelle dargestellten Transformationen. Allgemein gilt:

$$\text{Länge}_{1t}, \text{Länge}_{2t}, \text{Länge}_{3t} = f(\text{Länge}_1, \text{Länge}_2, \text{Länge}_3) = f(l_1, l_2, l_3) = f(Q, L, l_3)$$

Transformationsnummer	GEO			
	X	Y	Z	
				Dreh-WZ mit G18 Trafo
1	+L1	+L3	+L2	-
2	+L1	-L3	-L2	ROT X 180
3	-L1	-L3	+L2	ROT Z 180
4	-L1	+L3	-L2	ROT X 180 Z 180
5	+L2	-L3	+L1	ROT Y 90 Z 180
6	-L2	+L3	+L1	ROT Y -90
7	+L2	+L3	-L1	ROT Y 90
8	-L2	-L3	-L1	ROT Y -90 Z 180

L1, L2 und L3 sind Arbeitskorrekturen des Werkzeugs vor der Transformation mit bzw. ohne Adapter (je nach Einstellung der Maschinendaten). Sie werden bei der Korrektur den Geometrieachsen zugeordnet.

Hinweis

Beim Drehen wird bei der Beschreibung eines Werkzeugs auch von L und Q gesprochen. In der obigen Tabelle entspricht dann z.B. l_1 der Variablen Q (bzw. x-Richtung), l_2 der Variablen L (bzw. z-Richtung), unter der Annahme der Ebenenanwahl G18 (Voreinstellung für Drehmaschinen).

Bei der Aktivierung einer Korrektur wird standardmäßig wie folgt gerechnet:

$$\text{Korrektur} = \text{D-Korrektur} + x_i (\text{z.B. Verschleiß, Summenkorrektur})$$

Länge1	$\$TC_DP3 + x_i$
Länge2	$\$TC_DP4 + x_{i+1}$
Länge3	$\$TC_DP5 + x_{i+2}$
Länge4	$\$TC_DP6 + x_{i+3}$

Die Adaptertransformation wirkt dann auf die transformierten Werkzeug-Korrekturwerte und wird zu den transformierten Korrekturwerten addiert.

Die Transformationsnummer des Adapters bewirkt eine Transformation des Werkzeuges (der Schneiden), das auf diesem Adapter sitzt (Orientierung entsprechend der Transformationsnummer).

$$\text{Arbeits-Korrektur} = f(\text{Korrektur}) + \text{Adaptermaß des Magazinplatzes}$$

aLänge1	$\text{Länge}_{1t} + \$TC_ADPT1$
aLänge2	$\text{Länge}_{2t} + \$TC_ADPT2$
aLänge3	$\text{Länge}_{3t} + \$TC_ADPT3$
ARadius1	Radius1

Diese Werte werden entsprechend der programmierten Ebenenauswahl G17, G18, G19 auf die Geometrieachsen addiert.

G17, G18, G19 - Ebenenanwahl (Vereinbarungen)

Für die Zuordnung der Werkzeug-Längenparameter der Werkzeuge zu den Geometrieachsen gelten folgende Vereinbarungen (für Dreh- und Fräswerkzeuge verschieden):

Bearbeitungsebene	Systemvariablen zur WZ-Längenbeschreibung		
	\$TC_DP3(l ₁)	\$TC_DP4(l ₂)	\$TC_DP5(l ₃)
G17 Fräsen	Z	Y	X
Drehen	Y	X	Z
G18 Fräsen	Y	X	Z
Drehen	X	Z	Y
G19 Fräsen	X	Z	Y
Drehen	Z	Y	X

Transformation der Schneidenlage

Die Schneidenlage, beschrieben durch die Systemvariable \$TC_DP2, wird ebenfalls transformiert.

Die Transformation der Schneidenlage erfolgt entsprechend der folgenden Tabelle:

Transformations-nummer	Schneidenlage								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	1	4	3	7	6	5	8	9
3	4	3	2	1	5	8	7	6	9
4	3	4	1	2	7	8	5	6	9
5	1	4	3	2	6	5	8	7	9
6	4	1	2	3	8	5	6	7	9
7	2	3	4	1	6	7	8	5	9
8	3	2	1	4	8	7	6	5	9

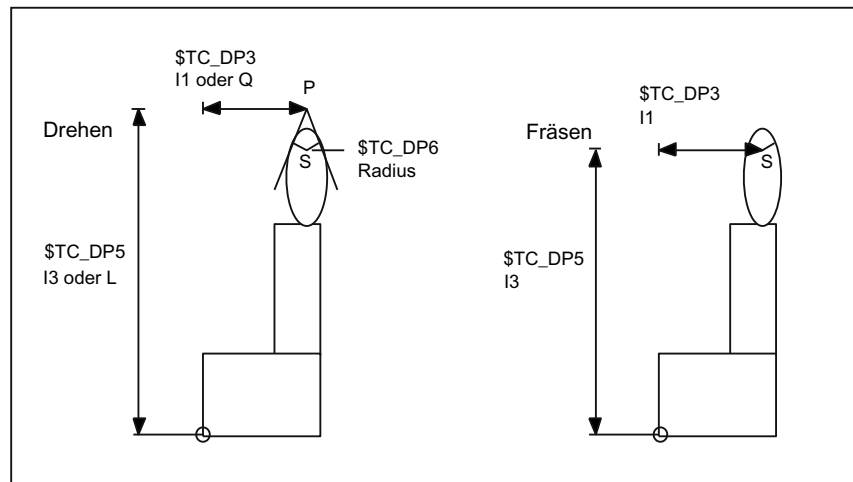


Bild 3-27 Dreh- und Fräs-Werkzeuge - Zusammenhang Schnittpunkte und Radiuskorrektur

Drehwerkzeug-Geometrien (I₁, I₃ oder L, Q) werden bezüglich des Angriffspunktes P am Werkstück beschrieben. Für die Radiuskorrektur ist es jedoch erforderlich, den Mittelpunkt der Schneide S bzgl. des Schneidenradius zu kennen.

Dieser Mittelpunkt kann nur eindeutig berechnet werden, wenn die Schneidenlage bekannt ist. Dadurch ist es möglich, vom Punkt P auf den Punkt S zu schließen.

Über die Schneidenlage (Werte 1 ... 8) wird die Position des Werkzeuges zum Werkstück-Koordinatensystem beschrieben. Die Schneidenlage 9 steht für den Fall S = P.

Hinweis

Die Schneidenlage wird nur bei Drehwerkzeugen benötigt, da deren Geometrie bzgl. P beschrieben wird und nicht bzgl. S wie bei Fräswerkzeugen.

Adapter-Transformation für Werkzeuge mit drei Längskomponenten

Die hier definierten Transformationen stellen eine Untermenge aller denkbaren Transformationen dar. Nur gewisse diskrete Werte sind berücksichtigt - speziell diejenigen, die die Anforderungen an Drehwerkzeuge (nur 2 Längskomponenten) erfüllen.

Die Systemvariablen \$TC_DP21 ... 23 und \$TC_ADPT

Wenn die Funktion "Adapter" aktiv ist, dann gibt es keine schneidenspezifischen Daten für das "Basis-Adaptermaß" mehr.

Um z.B. Zyklen kompatibel zu halten, die mit Adapterdaten operieren, wird folgendes festgelegt:

Wenn ein Werkzeug auf einem Magazinplatz mit einem Adapter sitzt und ein Zugriff über die Systemvariable \$TC_DP21...23 auf die Adapterdaten erfolgt, dann können die Adapterparameter des Platzes gelesen und geschrieben werden.

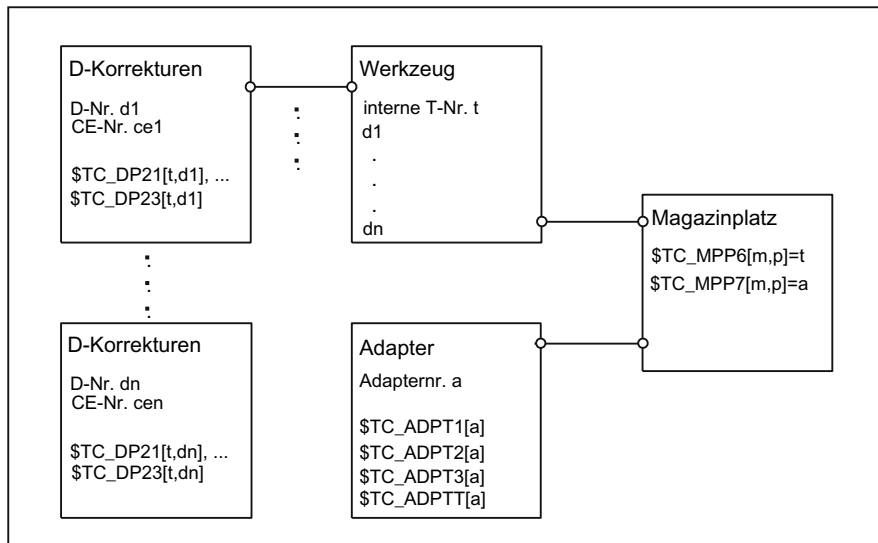


Bild 3-28 Bild 3-30 \$TC_DP21, ...23 - Inhalte bei aktiver "Adapter"-Funktion

Vorgaben:

- Werkzeug t
- Magazinplatz p
- Magazin m
- Adapter a
- Werkzeug mit den D-Korrekturen d_1, \dots, d_n

Dem Magazinplatz ist der Adapter zugeordnet. Wenn im Teilprogramm z.B. die Systemvariable $\$TC_DP21[t,d_1]$ gelesen oder geschrieben wird, so wird über die Programmierung tatsächlich auf die Systemvariable $\$TC_ADPT1[a]$ des Adapters zugegriffen, d.h. für alle d_1, \dots, d_n wird auf dasselbe Maschinendatum zugegriffen.

Wird die Zuordnung des Werkzeuges zum Magazinplatz gelöst bzw. der Adapter vom Magazinplatz entfernt, können den Parametern keine Daten mehr zugeordnet werden. Eine Leseoperation liefert den Wert 0, eine Schreiboperation führt zu keiner Datenänderung (erzeugt auch keinen Alarm).

Transformierte und nicht transformierte Korrekturwerte

Die in der Bahnkorrektur berücksichtigten Werte sind im Allgemeinen die transformierten Arbeitskorrekturen.

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass die Daten, die ein Werkzeug beschreiben, der Transformation unterliegen. Dabei wird die Transformation des Adapters dem Werkzeug mitgeteilt (Orientierung, in der es auf dem Adapter sitzt). Die Adapterdaten selbst werden nicht transformiert.

Datentransfer in den NCK

Es muss vereinbart werden, wie die Daten in den NCK übertragen werden.

- Die Übertragung kann über das Teileprogramm durch Programmierung der Systemvariablen \$TC_... erfolgen.

Sie sind als nicht transformierte Werte definiert.

- Die Übertragung kann über die BTSS-Schnittstelle anhand von Variablendiensten erfolgen. Die Daten können als transformierte und nicht transformierte Werte übertragen werden.

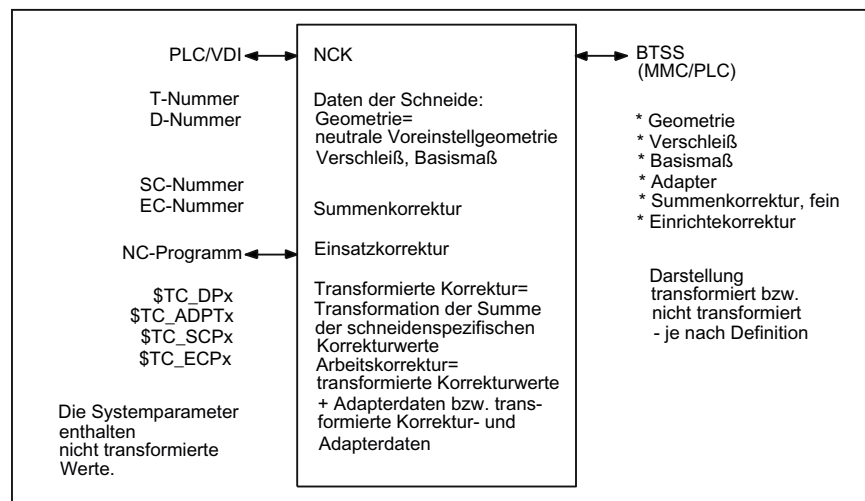


Bild 3-29 Geometrie einer Schneide und die darauf wirkenden Korrekturen

Randbedingungen

Für alle Datensätze mit schneidenspezifischen Adapterdaten muss bei Einsatz der Funktion (magazinplatzorientierte) "Adapterdaten" durch den Anwender dafür gesorgt werden, dass der alte Datensatz auf die Erfordernisse der neuen Funktion umgesetzt wird.

Mit der beschriebenen Definition der schneidenspezifischen Adapterparameter (Systemvariablen \$TC_DP21,...23) kann jedoch erreicht werden, dass die Umsetzung alter Datenbestände auf die Funktion Adapterdaten vom NCK geleistet wird.

Die Funktion "Adapterdaten" schließt die Existenz der schneidenspezifischen Daten "Basis-/Adaptermaß" aus.

Die Funktion "Adapterdaten" wird dem Verwendungszweck eines Adapters eher gerecht, da sie den Adapter als zum Magazinplatz gehörend definiert und nicht als Bestandteil des Werkzeuges oder der Schneide.

Beispiele zum Zuordnen von Adapterdaten

Beispiel 1

Vorgaben:

- MM_NUM_TOOL_ADAPTER = -1
- MM_NUM_MAGAZIN_LOCATION = 20
- eine Kette mit 16 Plätzen, Magazinnummer = 1
- zwei Greifer
- eine Spindel
- eine Be- und Entladestelle
- Zuordnung

Beim Anlegen dieser insgesamt 20 Plätze sollen 20 Adapter belegt, also jedem Platz genau ein Adapter zugeordnet werden.

Hinweis

Ob die realen Plätze tatsächlich mit einem Adapter bestückt werden, ist nicht zwingend notwendig. Vorbelegte Adapterplätze wirken sich nicht auf die Korrektur aus. Beim Bestücken eines Platzes mit einem realen Adapter müssen die vorgesehenen Adapterdaten mit den entsprechenden Werten belegt werden.

Der Adapter auf Platz 3 des Kettenmagazins (Nr. 1) soll eine Änderung der Transformationsnummer auf den neuen Wert 8 erhalten:

\$TC_ADPTT[\$TC_MPP7[1,3]] = 8	;	\$TC_MPP7 enthält die Nummer des Adapters auf dem
	;	neuen Magazinplatz

Nach der automatischen Erzeugung und Zuordnung der Adapterdatensätze sind Operationen wie das Lösen einer Zuordnung, das erneute Festlegen einer Zuordnung bzw. das Löschen eines Adapterdatensatzes möglich.

Beispiel 2

Vorgaben:

- MM_NUM_TOOL_ADAPTER = 4
- MM_NUM_MAGAZIN_LOCATION = 20
- eine Kette mit 16 Plätzen
- zwei Greifer
- eine Spindel
- eine Be- und Entladestelle

Es gibt hier 4 verschiedene Adaptergeometrien. Nur die Kette soll mit Adaptern versehen werden.

Zuordnung

Beim Anlegen dieser insgesamt 20 Plätze werden zunächst keine Adapter angelegt. Die Plätze 1 bis 4 der Kette werden mit Adaptern gleicher Geometrie bestückt (hier der Adapter 1). Es sollen je 4 Kettenplätze mit Adaptern gleicher Geometrie bestückt werden.

Zunächst sind 4 Adapterdatensätze zu definieren. Anschließend erfolgt die Zuordnung:

\$TC_MPP7[1,1] = 1	\$TC_MPP7[1,13] = 4
\$TC_MPP7[1,2] = 1	\$TC_MPP7[1,14] = 4
\$TC_MPP7[1,3] = 1	\$TC_MPP7[1,15] = 4
\$TC_MPP7[1,4] = 1	\$TC_MPP7[1,16] = 4
....	

Es ist somit möglich, einen Adapterdatensatz mehreren Magazinplätzen zuzuordnen.

Hinweis

Beim Löschen solcher mehrfach zugeordneter Adapterdatensätze ist es notwendig, alle Adapterzuordnungen des Adapters zuvor zu lösen.

3.12.4 Transformierte Daten des aktiven Werkzeugs \$P_ADT[n]

Es wird eine neue Systemvariable eingeführt, welche die gemäß des Werkzeug-Adapters transformierten Korrekturparameter \$TC_DP1,... usw. der aktiven Werkzeugkorrektur liest. Siehe dazu den Systemvariable \$P_AD, welche die nichttransformierten Parameter liest.

Ohne die Funktion "Werkzeug-Adapter" - als Unterfunktion der Funktion WZMG - sind \$P_AD und \$P_ADT bedeutungsgleich. D.h. eine sinnvolle Verwendung findet die Systemvariable nur im Rahmen der Funktion WZMG.

Mit aktiver Funktion "Werkzeug-Adapter" liefert \$P_ADT beim Lesen der Korrekturparameter transformierte Werte der der Werkzeug-Adapter-Transformation unterliegenden Parameter, falls sich das aktive Werkzeug zum Lesezeitpunkt auf einem Werkzeug-Adapter befindet. Nicht der Transformation unterliegende Parameter liefern beim Lesen weiterhin dieselben Werte wie \$P_AD.

Beim Schreiben werden die der Werkzeug-Adapter-Transformation unterliegenden transformierten Parameterwerte entsprechend von NCK zurück transformiert und in nicht transformierter Form in NCK abgelegt. Nichttransformierte Werte werden weiterhin mit \$P_AD geschrieben.

3.13 Netzausfall bei einem Werkzeugbefehl

Tritt ein Spannungsausfall auf, während eine Aktion durch die WZV angefordert ist, werden über die PLC oder über spezielle Teileprogramme vorgegebene Strategien abgearbeitet, die einen definierten und konsistenten Zustand an der Maschine und in der WZV hinterlassen. Diese Strategien sind maschinenspezifisch. SINUMERIK-Steuerungen unterstützen dabei die folgenden Maßnahmen:

Gepufferte Daten

Sämtliche Werkzeuge, Magazindaten sowie alle Magazinbelegungen sind gepuffert.

Bei Steuerung "Power On" initialisierte Daten

Es werden folgende Daten auf Null gesetzt:

- der Werkzeugstatus "befindet sich im Wechsel"
- der Magazinzustand "Bewegen ist aktiv"
- der Magazinplazzustand "reserviert für zu beladendes Werkzeug"
- der PI-Befehlszustand in Bezug auf Magazinoperationen wie z.B. "Bewegen ist aktiv"
- der Werkzeugstatus für 1:1-Tausch angewählt

Aufgabe der Herstellerprojektierung

Die PLC muss den letzten, vor dem Netzausfall nicht quittierten FC 7 oder FC 8/FC 6 (READY ist vor dem Ausschalten nicht TRUE geworden) nach dem Wiedereinschalten erneut zur NC schicken. Dafür gibt es beim FC 8/FC 6 die Funktion "asynchroner Transfer" für den Werkzeugtransfer.

Von der PLC wird ohne Auftrag von der Werkzeugverwaltung ein Umsetzen von Werkzeugdaten von einem Platz auf einen anderen Platz angestoßen. Z.B. Umsetzen von Greifer in Magazin, wenn das Werkzeug nach Abbruch des Werkzeugwechsels über Handfunktion in das Magazin zurücktransportiert wird.

Die Positionsveränderungen der beteiligten Werkzeuge sind über FC 8 mitzuteilen. Die NC aktualisiert dann die Daten für dieses Werkzeug in der Werkzeugverwaltung.

Weitere Strategien können z.B. bei einem unterbrochenen Werkzeugwechsel notwendig werden. Hierzu sind die Werkzeuge, die sich im Zwischenspeicher befinden, in das Magazin zurückzutransportieren.

3.14 PLC-Beschreibung

3.14.1 Schnittstellen

Übersicht

Die Schnittstellen in der PLC werden über Datenbausteine gebildet, die vom Grundprogramm aktualisiert werden. In sie werden Aufträge wie z.B. Werkzeug beladen oder Wechsel vorbereiten mit Quelle und Ziel für das jeweilige Werkzeug hinterlegt. Bei den Schnittstellen für Spindel bzw. Revolver werden zusätzlich Werkzeug-Nummern (interne Nummer, die beim Beladen vom NCK vergeben wird), Werkzeuggröße und Werkzeugstatus übergeben.

Ändert sich die Position des Werkzeugs (z.B. vom Magazin in den Greifer...), müssen die neuen Positionen der Werkzeugverwaltung des NCK mitgeteilt werden. Zu diesem Zweck werden drei Funktionsbausteine **FC 6** (TM_TRANS2), **FC 7** (TM_REV) und **FC 8** (TM_TRANS) zur Verfügung gestellt, die vom PLC-Programmierer aufzurufen und mit den entsprechenden Parametern zu versorgen sind.

Erfolgt der Antrieb eines Magazins oder eines Revolvers nicht über eine Hilfsachse, kann mit Hilfe des **FC 22** (TM_DIR) die kürzeste Drehrichtung ermittelt und somit die Positionierzeit optimiert werden. Erfolgt die Positionierung über eine Hilfsachse der 840D, steht hierzu der FC 18 zur Verfügung.

Inbetriebnahme der Werkzeugverwaltung

Voraussetzung für die PLC-Inbetriebnahme ist die abgeschlossene NC-Inbetriebnahme. Die Maschinendaten müssen richtig und vollständig gesetzt sowie die Magazinconfiguration geladen sein. Das Einrichten der Anwenderschnittstelle (DB 71 ... DB 73) sowie der interne Datenbaustein (DB 74) nimmt das Grundprogramm im Hochlauf vor. Die Informationen hierzu, welche Magazine, Anzahl Beladestellen, ... steht im DB 4.

Wird die WZV mit dem HMI-Advanced konfiguriert, wird mit dem Softkey "PLC-Daten erzeugen" der Eintrag in den DB vorgenommen, genauso kann der DB 4 "von Hand" versorgt werden. (Aufbau der Datenbausteine siehe Kapitel 7.6.)

Hinweis

Sollten die Datenbausteine DB71...DB74 bereits vorhanden sein, werden sie vom Grundprogramm zuerst selbsttätig gelöscht, danach werden die neuen DB eingerichtet.

Die Datenbausteine DB 1071 - DB 1073 für das Multitool werden automatisch vom Grundprogramm mit eingerichtet. D.h. die Bausteine werden auch eingerichtet, wenn die Funktion "Multitool" per Maschinendatum nicht eingestellt ist.

Übersicht der Datenbausteine

Baustein-Nummer	Länge in Byte	Bedeutung
DB 71	4 + 30 Byte * B	Schnittstelle für Be-/Entladestellen
DB 72	4 + 48 Byte * W	Schnittstelle für Spindel als Wechselstelle
DB 73	4 + 44 Byte * R	Schnittstelle für Revolver als Wechselstelle
DB 1071	20 Byte * B	Erweiterte Daten für das Multitool
DB 1072	50 Byte * W	Erweiterte Daten für das Multitool
DB 1073	50 Byte * R	Erweiterte Daten für das Multitool
DB 74	Länge abhängig von der Konfiguration	Interner Datenbaustein für die WZV

B = Anzahl Beladeplätze

W = Anzahl Spindel als Wechselstellen

R = Anzahl Revolver

DB 71 bis DB 74 belegen ca. 550 Byte bei einfachen Konstellationen von Magazinen, Zwischenspeichern und Be-/Entladestellen.

Je Be-/Entladestelle, Spindel und Revolver existiert eine Schnittstelle (Datensatz) in einem Datenbaustein. Die Datenbausteine sind den jeweiligen Aufgaben zugeordnet.

DB 71

Über DB 71 werden die Funktionen Be- und Entladen, Positionieren und Umsetzen abgewickelt. Die Funktionen Umsetzen und Positionieren (egal aus welchem NC-Kanal) werden generell auf die 1. Schnittstelle abgebildet.

DB 72

Der DB 72 ist Schnittstelle für das Wechseln von Werkzeugen in die Spindel. Zu dem Wechselvorgang gehört auch das Bereitstellen des Werkzeugs (Vorbereitung). (Einstellung: \$MC_TOOL_CHANGE_MODE=1)

DB 73

Für Werkzeugwechsel mit Revolvermagazin steht der DB 73 als Schnittstelle zur Verfügung. (Einstellung: \$MC_TOOL_CHANGE_MODE=0)

DB 1071

Erweiterte Daten für das Multitool
Be-/Entladen, Umsetzen und Positionieren. Der Aufbau ist analog zum DB 71.

DB 1072

Erweiterte Daten für das Multitool
T-Vorbereitung und M06. Der Aufbau ist analog zum DB 72.

DB 1073

Erweiterte Daten für das Multitool
Wechsel mit T-Befehl. Der Aufbau ist analog zum DB 73.

DB 74

Der Datenbaustein DB 74 ist ein interner Datenbaustein der WZV zur Kommunikationssteuerung. In diesen Datenbaustein darf schreibend nicht eingegriffen werden.

In allen hier aufgeführten Schnittstellen sind die Quell- und Zielpositionen der bei dem Vorgang beteiligten Werkzeuge vorhanden.

Zur Kommunikation vom NCK zur PLC wird bei aktivierter WZV der FB 15 im Grundprogramm aufgerufen. Durch diesen Baustein werden die Anwendernahstellen (DB 71 bis DB 73) mit Informationen versorgt, wenn eine Werkzeugverwaltungs-Funktion über Teileprogramm oder Bedienung aktiviert wird.

Schnittstellen innerhalb DB 71 bis DB 73

In den Bytes 0 und 1 des jeweiligen Datenbausteins (DB 71 bis DB 73) befindet sich ein Bitfeld über den aktiv/passiv Status der jeweiligen Schnittstelle. DBX 0.0 kennzeichnet dabei die erste Schnittstelle, DBX 0.1 die zweite usw. Es können bis zu 16 Schnittstellen angesprochen werden. Wenn eines dieser Bits durch die WZV auf den Wert = 1 gesetzt wird, dann ist die zugehörige Schnittstelle aktiv. Beim Wert = 0 darf diese Schnittstelle vom Anwender nicht bearbeitet werden.

Prinzip der Schnittstellen DB 71-73

Nr. 8	Nr. 7	Nr. 6	Nr. 5	Nr. 4	Nr. 3	Nr. 2	Nr. 1
Nr. 16	Nr. 15	Nr. 14	Nr. 13	Nr. 12	Nr. 11	Nr. 10	Nr. 9
1. Schnittstelle							
2. Schnittstelle							
.....							
14. Schnittstelle							
15. Schnittstelle							
16. Schnittstelle							

Der Anwender muss bei dem Wert = 1 die in dieser Schnittstelle vorhandenen Kommandos auswerten und die notwendigen Aktionen (z.B. Magazine positionieren, Werkzeuge wechseln usw.) veranlassen. Nachdem die Aktivierung erfolgte, darf der Anwenderprogrammierer auch schreibend in diese Schnittstelle eingreifen (z.B. um das Bit "Wechsel vorbereiten" zu löschen). Die Kommunikation mit der WZV erfolgt jedoch ausschließlich über den FC8 oder FC7 oder FC 6, nicht über die DB 71, 72, 73, .. (einzige Ausnahme ist die Schnellquittung). Bei jeder Veränderung von Werkzeugpositionen und/oder Statusinformationen von einem Schnittstellenauftrag, ist der FC 8/FC 6 mit diesen veränderten Werten aufzurufen.

Aufträge von NCK-Werkzeugverwaltung

Aufträge	Nahtstelle	Quittierung	Anwendungen, Besonderheiten
Beladen	DB 71	FC 8/FC 6, TaskIdent = 1, TaskIdentNo= Schnittstellennr.	NewToolPlace = Zielplatz des WZ NewToolMag = Zielmagazin OldToolPlace = Nr. der Be- bzw. Entladestelle OldToolMag = 9999 oder: OldToolMag/OldToolPlace = 0 Status = 1
Entladen	DB 71	FC 8/FC 6, TaskIdent = 1, TaskIdentNo= Schnittstellennr.	NewToolPlace = Nr. der Be- bzw. Entladestelle NewToolMag = 9999 OldToolPlace = Platz des zu entladenen WZ. OldToolMag = Magazin-Nr. des zu entladenen WZ (reales oder auch Zwischenspeichermagazin) oder: OldToolMag/OldToolPlace = 0, Status = 1
Umsetzen	DB 71	FC 8/FC 6, TaskIdent = 1, TaskIdentNo= 1	NewToolPlace = Zielposition des WZ NewToolMag = Zielmagazin OldToolPlace Quellplatz OldToolMag = Quellmagazin Status = 1
Positionieren	DB 71	FC 8/FC 6, TaskIdent = 1, TaskIdentNo= Schnittstellennr.	Positionieren am Belademagazin entsprechend Schnittstellennummer Beliebiges Positionieren, immer über Schnittstelle 1 NewToolPlace = BLS oder ZWS NewToolMag = 9999 oder 9998 OldToolPlace = zu positionierender Magazinplatz OldToolMag = zu positionierendes Magazin Status = 5
Wechsel vorbereiten für WZ in Spindel	DB 72	FC 8/FC 6, TaskIdent = 2, TaskIdentNo= Schnittstellennr.	Positionieren NeuWZ zur Wechselstelle, AltWZ bleibt in Spindel Zum Abschluss Status 1, damit Wechsel-Kommando ausgegeben werden kann. OldToolPlace = ZWS (Spindel) NewToolPlace = Platz NeuWZ
Wechsel in Spindel	DB 72	FC 8/FC 6, TaskIdent = 2, TaskIdentNo= Schnittstellennr.	AltWZ wird ausgewechselt (Greifer oder direkt in Magazin), NeuWZ kommt in Spindel. Status 1 erforderlich, damit Teileprogrammverarbeitung fortgesetzt wird. NewToolPlace = ZWS (Spindel) OldToolPlace = Platz AltWZ

Aufträge	Nahtstelle	Quittierung	Anwendungen, Besonderheiten
Ohne NCK Kommando: Rücktransport des AltWZ in Magazin		FC 8/FC 6, TaskIdent = 4, TaskIdentNo= Kanal	Evtl. ist ein asynchroner Transfer des AltWZ in den beim Wechsel vorbereiten genannten Platz erforderlich, um das WZ vom Greifer ins Magazin zurückzubringen.
Wechsel mit Revolver	DB 73	Normalerweise FC 7 oder FC 8/FC 6, TaskIdent = 3, TaskIdentNo = Revolvernr.	Nach Abschluss des Revolverschwenkens wird FC 7 aufgerufen mit Revolvernr. Als Parameter ChgdRevNo.

BLS: Beladestelle

ZWS: Zwischenspeicherplatz

WZ: Werkzeug

NewToolPlace: FC 8/FC 6 Parameter NewToolMag, NewToolLoc

OldToolPlace: FC 8/FC 6 Parameter OldToolMag, OldToolLoc

Positionsveränderungen von Werkzeugen ohne Auftrag von NCK

Aufträge	Quittierung	Anwendungen, Besonderheiten
Asynchroner Transfer	FC 8/FC 6, TaskIdent = 4, TaskIdentNo = Kanal-Nr. Status = 1	Allgemeiner WZ-Transport von PLC NewToolMag/NewToolLoc = Ziel OldToolMag/OldToolLoc = Quelle
Asynchroner Transfer mit Platzreservierung bei WZ-Transport von einem realen Magazin in den Zwischenspeicher	FC 8/FC 6, TaskIdent = 5, TaskIdentNo= Kanal-Nr. Status = 1	WZ-Transport von PLC NewToolMag/NewToolLoc = Zwischenspeicher OldToolMag/OldToolLoc = Quelle im realen Magazin
Asynchroner Transfer ohne WZ- Bewegung zum Abgleich der Magazinposition	FC 8/FC 6, TaskIdent = 4 TaskIdentNo = Kanal-Nr. Status = 5	Mitteilung der aktuellen Magazinposition (z.B. nach Revolvertakten) an die NCK NewToolMag/NewToolLoc = aktueller Platz OldToolMag/OldToolLoc = Wechsel- oder Beladestelle

Weitere Schnittstellen in den Kanal Nahtstellen für die Funktion WZV

DBD 348	T-Nummer für Werkzeug-Vorwarngrenze
DBD 352	T-Nummer für Werkzeug-Grenzwert
DBD 356	T-Nummer des neuen Ersatzwerkzeugs
DBD 360	T-Nummer des letzten Ersatzwerkzeugs

Änderungsbits in DBB 344

Die Informationen können innerhalb eines OB 1 Zyklus aufgrund eines Änderungsbits ausgewertet werden. Aus diesen Informationen können von der PLC Maßnahmen abgeleitet werden.

Hinweis

Die Überwachung auf das letzte Ersatzwerkzeug muss im Maschinendatum \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK eingestellt werden.

Weitere Signale sind:

	Kanal DB	
Werkzeug fehlt	DBX317.7	von NCK
Werkzeug nicht sperren (ignoriere Gesperrzustand)	DBX29.7	an NCK
Verschleiß Überwachung abschalten	DBX29.6	an NCK
Stückzähler abschalten	DBX29.5	an NCK
Zeitüberwachung von PLC aktivieren die Funktion muss im Maschinendatum \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK eingestellt werden	DBX1.3	an NCK

Weitere Schnittstellen in der NCK-Nahtstelle (DB 10) für die Funktion WZV

DB10.DBX105.0	Abbruch aller WZ-Kommandos in NCK Das Signal ist für die Inbetriebnahme vorgesehen. Während die negative Quittung (Status 3) gezielt ein Kommando abbricht, werden mit DB10.DBX105.0 sämtliche NCK-Kommandos, d.h. in allen Kanälen, abgebrochen.
---------------	--

3.14.2 Definitionen des Quittungsstatus

Magazin-Bezeichner

Reale Magazine

Für die realen Magazine steht das Nummernband von 1 ...9997 zur Verfügung, festgelegt bei der Erstellung der Magazinkonfiguration (die Nummerierung muss nicht aufsteigend sein).

Zwischenspeichermagazin

Das Zwischenspeichermagazin hat grundsätzlich die Nummer 9998. Die Anzahl der Plätze im Zwischenspeichermagazin wird mit der Magazinkonfiguration festgelegt. Die Plätze mit der Kennung "Spindel/Toolholder" entsprechen einer Schnittstelle

Belademagazin

Das Belademagazin hat grundsätzlich die Nummer 9999. Ein Magazinplatz entspricht einer Beladestelle (festgelegt bei Erstellung der Magazinkonfiguration), jede Beladestelle entspricht einer Schnittstelle (Beladestelle 1 = Schnittstelle 1 usw.). Die Beladestelle 1 nimmt dabei eine Sonderstellung ein. Jeder Umsetzvorgang, Aus- und Einwechseln eines Handwerkzeugs und manuelles Be-, Entladen wird generell darüber abgewickelt.

Status Wert 1 - 10

Die Statusinformationen 1 bis 10 (derzeitige Obergrenze 10) führen zu einer Beendigung des Kommandos. Damit wird das "aktiv-Bit" der Schnittstelle auf 0 zurückgesetzt und der Vorgang abgeschlossen.

Status Wert > 100

Bei Quittierung dieser Statusinformation (FC 8/FC 6) bleibt das "aktiv-Bit" dieser Schnittstelle auf 1. Eine weitere Bearbeitung durch das Anwenderprogramm in der PLC ist nötig (z.B. Fortführen der Magazinpositionierung). Diese Statusinformation dient in der Regel zum Übermitteln von veränderten Positionen von einem oder beiden Werkzeugen, ohne dass der Vorgang abgeschlossen ist.

Synchronisation

Zwischen der PLC und dem NCK gibt es verschiedene Möglichkeiten der Synchronisation. Die Synchronisation wird durch das Maschinendatum 20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK über die Bits 5, 6, 7, 8 und 19 erzwungen. Zur internen Kommunikation von PLC und NCK wird nach jedem Kommando auf eine Quittung gewartet. Es werden zwei Quittungsarten unterschieden:

- Transportquittung

Die Transportquittung zeigt dem NCK an, dass das ausgegebene Kommando vom PLC-Grundprogramm abgenommen ist. Vor einer neuen Ausgabe eines Kommandos wird geprüft, ob das vorherige Kommando abgenommen wurde. Ist dies nicht der Fall, erfolgt keine Ausgabe. Der NCK wartet erst auf die Quittierung bevor ein neues Kommando ausgegeben wird.

- Endequittung

Statusrückmeldung der PLC auf ein abgenommenes NCK-Kommando mit dem Quittungsstatus 1, 10 oder dem Quittungsstatus 3.

Ausgabe der Kommandos

Die Synchronisation von NCK und PLC ist über drei Schritte realisiert:

- Die Interpolationstask von NCK hat anhand der Programmierung ein Kommando aufbereitet und gibt es an das NCK-interne Abbild der VDI-Schnittstelle aus.
- Das NCK-interne Abbild der VDI-Schnittstelle wird im selben Takt an das VDI übertragen.
- Das PLC-Grundprogramm nimmt das Kommando von der VDI-Schnittstelle an.

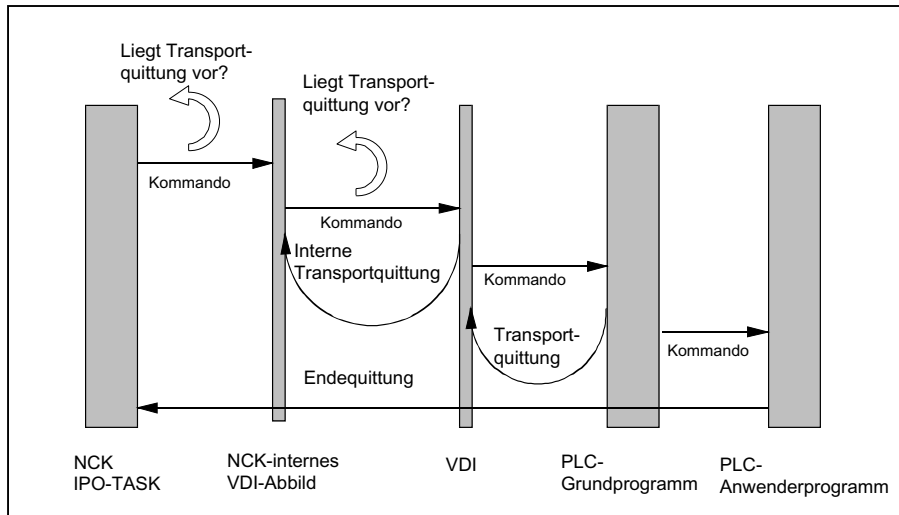


Bild 3-30 Transport- und Endequittung

Quittierung ausgegebener Kommandos

Während der Durchführung des ausgegebenen Kommandos werden Quittungen vom PLC-Grundprogramm und vom VDI zurückgegeben.

- Das PLC-Grundprogramm gibt nach der Kommandoabnahme die Transportquittung an den NCK aus.
- Nach der Übertragung des internen VDI-Abbilds wird innerhalb des NCK eine interne Transportquittung ausgegeben.

Das PLC-Anwenderprogramm kann nur ein Kommando zu einer Zeit bearbeiten. Es bestimmt wie lange es dauert, bis ein Kommando bearbeitet wird. Liefert der NCK die Kommandos schneller als das PLC-Anwenderprogramm sie bearbeiten kann, wird der NCK in den Wartezustand versetzt.

Der NCK kann auch Kommandos über die Schnittstelle ausgeben, die nicht aus dem Teileprogramm stammen. Darunter fallen PI-Dienste, die der Teileprogrammbearbeitung synchron überlagert werden.

Abschluss der Kommandos

Je nachdem wie die Bits 5-8 und 19 des MD20310 TOOL_MNAGEMENT_MASK gesetzt werden, wird die Kommandoausgabe zu verschiedenen Zeitpunkten als abgeschlossen betrachtet.

- Ist Bit 5 (bzw. Bit 6 für die Nebenspindel) gesetzt, ist die Kommandoausgabe abgeschlossen, wenn die interne Transportquittung und die Transportquittung vorliegen. Das Kommando ist vom PLC-Grundprogramm angenommen.
- Das gesetzte Bit 7 (bzw. 8 für die Nebenspindel) bedeutet, dass die Kommandoausgabe erst abgeschlossen ist, wenn die Endequittung von der PLC vorliegt.
- Sind die Bits nicht gesetzt, so gilt die Kommandoausgabe als abgeschlossen, wenn der NCK das Kommando an das NCK-interne VDI-Abbild ausgegeben hat. Das ist die Defaulteinstellung.

Hinweis

Der Satzwechsel aus Sicht des WZ-Wechselkommandos kann erfolgen, sobald der NCK das Kommando ausgegeben hat.

Das gesetzte Bit 19 in Verbindung mit den gesetzten Bits 5-8 erlaubt eine Verhinderung des Satzwechsels, solange die verlangten Quittierungen nicht vorliegen.

Änderung von Quittierungsdaten

Die PLC darf bei der Quittierung eines Kommandos das von NCK ausgeht, die Parameter dieses Kommandos in den Quittierungsdaten ändern.

Damit quitierte Kommandos von PLC in NCK zugeordnet werden können, ergibt sich folgender Ablauf:

- Anhand der ID-Nummer im Quittierungskommando (wird vom Grundprogramm mitgeführt) wird das Werkzeug in NCK ermittelt.
- Dem Werkzeug sind die Daten des aktuellen Werkzeugortes zu entnehmen.
- Dieser aktuelle Werkzeugort wird gegen die im Kommando angegebene Adresse geprüft.
- Stimmen diese Daten nicht überein, so werden nach erfolgter Prüfung die Quittierungsdaten der PLC in die Datenhaltung der NCK übernommen.
- Die Quittierung des Kommandos in NCK wird fortgesetzt.

Hinweis

Wird das einzuwechselnde Werkzeug in mehreren Einzelschritten vom Magazin in den Werkzeughalter transportiert, gilt die PLC-Quittierungsnummer 105.

Mit dem PI-Befehl `_N_TMMVTL` oder dem analogen Sprachbefehl "MVTOOL" kann ein Werkzeug, das den Zustand "befindet sich im Wechsel" hat nicht bewegt werden.

Für das Beladen, Umladen, Umsetzen und Positionieren gilt: PLC darf die von NCK vorgegebenen Zielpositionen des NewTool nicht ändern, sie müssen mit der NCK identisch sein.

Beispiel 1

Ein Werkzeug wird vorbereitet und soll bereits mit der Vorbereitung in den Greifer_1 (Bereitstellung) gebracht werden. Der Wechsel bringt das Neu-Werkzeug jetzt vom Greifer_1 auf die Spindel und das Alt-Werkzeug in den Greifer_2. Damit ist der Wechsel beendet.

Das NCK-Kommando sieht folgendermaßen aus:

Bringe das Neu-Werkzeug (T-Nr.6) vom Magazin_3, Platz_6 auf die Spindel und das Alt-Werkzeug von der Spindel (9998/1) in das Magazin_3, Platz_11.

ID:00000/00000----- CMD:00002

NewTool:

from M: 00003 P: 00006 to **M: 09998** P: **00001** TNo: 00006 Spindel: 00001

OldTool:

from M: 09998 P: 00001 to **M: 00003** P: **00011**

Dieser Auftrag wird, aufgrund des Wechselablaufs, so nicht durchgeführt. Die fett gedruckten Daten muss das PLC-Programm bei der Quittierung ändern.

Dazu bieten sich zwei Möglichkeiten an.

Fall_1

Die PLC quittiert synchron das Vorbereitungskommando

ID:00000/00001----- ACK:00002 St: 00001

NewTool:

from M: 00003 P: 00006 to M: 09998 P: 00002

OldTool:

from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00001

Fall_2

Die PLC transportiert das vorbereitete Werkzeug asynchron auf den Greifer und quittiert jetzt synchron das Vorbereitungskommando zu Ende.

ID:00000/00001----- ACK:00008 St: 00001

NewTool:

from M: 00003 P: 00006 to M: 09998 P: 00002

OldTool:

from M: 00000 P: 00000 to M: 00000 P: 00000

ID:00000/00002----- ACK:00002 St: 00001

NewTool:

from M: 09998 P: 00002 to M: 09998 P: 00002

OldTool:

from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00001

In beiden Fällen prüft NCK mit der Endequittung die von PLC quittierten Daten des Werkzeugs gegen die Daten im Kommando und korrigiert nach interner Kommandozuordnung die Kommandodaten, damit die weiteren Quittierungen mit den gültigen Daten (NewTool sitzt auf 9998/2) erfolgen. Die Quell-Datei ("from") für das Alt- und Neu-Werkzeug werden vom Grundprogramm mit geführt, es ist keine Änderung möglich.

3.14.3 Vereinfachte Quittierungen von WZV-Kommandos

Übersicht

Bisher war die Quittierung von WZV-Kommandos nur mit FC 8/FC 6 bzw. FC 7 über das Anwenderprogramm möglich. Jetzt steht für die Standard-Quittierung mit dem Ende-Status pro Schnittstelle innerhalb des DB 71, DB 72, DB 73 jeweils ein Bit zur Verfügung über welches eine Quittierung des Kommandos durch das zyklische Grundprogramm erfolgt. Hierzu sind im DB 71, DB 72, DB 73 im DBW2 Quittierbits definiert, die das Anwenderprogramm für die Quittierung eines aktiven Kommandos für einen PLC-Zyklus setzen muss. Mit Setzen des Quittierungsbits bei anstehendem Auftrag werden jeweils Ende-Quittierungen erzeugt.

In nachfolgender Tabelle sind die verwendeten Quittierungsparameter beschrieben:

Funktion	Neues Werkzeug	Altes Werkzeug	Status
Beladen	Zielposition (n+24, n+26)	0	1
Entladen	0	Vorgegebene Beladestelle	1
Umsetzen	Zielposition (n+24, n+26)	0	1
Positionieren	Zielposition (n+24, n+26)	0	5
Wechsel vorbereiten	aktuelle Position oder 0	aktuelle Position oder 0	1
Wechsel	Zielposition (n+16, n+18) oder 0 (bei T0)	Zielposition (n+24, n+26)	1
Wechsel mit Vorbereiten	Zielposition (n+16, n+18) oder 0 (bei T0)	Zielposition (n+24, n+26)	1
Wechsel bei Revolver	Zielposition (n+16, n+18) oder 0 (bei T0)	Zielposition (n+24, n+26)	1

Falls aktive Kommandos mit Fehler quittiert werden sollen, kann dies auch über das Quittierbit im DBW2 erfolgen. Zusätzlich ist bei dem jeweiligen Auftrag im DBX(n+1.0) der Wert 1 parallel zum Setzen des Quittierbits zu beschalten. Nachstehende Tabelle zeigt die Quittierungsparameter.

Bei DBX(n+1.0) ist n jeweils die Anfangsadresse der Schnittstelle im jeweiligen Datenbaustein.

Funktion	Neues Werkzeug	Altes Werkzeug	Status
Beladen	aktuelle Position	0	3
Entladen	0	aktuelle Position	3
Umsetzen	aktuelle Position	0	3
Positionieren	aktuelle Position	0	3
Wechsel vorbereiten	aktuelle Position oder 0 (bei T0)	aktuelle Position oder 0	3
Wechsel	aktuelle Position oder 0 (bei T0)	aktuelle Position oder 0	3
Wechsel mit Vorbereiten	aktuelle Position oder 0 (bei T0)	aktuelle Position oder 0	3
Wechsel bei Revolver	aktuelle Position oder 0 (bei T0)	aktuelle Position oder 0	3

Bei Bearbeitung einer Quittierung über die Quittierbits wird das Quittierbit und auch das DBX(n+1.0) vom Grundprogramm automatisch zurückgesetzt.

Hinweis

Vor dem Setzen des Quittierbits können weitere Zwischen-Quittierungen (mit dem Status > 100) vom Anwenderprogramm über den FC 8/FC 6 erfolgen (z.B. Umspeichern in Greifer).

3.14.4 Diagnose der NC-PLC-Kommunikation

Allgemein

Es besteht die Möglichkeit, die Kommunikation NCL-PLC im Rahmen des Werkzeugwechsels in einer Datei aufzuzeichnen.

Hinweis

Die Diagnosedaten werden mit der Reset- oder Cancel-Taste abgespeichert.

Voraussetzung

- Das Bit 13 des Maschinendatums MD20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK muss gesetzt werden.
- Der Trace ist ein Ringpuffer (_NTCTRA'xx'MPF, Mit 'xx' = Kanalnummer 01, 02, ...). Zur Abspeicherung der Daten muss auf der NC freier Anwenderspeicher verfügbar sein. Im Filesystem darf die maximale Dateianzahl noch nicht erreicht sein.
- Die Größe des Traces ist einstellbar über die Maschinendaten
\$MN_TOOL_MANAGEMENT_TRACE_BUFFER_SZ[Index] = Anzahl Kommandos
Index 0 = Puffergröße des IPO-Trace (Vorbereite-, Wechselbefehle und Quittungen, asynchrone Transfers).
Index 1 = Puffergröße des Prep-Trace (Kommandos und Quittungen auf Grund von PI-Diensten).
Ab SW-Stand 2.6 SP1 HF1 nimmt die Trace-Darstellung mit Index 0 auch die Kommandos und Quittungen aufgrund von PI-Diensten auf, die Tracedatei mit Index 1 ist dann ohne Bedeutung.

Beispiel

Fräsmaschine mit einem Kettenmagazin, einer Spindel und Doppelgreifer (ein beliebiges Werkzeug sitzt auf der Spindel)

```
T="Fraeser_30mm"      - Das WZ bleibt an seinem Platz, nach Positionieren des
Magazins wird die Vorbereitung mit "ende" quittiert
M06                  Schritt 1 (wird mit Status_105 quittiert)
                    - Alt-WZ kommt von der Spindel in den Greifer_1
                    - Neu-WZ kommt vom Magazin in den Greifer_2
                    Schritt 2 (wird mit Status_1 (Ende) quittiert)
                    - Neu-WZ kommt vom Greifer_2 in die Spindel
                    - Alt-WZ kommt vom Greifer_1 ins Magazin
```

Die Trace-Aufzeichnung (**TCTRA'xx'_MPF**), sieht folgendermaßen aus:

```
ID:0002/00002 ----- CMD:00002
NewTool: from M: 00003 P: 00006 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00006 Spindel: 00001
OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 00003 P: 00002

ID:0002/00003 ----- ACK:00002 St: 00001
NewTool: from M: 00003 P: 00006 to M: 00003 P: 00006
OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00001

ID:0003/00003 ----- CMD:00003
NewTool: from M: 00003 P: 00006 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00006 Spindel: 00001
OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 00003 P: 00002

ID:0003/00004 ----- ACK:00003 St: 00105
NewTool: from: M: 00003 P: 00006 to M: 09998 P: 00003
OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00002

ID:0003/00005 ----- ACK:00003 St: 00001
NewTool: from: M: 09998 P: 00003 to M: 09998 P: 00001
OldTool: from M: 09998 P: 00002 to M: 00003 P: 00002
```

Erläuterung

Die ID-Nummer dient der NCK zur Zuordnung der Quittungen. Die erste Zahl gibt die Kommando-Kennung des ausgegebenen Kommandos an. Die zweite Zahl gibt die Kommando-Kennung an, mit der PLC das Kommando quittiert hat.

Definition der Kommando-Kennung: jedes Kommando über die WZV-Schnittstelle von NCK an PLC wird mit einer eindeutigen Kennnummer versehen. PLC (das Grundprogramm nicht das Anwenderprogramm) quittiert ein Kommando mit dieser Kommandonummer. Dadurch ist die Zuordnung von quittiertem Kommando zu ausgegebenem Kommando möglich.

Jedes NCK-Kommando (CMD) hat folgenden Aufbau:

1. die Kommando-ID (wird bei jeder Kommandoausgabe hoch gezählt)
2. die Kommando-Nr. (CMD - Vorbereitung, Wechsel, ...)
3. den Transport für das einzuwechselnde Werkzeug (von - nach)
4. die interne T-Nr. des einzuwechselnden Werkzeugs

- 5. die Nr. der anfordernden Spindel bzw. Toolholder
- 6. den Transport für das auszuwechselnde Werkzeug (von - nach)

Jede Quittung der PLC (ACK) hat folgenden Aufbau:

- 1. aus der ID-Nr.. Die ID der NCK wird zurückgegeben + einer PLC-Kennung
- 2. die Kommando-Nr. (NCK schickt ein CMD:00002, PLC antwortet mit einem ACK:00002)
- 3. dem Quittungsstatus (siehe FC 8/FC 6-Beschreibung)
- 4. den Transport für das einzuwechselnde Werkzeug (von - nach)
- 5. den Transport für das auszuwechselnde Werkzeug (von - nach)

Auflistung der Werte und Bedeutung von CMD und ACK

CMD	Erläuterung
1	Ein Werkzeug wird von ... nach ... transportiert. Beladen, Entladen, Umsetzen, Positionieren.
2	Werkzeugwechsel soll vorbereitet werden (Einstellung MD 22550 = 1)
3	Werkzeugwechsel soll ausgeführt werden (Einstellung MD 22550 = 1)
4	Werkzeugwechsel soll vorbereitet und ausgeführt werden (Einstellung MD 22550 = 0)
5	Werkzeugwechsel soll vorbereitet und ausgeführt werden (Einstellung MD 22550 = 1)

ACK	Erläuterung
1	Werkzeug wird bzw. wurde transportiert. Beladen, Entladen, Umsetzen, Positionieren. FC 8/FC 6 - Parameter TaskIdent = 1
2	Werkzeug wird bzw. wurde vorbereitet (Einstellung MD 22550 = 1) FC 8/FC 6 - Parameter TaskIdent = 2
3	Werkzeug wird bzw. wurde ausgeführt (Einstellung MD 22550 = 1) FC 8/FC 6 - Parameter TaskIdent = 2
4	Werkzeugwechsel wird bzw. wurde vorbereitet (Einstellung MD 22550 = 0) FC 8/FC 6 - Parameter TaskIdent = 3
5	Werkzeugwechsel wird bzw. wurde vorbereitet (Einstellung MD 22550 = 1) FC 8/FC 6 - Parameter TaskIdent = 2
7	Abgebrochenes WZV-Kommando beenden DB10.DBX105.0=1
8	Werkzeug wurde transportiert. Wenn sich auf der Quelladresse ein Werkzeug befindet, wird es datenmäßig auf die Zieladresse transportiert. Ansonsten wird nur die aktuelle Magazinposition verändert. Handelt es sich um einen Werkzeugtransport aus einem realen Magazin, so wird der Platz, auf den die Quelladresse zeigt, reserviert. FC 8/FC 6 - Parameter TaskIdent = 5
9	Werkzeug wurde transportiert. Wenn sich auf der Quelladresse ein Werkzeug befindet, wird es datenmäßig auf die Zieladresse transportiert. Ansonsten wird nur die aktuelle Magazinposition verändert. FC 8/FC 6 - Parameter TaskIdent = 4

3.14.5 Funktionsbausteine

Übersicht

Baustein-Nummer	Bedeutung
FC 7	Transfer-Baustein für Werkzeugwechsel mit Revolver
FC 8	Transfer-Baustein für Werkzeugverwaltung, Aufruf bei Positions- und Status-Veränderungen
FC 6	Transfer-Baustein für Werkzeugverwaltung, Aufruf bei Positions- und Status-Veränderungen. Der FC 6 wird für die Funktion "Multitool" benötigt. Der Baustein entspricht dem FC 8. Er hat einen weiteren Parameter "MultitoolPosition". Der FC 6 beinhaltet die vollständige FC 8 Funktionalität, dadurch kann der FC 6 den FC 8 vollständig ersetzen.
FC 22	Richtungsauswahl für kürzesten Weg

Alle Funktionsbausteine sind beschrieben in: /FB1/ P3, PLC-Grundprogramm

Weitere PLC-Dienste

Für komplexere Anforderungen seitens des PLC-Anwenderprogramms stehen zusätzlich zu den oben genannten Funktionsbausteinen noch weitere PLC-Dienste zur Beeinflussung der Werkzeugverwaltung zur Verfügung. Diese Dienste sind über FB 2, FB 3, FB 4 und FB 7 (Variablen lesen und schreiben bzw. PI-Dienste) möglich. Eine Beschreibung dieser Funktionsbausteine ist Bestandteil der PLC-Grundprogramm-Beschreibung. Die PI-Dienste (Programminstanzen) der Werkzeugverwaltung sind ebenfalls in der PLC-Grundprogramm-Beschreibung zum Themenpunkt FB 4 bzw. FB 7 beschrieben. Die Variablen der Werkzeugverwaltung sind in den Listen im Abschnitt Variable beschrieben.

Inbetriebnahme

4.1 Eingabe der Maschinendaten

4.1.1 Eingabe der Maschinendaten

Allgemeine Maschinendaten

Für die Werkzeugverwaltung müssen Maschinendaten für Speichereinteilungen, Zuordnungen von TO-Einheiten zu Kanälen usw. eingestellt werden, außerdem wird auch Speicher im gepuffertem RAM benötigt. Mit Änderung von "speicherbeeinflussenden" Maschinendaten wird dieser Speicherbereich beim nächsten PowerOn, Restart oder Neustart (Reboot) gelöscht und neu konfiguriert. Entsprechend müssen die Daten vor diesem Reset bzw. Neustart gesichert werden.

Einzuhaltende Reihenfolge der Freigabe von Speicher durch Maschinendaten

Option: Mehr als drei Magazine (falls erforderlich)

Aktivierung der Funktion "Werkzeugverwaltung" (WZ-Überwachung+Magazinverwaltung)

MD \$ON_TECHNO_FUNCTION_MASK, Bit 4=1

MD18080	MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK	Aktivierung des Speichers für die Werkzeugverwaltung
MD17500	MAXNUM_REPLACEMENT_TOOLS	Maximale Anzahl von Ersatzwerkzeugen
MD17510	TOOL_UNLOAD_MASK	Verhalten der Werkzeugdaten beim Entladen
MD17515	TOOL_RESETMON_MASK	Verhalten der Werkzeugdaten bei RESETMON
MD17520	TOOL_DEFAULT_DATA_MASK	Neues Werkzeug anlegen: Datenvorbelegung
MD17530	TOOL_DATA_CHANGE_COUNTER	Werkzeug-Datenänderung für HMI kennzeichnen
MD17540	TOOLTYPES_ALLOWED	Erlaubte Werkzeugtypen
MD18074	MM_TOOL_MANAGEMENT_TRACE_SZ	Maximale Größe der Werkzeugverwaltungs-Diagnose-Ringpuffer

- MD18075 MM_NUM_TOOLHOLDERS
Max. Anzahl Werkzeughalten
- MD18076 MM_NUM_LOCS_WITH_DISTANCE
Max. Anzahl Magazinplätze pro TOA mit Distanzverbindungen
- MD18077 MM_NUM_DIST_REL_PER_MAGLOC
Max. Anzahl Magazine in der Distanztabelle eines Magazinplatzes
- MD18078 MM_MAX_NUM_OF_HIERARCHIES
Maximale Anzahl definierbarer Hierarchien für Magazinplatztypen
- MD18079 MM_MAX_HIERARCHY_ENTRIES
Max. erlaubte Anzahl von Einträgen in einer Mag.p.typ-Hierarch.

Angabe von Anzahl Magazinen und Magazinplätzen

- MD18084 MM_NUM_MAGAZINE
maximale Anzahl der Magazine, die NCK verwalten kann (mindestens 3 Magazine). Zwischenspeicher- und Belademagazin müssen addiert werden (d.h. bei z.B. 2 realen Magazinen muss "4" eingegeben werden)!
- MD18086 MM_NUM_MAGAZINE_LOCATION
Anzahl der Magazinplätze die NCK verwalten kann. Zwischenspeicher- und Beladeplätze müssen addiert werden!

Angabe von Werkzeugen und Werkzeugschneiden

- MD18082 MM_NUM_TOOL
Anzahl der Werkzeuge die NCK verwalten soll
- MD18100 MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA
Anzahl der Schneiden in NCK, Werkzeugkorrekturen pro TOA-Baustein
- MD1810: MM_MAX_CUTTING_EDGE_PERTOOL
maximale Anzahl von Schneiden (D-Korrektur) pro Werkzeug (pro T-Nummer)

Möglichkeiten der Bereitstellung von zusätzlichen Anwenderdaten für Magazine, Magazinplätze, Werkzeuge und Werkzeugschneiden

- MD18090 MM_NUM_CC_MAGAZINE_PARAM
Anzahl der zusätzliche Magazindaten \$TC_MAPCx[n]
- MD18091 MM_TYPE_CC_MAGAZINE_PARAM
Typfestlegung für magazinbezogene Anwenderdaten
- MD18092 MM_NUM_CC_MAGLOC_PARAM
Anzahl der zusätzlichen Magazinplatzdaten \$TC_MPPCx[n,m] werden erzeugt
- MD18093 MM_TYPE_CC_MAGLOC_PARAM
Typfestlegung für magazinplatzbezogene Anwenderdaten
- MD18094 MM_NUM_CC_TDA_PARAM
Anzahl der zusätzlichen werkzeugspezifischen Daten pro Werkzeug \$TC_TPPCx[t] werden erzeugt

MD18095	MM_TYPE_CC_TDA_PARAM Typfestlegung für werkzeugbezogene Anwenderdaten
MD18096	MM_NUM_CC_TOA_PARAM Anzahl der zusätzliche Daten pro Werkzeugschneide \$TC_DPCx[t,d] werden erzeugt
MD18097	MM_TYPE_CC_TOA_PARAM Typfestlegung für schneidenbezogene Anwenderdaten
MD18098	MM_NUM_CC_MON_PARAM Anzahl der zusätzlichen Überwachungsdaten pro Werkzeugschneide \$TC_MOPCx[t,d] werden erzeugt
MD18099	MM_TYPE_CC_MON_PARAM Typfestlegung für überwachungsbezogene Anwenderdaten

Kanalspezifische Maschinendaten

Freigabe von kanalspezifischen Funktionen der Werkzeugverwaltung.

MD20310	TOOL_MANAGEMENT_MASK Kanalspezifische Aktivierung der Werkzeugverwaltung
---------	---

Angabe der Spindelnummer für die Standzeitkontrolle.

MD20320	TOOL_TIME_MONITOR_MASK Aktivierung der Werkzeug-Standzeitüberwachung für die hier angegebene Spindel (Werkzeughalternummer)
---------	--

Werkzeugwechsel Revolver oder Spindel.

MD22550	TOOL_CHANGE_MODE Wechsel mit M06 oder mit T-Anwahl
---------	---

MD22560	TOOL_CHANGE_M_MODE M-Funktion für Werkzeugwechsel
---------	--

Schneidenanwahl nach Werkzeugwechsel.

MD20270	CUTTING_EDGE_DEFAULT Korrekturan- bzw. Abwahl bei Werkzeugwechsel
---------	--

Festlegung des Werkzeugs mit dem beim Hochlauf und Reset in Abhängigkeit von MD20110 und MD20112 die Werkzeugkorrektur angeboten werden soll.

MD20122	TOOL_RESET_NAME Festlegung für die Anwahl der Werkzeuglängenkorrektur
---------	--

4.1 Eingabe der Maschinendaten

Festlegung der aktiven Werkzeughalter-Nummer.

MD20124 TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER
 Festlegung der aktiven Werkzeughalter-Nummer

Zuordnung TO-Einheiten zu Kanälen.

MD28085 MM_LINK_TOA_UNIT
 Zuordnung eines TOA-Bereiches zu einem Kanal

Feststellung der Grundstellung der Steuerung nach Hochlauf, Reset, Teileprogrammende in Bezug auf G-Codes, Werkzeuglängenkorrekturen und Transformation.

MD20110 RESET_MODE_MASK
 Festlegung der Steuerungs-Grundeinstellung. Jeweiliges Bit = 0: Der aktuelle Wert bleibt erhalten.

Hinweis

Bei den Maschinendaten 20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK und 18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK müssen die Bits 0-3 immer gleich gesetzt werden.

4.2 Laden der Maschinenhersteller PLC-Bausteine

4.2.1 Übersicht

Übersicht

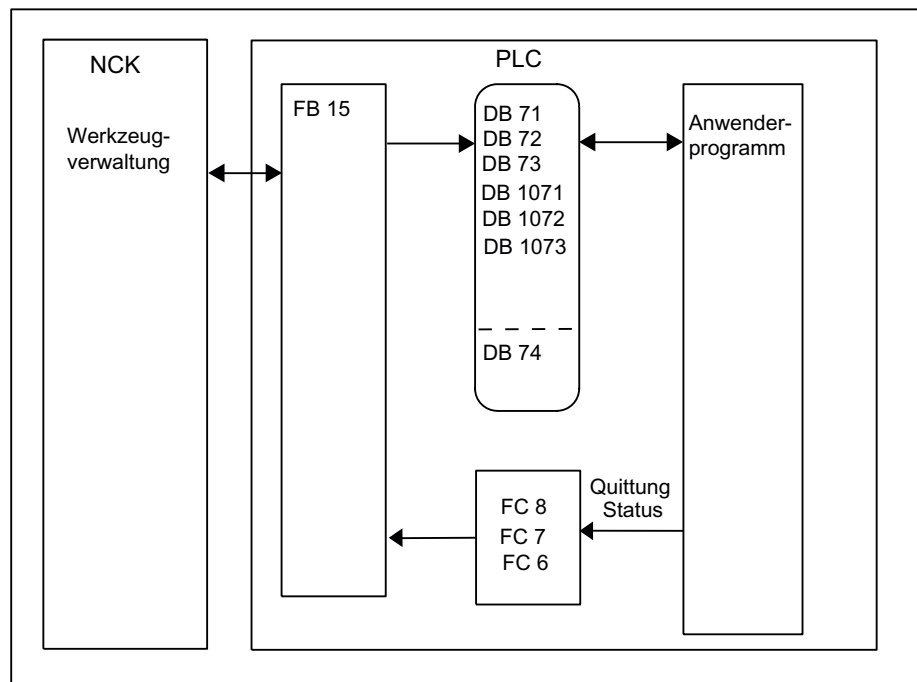


Bild 4-1 Inbetriebnahme PLC-Programm

Das Grundprogramm versorgt die WZV-Nahtstellen (Datenbausteine DB 71-DB 73) mit den Informationen für das neue und alte Werkzeug. Der Anwender muss diese Daten der aktiven Schnittstelle in seinem Anwenderprogramm verarbeiten und dafür sorgen, dass die Werkzeuge (alt und neu) auf die entsprechenden Positionen (Magazin, Platz) kommen. Jede Platzveränderung eines Werkzeugs muss über den FC 7 bzw. FC 8/FC 6 Quittungsstatus der WZV mitgeteilt werden, damit die Werkzeugverwaltung immer weiß, wo sich ein Werkzeug befindet.

4.2.2 PLC-Daten erzeugen

Inbetriebnahme der Werkzeugverwaltung

Wurde die Magazinkonfiguration (für alle beteiligten Kanäle) erstellt, müssen die PLC-Daten erzeugt werden. Dies geschieht

- a) händisch, durch Vorbesetzung des Datenbausteins DB 4
- b) durch Betätigen des Softkey "PLC-Daten erzeugen" auf dem HMI-Advanced, wenn damit die Magazinkonfiguration erstellt wurde

Weiterhin ist der FC 8/FC 6 (FC 7 bei Revolvermagazinen) TM_TRANS / TM_TRANS2 (Transferbausteine) und im Bedarfsfall der FC 22 TM_DIR (Richtungsauswahl) zu laden und durch das Anwenderprogramm aufzurufen.

Nach Abschluss der Inbetriebnahme (IBN) werden beim nächsten Hochlauf der PLC die nachfolgend aufgeführten Datenbausteine für den Anwender (Anwenderschnittstellen der Werkzeugverwaltung) sowie ein weiterer Datenbaustein für die Werkzeugverwaltungs-FCs eingerichtet. Die Längen der Datenbausteine ergeben sich durch die Inbetriebnahme-Parameter der Werkzeugverwaltung.

Beispiel Kettenmagazin

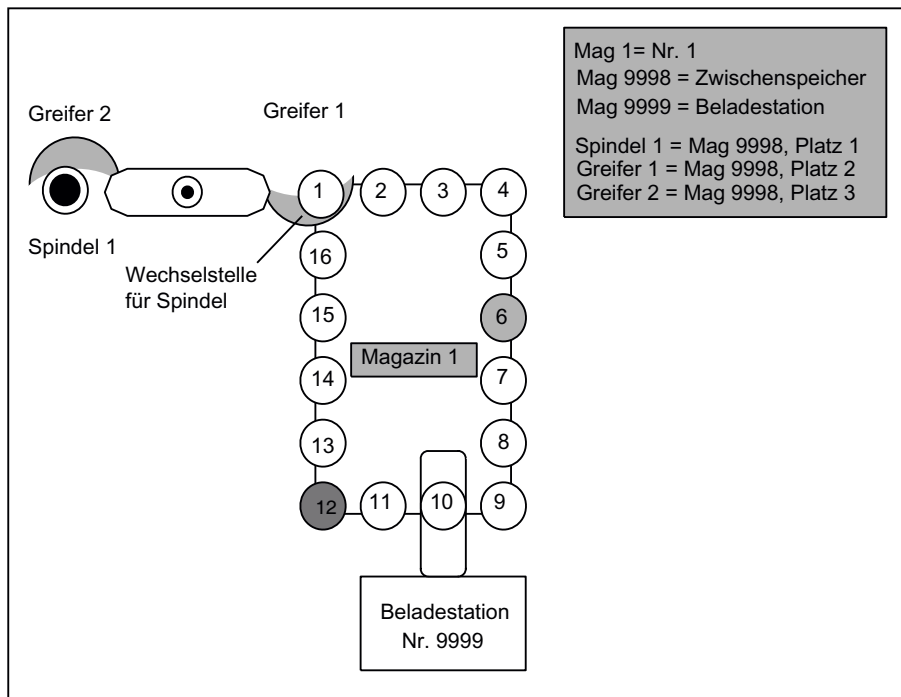


Bild 4-2 Beispiel für ein Magazin mit Greifer und Beladestation

Auf Platz 6 befindet sich das Werkzeug "Bohrer120" und Platz 12 ist für das auszuwechselnde Spindelwerkzeug reserviert.

Ablaufbeispiel für Wechselvorgang

1. Im Teileprogramm steht T="Bohrer120"
Ausgabe an die PLC:
"WECHSEL VORBEREITEN" DBB(n+0) Bit 2=1
(Neues Werkzeug von Mag1, Platz 6 nach Mag9998, Platz 1 und altes Werkzeug von Mag9998, Platz 1 nach Mag1, Platz 12 bringen).
2. Der Platz 6 wird an die Wechselstelle gefahren.
3. Das Werkzeug von Platz 6 wird in den Greifer 1 übernommen. "WECHSEL VORBEREITEN" DBB(n+0) Bit 2 wird vom Anwenderprogramm auf Null zurückgesetzt. Über den FC 8 wird die neue Position (9998, 2) des neuen Werkzeugs ("Bohrer120") mit Status 1 mitgeteilt. Das alte Werkzeug verbleibt auf der Position 9998,1. Der FC 8/FC 6 setzt das Bit 0.0 im DB 72 zurück.

Das Magazin wird mit Platz 12 an die Wechselstelle gefahren zur Aufnahme des Altwerkzeugs.
4. Im Teileprogramm kommt M06
Ausgabe an die PLC. "WECHSELN" DBB(n+0) Bit 1=1
Mit Ausgabe des M06 Befehls werden keine neuen Positionen der Werkzeuge in die Schnittstelle eingetragen. Diese können gegebenenfalls vom Anwenderprogramm bei Positionsveränderungen nachgezogen werden.
5. Das PLC-Anwenderprogramm führt den Werkzeugwechsel in die Spindel durch. Hierbei wird das alte Werkzeug aus der Spindel in den Greifer 2 ausgewechselt. Das neue Werkzeug im Greifer 1 wird in die Spindel gebracht. Über den FC 8/FC 6 wird mit dem Status 105 (Position neues Werkzeug: 9998, 1; Position altes Werkzeug: 9998, 3) quittiert.
6. Das (alte) Werkzeug wird vom Greifer 2 in den neuen Magazinplatz 12 zurückgebracht. Die wird über den FC 8/FC 6, Status 1 (Position neues Werkzeug: 9998, 1; Position altes Werkzeug 1, 12) quittiert. Damit ist der Werkzeugwechselfvorgang beendet. Das Bit 0.0 im DB 72 wird durch den FC 8/FC 6 zurückgesetzt.

Hinweis

Um den Werkzeugwechsel zeitlich zu optimieren, kann beim Weiterarbeiten im Teileprogramm folgende Strategie angewandt werden:

Verwenden Sie im Schritt 5 statt Status 105 den Status 1 mit FC 8/FC 6. Dann wird im Schritt 6 das alte Werkzeug über die Funktion asynchroner Transfer des FC 8/FC 6 zurückgespeichert (Status 1, OldToolMag=9998, OldToolMag=1, NewToolLoc=12).

4.2.3 Beschreibung der Testbausteine

Übersicht Testbausteine

Baustein-Nr.	Aufbau	Bedeutung
FC 40	Unterprogramm	Vorbereitung der Daten bei Wechsel mit Greifer über asynchronen Transfer
FC 41	aufzurufender Baustein in OB 1	Globale Funktionen (Auftragssteuerung, Prüfung Kommandos, H-Decoder, ...)
FC 42	Unterprogramm	Versorgung der Daten für FC 8/FC 6, wenn ein Auftrag aktiv ist
DB 62	Daten für aktive Aufträge Steuerparameter	
DB 63	Daten für FC 22	
DB 64	Daten für asynchronen Transfer	

Testbausteine für die Werkzeugverwaltung

Für den Test der Werkzeugverwaltung sind in der PLC die Bausteine FC 40, FC 41, FC 42 und die Datenbausteine DB 62, DB 63 und DB 64 zu laden. Weiterhin ist im Organisationsbaustein 1 (OB 1) der Aufruf von FC 41 (ohne Parameter) durchzuführen. Folgender Gesamttablauf ist durch das Einbinden dieser Bausteine realisiert:

1. Das Einschalten der Werkzeugverwaltungsfunktion (Quittierung der Aufträge) wird durch die Programmierung von H9001 im ersten Kanal durchgeführt (Ausschalten durch H9000).

Das Einschalten kann auch durch Setzen des Datenbits DB62.DBX15.7 erfolgen. Die Grundstellung nach Neuladen der PLC ist H9000. Erst nach Einschalten über H9001 können die weiteren Funktionen genutzt werden.

2. Mit Hilfe der Maschinensteuertafel (MSTT) oberhalb der Eilgangüberlagerungs-Taste (normale MSTT, die über FC 19 oder FC 25 angekoppelt ist) kann die Funktion Richtungsauswahl (FC 22) ausgelöst werden. Für diese Funktion sind vor der Funktionsaktivierung Daten in den Datenbaustein DB 63 zu schreiben (z.B. über den Variablen-Status).

Struktur des Datenbausteins DB63:

Eingangsparameter

DBW0 = Magazinnummer

DBW2 = Sollposition

DBW4 = Istposition

DBW6 = Offset für Sonderpositionierung

Ausgangsparameter

DBW8 = Differenzposition (kürzester Weg)

DBB10 = Drehung im Uhrzeigersinn == 1

DBB11 = Drehung gegen Uhrzeigersinn == 1

DBB12 = Position erreicht

DBB13 = Fehler == 1

Bei einem auftretenden Fehler (z.B. Falschparametrierung) leuchtet die zur Taste zugehörige LED.

3. Durch den Baustein FC 41 wird jede Anwendernahtstelle (DB 71 bis DB 73) auf den Aktiv-Status geprüft.

Ist eine Nahtstelle aktiv, wird ein sofortiger Transfer mit neuen Positionen (in der Regel Zielpositionen) und der Statusinformation "1" (beendet) an den NCK weitergeleitet.

4. Wird im ersten Kanal H9003 programmiert (entsprechender Datenbaustein DB62.DBX15.6 gesetzt), wird der unter Punkt 3. beschriebene Transfer erst nach Betätigung der MSTT-Taste oberhalb der Minus-Richtungstaste durchgeführt.

Hierdurch besteht die Möglichkeit, in die Transferwerte über Statusfunktion einzugreifen. Das Ausschalten ist über H9002 vorgesehen (Defaultstellung). Die Transferbausteine werden in Datenbaustein DB 62 bereitgestellt.

Eingangsparameter:

DBB0 = Auftragskennung (1, 2, 3)

DBB1 = Auftragsnummer

(Veränderungen nur im DBW2 bis DBW10 vornehmen)

DBW2 = Magazin für neues Werkzeug

DBW4 = Platz für neues Werkzeug

DBW6 = Magazin für altes Werkzeug

DBW8 = Platz für altes Werkzeug

DBW10 = Statusinformation (siehe Beschreibung FC 8/FC 6)

Ausgangsparameter:

DBW12 = Fehler aufgetreten

Bei aufgetretenem Fehler leuchtet die LED zur Aktivierungstaste.

Für die Kommando-Quittierung in DB 71, DB 72, DB 73 sind folgende Funktionen realisiert:

Be-/Entladen, Umsetzen:

Die geforderten Zielpositionen werden mit Status 1 über FC 8/FC 6 quittiert.

Positionieren:

Die geforderte Zielposition wird mit Status 5 über FC 8/FC 6 quittiert, da das WZ im Magazin verbleibt.

Wechsel vorbereiten (Spindel-Schnittstelle):

"Neues WZ" verbleibt auf dem Ursprungsplatz, "Altes WZ" bleibt in Spindel.

Sonderbehandlung für T0 bzw. leere Spindel ist realisiert.

Mit Status = 1 wird über FC 8/FC 6 quittiert.

Wechsel (Spindel-Schnittstelle):

"Altes WZ" geht in zugewiesenen Magazinplatz, "Neues WZ" geht in Spindel.

Mit Status = 1 wird über FC 8/FC 6 quittiert.

Sonderbehandlung für T0 bzw. leere Spindel ist realisiert.

Wechsel (Revolver-Schnittstelle):

Über FC 7 wird quittiert.

Optional mit DB62.DBX15.4 = 1 wird über FC 8/FC 6 mit Status = 1 quittiert.

5. In DB62.DBW20 und DB62.DBW22 können Werte ungleich Null eingestellt werden. Die Bedeutung von DB62.DBW20 ist die Spindelnummer und von DB62.DBW22 die Zwischenspeichernummer eines Greifers, der dieser Spindel zugeordnet ist.

Hiermit ist es möglich, auch einen Greifer, der *zwischen einer Spindel und einem Magazin* sitzt, automatisch für die Quittierung zu berücksichtigen.

Folgender Ablauf ist hierbei realisiert (nur bei Spindel als Wechselstelle, Einstellung M06 als Wechselkommando):

Beim Vorbereiten ist das Verhalten identisch dem "Normalbetrieb".

Das "Neue WZ" bleibt im Magazin, das "Alte WZ" bleibt in Spindel. Das "Alte WZ" muss weiter bearbeiten.

Beim Wechselbefehl:

"Neues WZ" geht in die Spindel, "Altes WZ" geht in den Greifer. Über asynchronen Transfer wird "Altes WZ" in den vorgeschlagenen Magazinplatz gebracht. Hierzu muss von Hand quittiert werden.

6. Asynchroner Transfer (ohne Auftrag des NCK können Platzveränderungen eines Werkzeugs mitgeteilt werden)

Über den DB 64 kann eine Positionsveränderung eines Werkzeugs der Werkzeugverwaltung im NCK mitgeteilt werden.

Die Positionsveränderung des Werkzeugs wurde durch die PLC vorgenommen. Hierzu sind Einträge im DB 64 vorzunehmen (z.B. über Variablen-Status). Anschließend kann über DB64.DBX14.0 = 1 der asynchrone Transfer gestartet werden.

Über das Datum DB64.DBX15.4 = 1 kann der asynchrone Transfer mit Platzreservierung angewählt werden.

Dies entspricht der TaskIdent = 5.

Bei dem Wert Null in dem genannte Datum wird die TaskIdent = 4 eingeschaltet.

Eingangsparameter:

DBB1 = zugehörige NC Kanalnummer

DBW2 = Ursprungs-Magazin des Werkzeugs

DBW4 = Ursprungsplatz des Werkzeugs

DBW6 = Ziel-Magazin des Werkzeugs

DBW8 = Ziel-Platz des Werkzeugs

DBW10 = Statusinformation (siehe Beschreibung FC 8/FC 6)

Nur Status = 1 und Status = 5 zulässig.

Ausgangsparameter:

DBW12 = Fehler aufgetreten

Hinweis

Bei falschen Werten seitens der NCK werden folgende Fehlermeldungen mit anschließendem Stopp der PLC abgesetzt, die entweder über HMI angezeigt werden bzw. im Diagnosepuffer der PLC eingetragen sind.

Die Testbausteine verwenden ausschließlich den FC 7 und FC 8/FC 6. Die Funktion Multitool wird also derzeit von den Testbausteinen nicht unterstützt.

Alarm 400604:

Bei Funktion 4 ist das angegebene Magazin kein Revolver.

Abhilfe: Maschinendatum (Wechsel mit M06-Befehl)

4.2.4 Anstehende Aufträge löschen

Allgemein

Während der Inbetriebnahme kann über die PLC die von der NC angestoßene, aber unterbrochene Kommunikation über den PLC-Auftrag "Lösche anstehenden Auftrag" (DB10.DBX105.0) beendet werden.

Die Funktion löscht sämtliche anstehende WZV-Aufträge vom NCK (vergleiche Einschalten der NC). Die NC-WZV wird definiert zurückgesetzt. Sie ist als reine Inbetriebnahmefunktion gedacht. Muss im regulären Betrieb ein Kommando abgebrochen werden, wird das mit dem FC 8/FC 6 und dem Quittungsstatus "3" (negative Quittung) getan.

Diese Funktion ermöglicht ein direktes Eingreifen des Bedieners, um z.B. ein Werkzeug aus dem Greifer zu entnehmen, mit dem er gerade ein Wechsel erfolgen sollte oder wenn das PLC-Programm nicht quittiert hat.

Hinweis

Beachten Sie, dass die Datenkonsistenz in der NC gewahrt bleibt.

Randbedingung

Die Funktion "Lösche anstehenden Auftrag" kann nur aktiviert werden, wenn die NC im Zustand "Kanal nicht aktiv" ist.

Programmierung

5.1 Übersicht der BTSS und Systemvariablen

Grundlagen

Alle Daten, die für die Werkzeugverwaltung notwendig sind (um ein Magazin zu definieren oder ein Werkzeug zu beladen...), liegen im NCK. Die Daten können über Teileprogramme mit Systemvariablen und über PLC mit FB 2 und FB 3 gelesen bzw. geschrieben werden. Der Anwender (Maschinenhersteller) sollte bei der Projektierung der Maschine prüfen, ob es günstiger ist, die Daten der WZV in der PLC, NC oder in einem ASUP zu lesen bzw. zu schreiben.

Auf die Systemvariablen kann in der Regel lesend und schreibend zugegriffen werden.

Gegebenenfalls ist bei Verwendung von Sprachbefehlen die Programmierung des Befehls "STOPRE" erforderlich.

Die \$TC-Variablen erzeugen keinen Vorlaufstop.

Der Bezeichner eines Werkzeugs darf aus folgenden Zeichen bestehen:

a...z

A...Z

0...9

+ - _ . ,

Groß- und Kleinbuchstaben gelten als unterschiedliche Buchstaben.

Hinweis

Zusätzliche Informationen zu den BTSS-Variablen sind in der Hilfedatei zum NC-Variablen-Selektor enthalten.

Übersicht

Das folgende Bild zeigt eine Übersicht aller Schneiden-, Werkzeug- und Magazindaten (\$TC_....) bei aktiver Werkzeugverwaltung.

Bemerkung:

Die dargestellte Reihenfolge der Systemvariablen entspricht der BTSS Reihenfolge bezüglich der Nummerierung.

Hinweis

Es existieren Systemvariablen für die OEM-Siemensdaten. Da sie derzeit ohne Bedeutung sind, werden sie hier nicht beschrieben.

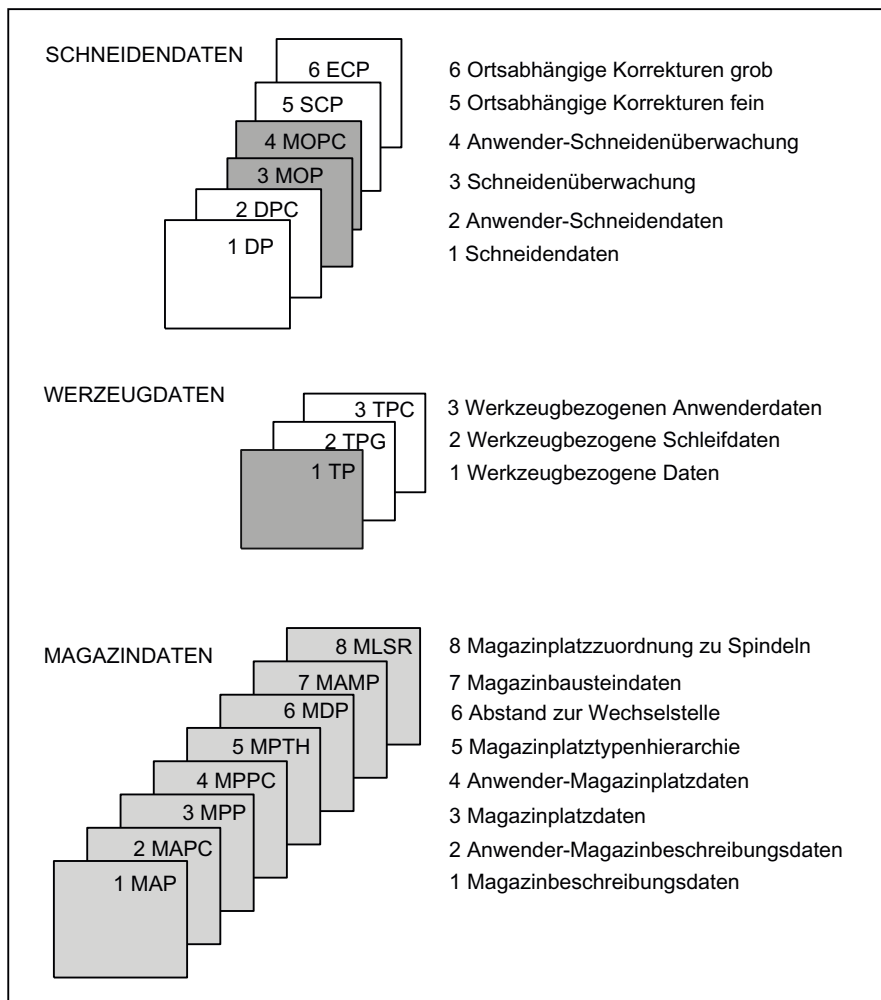


Bild 5-1 Übersicht Schneiden-, Werkzeug- und Magazindaten

Die Bezeichner (DP,...TP,...MAP,...) sind aus der NC-Sprache entlehnt. Sie sind Namensbestandteile der Systemvariablen \$TC_DP,...

Hinweis

Alle grauen Datenfelder sind nur bei aktiver Werkzeugverwaltung vorhanden.

Dunkelgraue Datenfelder sind auch ohne WZV, aber mit Überwachungsfunktion vorhanden.

Weißer Datenfelder sind auch ohne aktive WZV vorhanden.

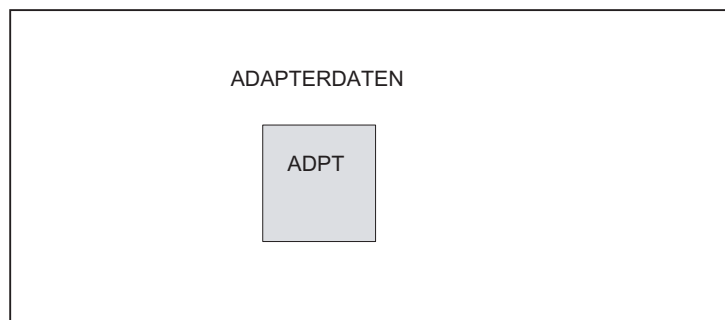


Bild 5-2 Adapterdaten

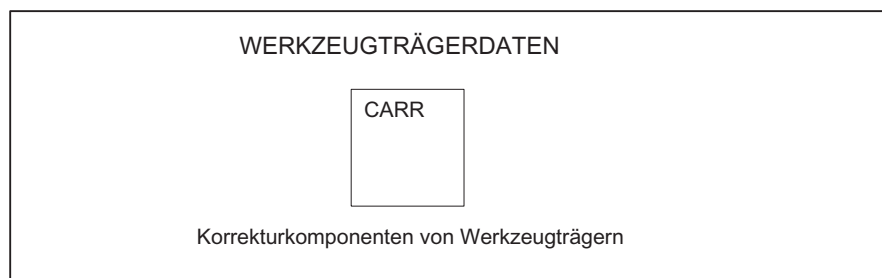


Bild 5-3 Werkzeugträgerdaten

5.2 Schneidendaten

5.2.1 Schneidendaten

Schneidendaten

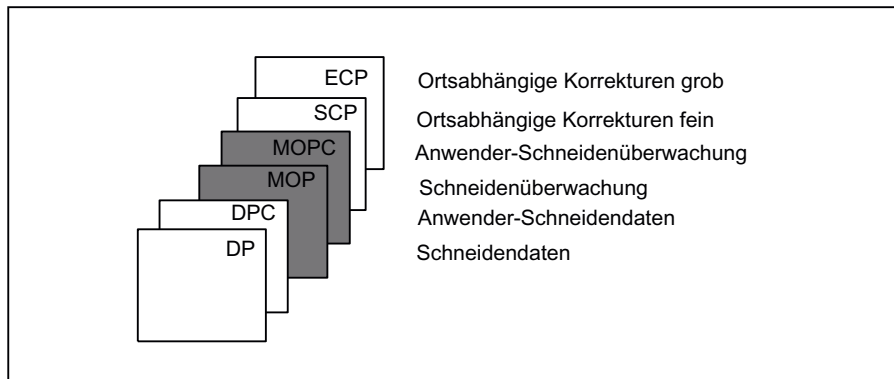


Bild 5-4 Übersicht Schneidendaten

Diese Daten sind für jede angelegte Schneide (D1- D12) vorhanden. Bei der WZV kommen zu den Geometrie- und Anwenderdaten noch die optionalen Überwachungsdaten der Schneiden dazu.

Werden Schneiden über HMI angelegt, wird die D-Nr. ab 1 beginnend gezählt. Werden Schneiden über NC-Programm angelegt, so ist es möglich, die D-Nr. mit Lücken zu programmieren, z.B. D1, D3, D6.

5.2.2 Schneidenparameter

$\$TC_DPx[t,D]$

Schneidenparameter für Geometrie, Technologie und Werkzeugtyp.

Pro Werkzeugschneide können abhängig vom Werkzeugtyp bis zu 25 Schneidenparameter programmiert werden.

Literatur: /FB1/ W1, Werkzeugkorrektur

X = Parameter 1...25

T = T-Nummer 1...32000

D = Schneidenummer 1...12

D = D-Nummer

Der maximale Wert von x ist in der BTSS-Variablen numCuttEdgeParams im Baustein Y enthalten.

BTSS-Baustein TO

Berechnung der Zeile: $(d-1) \cdot \text{numCuttEdgeParams} + \text{ParameterNr.}$

Berechnung der Spalte: T-Nummer

Werkzeugkorrektur-Parameter (Systemvariablen)					
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_DP1	INT	Werkzeugtyp	edgeData	REAL	9999
\$TC_DP2	Double	Schneidenlage*	edgeData	REAL	0
\$TC_DP3	Double	Geometrie Länge 1	edgeData	REAL	0
\$TC_DP4	Double	Geometrie Länge 2	edgeData	REAL	0
\$TC_DP5	Double	Geometrie Länge 3	edgeData	REAL	0
\$TC_DP6	Double	Geometrie Radius	edgeData	REAL	0
\$TC_DP7	Double	Geometrie - Eckenradius (WZ-Typ 700; Nutsäge)	edgeData	REAL	0
\$TC_DP8	Double	Geometrie - Länge 4 (WZ-Typ 700; Nutsäge)*	edgeData	REAL	0
\$TC_DP9	Double	Geometrie Länge 5*	edgeData	REAL	0
\$TC_DP10	Double	Geometrie - Winkel 1*	edgeData	REAL	0
\$TC_DP11	Double	Geometrie - Winkel 2 für kegelige Fräswerkzeuge*	edgeData	REAL	0
\$TC_DP12	Double	Verschleiß - Länge 1	edgeData	REAL	0
\$TC_DP13	Double	Verschleiß - Länge 2	edgeData	REAL	0
\$TC_DP14	Double	Verschleiß - Länge 3	edgeData	REAL	0
\$TC_DP15	Double	Verschleiß - Radius	edgeData	REAL	0
\$TC_DP16	Double	Verschleiß - Nutbreit b/Verrundungsradius	edgeData	REAL	0
\$TC_DP17	Double	Verschleiß - Überstand k	edgeData	REAL	0
\$TC_DP18	Double	Verschleiß - Länge 5	edgeData	REAL	0
\$TC_DP19	Double	Verschleiß - Winkel 1	edgeData	REAL	0
\$TC_DP20	Double	Verschleiß - Winkel 2 für kegelige Fräswerkzeuge	edgeData	REAL	0
\$TC_DP21	Double	Adapter - Länge 1	edgeData	REAL	0
\$TC_DP22	Double	Adapter - Länge 2	edgeData	REAL	0
\$TC_DP23	Double	Adapter - Länge 3	edgeData	REAL	0
\$TC_DP24	Double	Freiwinkel	edgeData	REAL	0
\$TC_DP25	Double	1. Für Manualturn liegt hier der Wert für die Schnittgeschwindigkeit 2.: Für ShopMill liegt hier ein bitcodierter Wert für verschiedene Zustände von WZen des Typs 1xx und 2xx.	edgeData	REAL	0

Werkzeugkorrektur-Parameter (Systemvariablen)					
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_DPCE [t,d]	INT	Systemvariable eines Korrekturdatensatzes mit T=t und D=d, der die Schneidnummer CE enthält. (eindeutige D-Nr. oder auch freie Vergabe von D-Nr. zur Schneidennr.) Wertebereich erlaubter Schneidnummern: 1 bis Wert des MD 18106.	-		0
\$TC_DPH [t,d]	INT	H-Parameter (Y / extraCuttEdgeParams), Bit0=1	-		0
\$TC_DPV	Double	Werkzeugschneidenorientierung	-		-
\$TC_DPV3		L1-Komponente der Werkzeugschneidenorientierung	-		
\$TC_DPV4		L2-Komponente Werkzeugschneidenorientierung	-		
\$TC_DPV5		L3-Komponente Werkzeugschneidenorientierung	-		

* Diese Daten haben, abhängig vom Werkzeugtyp, eine andere Bedeutung.

\$TC_DP11

\$TC_DP11 enthält die Kennung für die Hauptbearbeitungsrichtung wie sie von Siemens-Zyklus 950 definiert und benötigt wird. \$TC_DP11 nimmt eine Zwischenstellung von Werkzeug-OEM-Parameter und NCK-Systemvariable ein.

\$TC_DP11 ist Werkzeug-OEM-Parameter insofern, als NCK den Wert inhaltlich nicht auswertet.

\$TC_DP11 ist Werkzeug-Systemvariable insofern, als NCK beim Zugriff über \$P_ADT[n] - n=11, die speziellen Werte 1,2,3,4 der Werkzeug-Adaptertransformation unterwirft, falls WZMG und Unterfunktion "Werkzeug-Adapter" aktiv sind. Diese Systemparametereigenschaft tritt auch beim analogen BTSS-Baustein TOT zutage.

5.2.3 Anwender-Schneidendaten

\$TC_DPCx[t,D]

Pro Werkzeugschneide können bis zu 10 zusätzliche Schneidenparameter programmiert werden. Einstellen mit MD18096 MM_NUM_CC_TOA_PARAM und Freigabe mit MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK (Bit 2=1 setzen)

X = Parameter 1...10

T = T-Nummer 1...32000

D = Schneidenummer 1..12

D = D-Nummer

BTSS-Baustein TUE/TUO

Berechnung der Zeile: (d-1)*numCuttEdgeParams_tu+Parameternr.

Berechnung der Spalte: T-Nummer

Anwenderbezogene Schneidendaten					
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_DPC1	Double	CC_Schneidenparameter1	edgeData	REAL	0
...	Double	...	edgeData	REAL	0
\$TC_DPC10	Double	CC_Schneidenparameter1 0	edgeData	REAL	0

Hinweis

Die Daten werden in der Werkzeugverwaltung angezeigt. Hier könnten z.B. "max. Schnittgeschwindigkeit" abgelegt werden, die dann im Teileprogramm ausgewertet werden.

5.2.4 Schneidenbezogene Werkzeugüberwachung

\$TC_MOPx[t,D]

Die Werkzeugschneiden werden nach Standzeit, Stückzahl und/oder Verschleiß überwacht.

X = Parameter 1...15

T = T_Nummer 1...32000

D = Schneidenummer 1...12

D = D-Nummer

BTSS-Baustein TS

Berechnung der Zeile: $(d-1) \cdot \text{numCuttEdgeParams_ts} + \text{Parameternr.}$

Berechnung der Spalte: T-Nummer

Überwachungsdaten Werkzeugverwaltung					
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MOP1	Double	Vorwarngrenze Standzeit in min	data	REAL	0
\$TC_MOP2	Double	Rest-Standzeit in Minuten	data	REAL	0
\$TC_MOP3	INT	Vorwarngrenze Stückzahl	data	REAL	0
\$TC_MOP4	INT	Rest-Stückzahl	data	REAL	0
\$TC_MOP11	Double	Standzeit Sollwert	data	REAL	0
\$TC_MOP13	INT	Stückzahl Sollwert	data	REAL	0
\$TC_MOP5	Double	Verschleißvorwarngrenze - oder auch ortsabhängige Korrektur fein-Vorwarngrenze	data	REAL	0
\$TC_MOP6	Double	Verschleißistwert - oder ortsabhängige Korrektur fein-Istwert	data	REAL	0
\$TC_MOP15	Double	Verschleißsollwert - oder ortsabhängige Korrektur fein-Sollwert	data	REAL	0

5.2.5 Anwender-Schneidenüberwachung

\$TC_MOPCx[t,D]

Anwenderdaten Werkzeugüberwachung (schneidenbezogen)

Pro Werkzeugschneide können bis zu 10 zusätzliche Werkzeugüberwachungsparameter programmiert werden. Einstellung mit MD18098 MM_NUM_CC_MON_PARAM und Freigabe mit MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK (Bit 2 setzen)

X = Parameter 1....10

T = T_Nummer 1....32000

D = Schneidenummer 1....12

D = D-Nummer

BTSS-Baustein TUS

Berechnung der Zeile: $(d-1) \cdot \text{numCuttEdgeParams_tus} + \text{Parameternr.}$

Berechnung der Spalte: T-Nummer

Anwenderdaten Werkzeugüberwachung (schneidenbezogen)					
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variablen	Typ	Vorbelegung
\$TC_MOPC1	Int	CC-Überwachungsparameter	userdata	REAL	0
...	Int	...	userdata	REAL	0
\$TC_MOPC10	Int	CC-Überwachungsparameter	userdata	REAL	0

5.2.6 Einsatzortabhängige Korrekturen fein (Summenkorrekturen)

\$TC_SCPx[t,D]

Einsatzortabhängige Korrekturen fein (häufig wird auch der Begriff Summenkorrekturen verwendet) setzen sich aus den Fehlergrößen zusammen, die die Abweichung des Werkstücks vom Sollmaß ausmachen. Die Parameter der einsatzortabhängigen Korrekturen beziehen sich auf die geometrischen Daten einer Schneide. DL bedeutet D-Location, wobei Location den Bezug zum Einsatzort bedeutet.

X = Parameter für DL=1...DL=6

T = T-Nummer 1...32000

D = Schneidenummer 1...12

D = D-Nummer

BTSS-Baustein TOS, TOST

Berechnung der Zeile: $(d-1) * (\text{maxnumEdgeSC} * \text{numParams_SC}) + ((\text{EdgeSC_1}) * \text{numParams_SC}) + \text{Parameter nr.}$

Berechnung der Spalte: T-Nummer

Ortsabhängige Korrekturen				
Name	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ
\$TC_SCPx				
x = 13-21	Double	aktivierbar mit DL=1	edgeSCData	REAL
x = 23-31	Double	aktivierbar mit DL=2	edgeSCData	REAL
x = 33-41	Double	aktivierbar mit DL=3	edgeSCData	REAL
x = 43-51	Double	aktivierbar mit DL=4	edgeSCData	REAL
x = 53-61	Double	aktivierbar mit DL=5	edgeSCData	REAL
x = 63-71	Double	aktivierbar mit DL=6	edgeSCData	REAL
		Transformierte ortsabhängige Korrekturen fein, Baustein TOST	edgeSCData	REAL

5.2.7 Ortsabhängige Korrekturen grob (Einrichtekorrekturen)

\$TC_ECPx[t,D]

Ortsabhängige Korrekturen grob (auch Einrichtekorrekturen) können vom Einrichter vor der Bearbeitung eingestellt werden (siehe auch \$TC_SCP).

X = Parameter für DL=1...DL=6

T = T-Nummer 1...32000

D = Schneidenummer 1...12

D = D-Nummer

BTSS-Baustein TOE, TOET

Berechnung der Zeile: $(d-1) * (\text{maxnumEdge_SC} * \text{numParams_SC}) + ((\text{EdgeSC} - 1) * \text{numParams_SC}) + \text{Parameternr.}$

Berechnung der Spalte: T-Nummer

Einrichtekorrekturen				
Name	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ
\$TC_ECPx			edgeECData	REAL
x = 13-21	Double	aktivierbar mit DL=1	edgeECData	REAL
x = 23-31	Double	aktivierbar mit DL=2	edgeECData	REAL
x = 33-41	Double	aktivierbar mit DL=3	edgeECData	REAL
x = 43-51	Double	aktivierbar mit DL=4	edgeECData	REAL
x = 53-61	Double	aktivierbar mit DL=5	edgeECData	REAL
x = 63-71	Double	aktivierbar mit DL=6	edgeECData	REAL
		Transformierte Einrichtekorrekturen, Baustein TOET	edgeECData	REAL

5.3 Werkzeugdaten

5.3.1 Übersicht

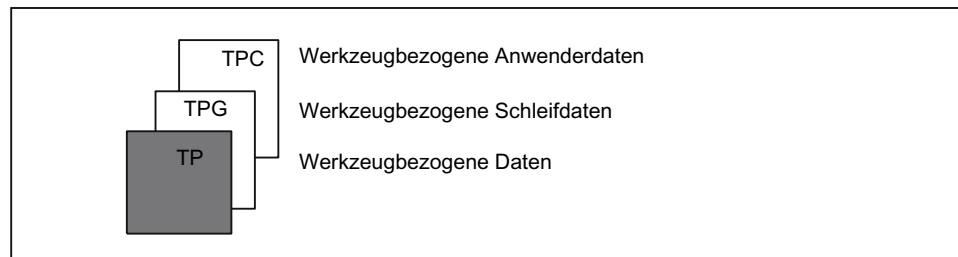


Bild 5-5 Übersicht Werkzeugdaten

5.3.2 Werkzeugbezogene Daten

\$TC_TPx[t]

Allgemeine Werkzeugdaten

Diese Daten beschreiben das Werkzeug im Magazin.

Programmierung der allgemeinen Werkzeugdaten bei Werkzeugverwaltung

x: = Parameter 1...11

t: = T-Nummer 1...32000

BTSS-Baustein TD

Berechnung der Zeile: T-Nummer

Berechnung der Spalte: entfällt

Werkzeugbezogene Daten WZV					
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_TP2	String	Werkzeugbezeichner	toolIdent	String	"T-Nr."
\$TC_TP1	INT	Duplo-Nummer	duploNo	WORD	T-Nr.
\$TC_TP3	INT	Größe nach links	toolsize_left	WORD	1
\$TC_TP4	INT	Größe nach rechts	toolsize_right	WORD	1
\$TC_TP5	INT	Größe nach oben	toolsize_upper	WORD	1
\$TC_TP6	INT	Größe nach unten	toolsize_down	WORD	1
\$TC_TP7	INT	Magazinplatztyp	toolplace_spec	WORD	9999

Werkzeugbezogene Daten WZV					
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_TP8	INT	Status Wert 0 nicht freigegeben Bit 0 aktives Werkzeug Bit 1 freigegeben Bit 2 gesperrt Bit 3 vermessen Bit 4 Vorwarngrenze erreicht Bit 5 WZ im Wechsel Bit 6 festplatzcodiert Bit 7 WZ war im Einsatz Bit 8 Kennung für Werkzeuge im Zwischenspeicher Bit 9=1 ignoriere Gesperrtzustand Bit 9=0 nicht ignorieren Bit 10 zu entladen Bit 11 zu beladen Bit 12 Stammwerkzeug Bit 13 reserviert Bit 14 1:1-Tausch Bit 15 Handwerkzeug	toolState	WORD	0=nicht freigegeben
\$TC_TP9	INT	Art der Werkzeugüberwachung Wert 0 keine WZ-Überwachung Bit 0 Standzeit Bit 1 Stückzahl Bit 2 Verschleißüberwachung aktiv Bit 3 Verschleißüberwachung, Ortsabhängige Korrektur fein aktiv	toolMon	WORD	0
\$TC_TP10	INT	Ersatzwechsel-Strategie	toolSearch	WORD	0
\$TC_TP11	INT	Werkzeuginfo: Damit können WZ-Gruppen in Untergruppen aufgeteilt werden. Werkzeug-Anwahl nur mit Werkzeugen der Untergruppe	toolInfo	Integer	0
\$A_TOOLMN	INT	Magazinzuordnung Werkzeug	toolInMag	WORD	
\$A_TOOLMLN	INT	Platzzuordnung Werkzeug	toolInPlace	WORD	
\$P_TOOLND	INT	Anzahl Schneiden	numCuttEdges	WORD	
-		AdapterNr. Zuordnung	adaptNo	WORD	
\$A_MYMN	INT	EigentümerMagazin des Werkzeugs	toolMyMag	WORD	
\$A_MYMLN	INT	EigentümerMagazinplatz des Werkzeugs	toolMyPlace	WORD	
\$TC_TP_PROTA	string	Name des dreidimensionalen Schutzbereichs für das Werkzeug oder Name der Datei, die die Beschreibung des Schutzbereichs für das WZ enthält			

Werkzeugbezogene Daten WZV					
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_TP_MAX_VELO	real	Maximale Drehzahl des Werkzeugs, wenn der Wert > 0 ist. Wenn keine Drehzahlgrenze definiert ist (=0), dann findet keine Überwachung statt	maxSpindVeloOfTool		
\$TC_TP_MAX_ACC	real	Maximale Beschleunigung des Werkzeugs, wenn der Wert > 0 ist. Wenn keine Beschleunigungsgrenze definiert ist (=0), findet keine Überwachung statt	maxSpindAccOfTool		

\$TC_TP1 und \$TC_TP2

So wie die T-Nr. zur eindeutigen Identifizierung eines Werkzeuges ausreicht, so ist ein Werkzeug ebenso eindeutig durch seine Duplo-Nr. und seinen WZ-Namen (Bezeichner) bestimmt.

Innerhalb einer TO-Einheit dürfen daher nur Namen mit unterschiedlicher Duplo-Nr. enthalten sein. Die Schreibvorgänge von \$TC_TP1 und \$TC_TP2 werden dahingehend überwacht und bei Kollisionen abgelehnt.

\$TC_TP3 bis TP6

Größe nach Halbplätzen:

Die Größe 1 bedeutet, dass das Werkzeug genau den eigenen Magazinplatz vollständig belegt. Die maximal programmierbare Größe ist 7.

Die Werkzeuggröße (Halbplätze) kann nur geschrieben bzw. geändert werden, wenn das Werkzeug keinen Eigentümerplatz hat. Dieses trifft auf folgende Situationen zu:

- das Werkzeug ist noch nicht beladen
- während des Beladevorgangs, solange das Werkzeug noch nicht auf seinem Zielplatz in einem realen Magazin ist
- wenn sich das Werkzeug auf einem Platz des Zwischenspeicher- oder Belademagazins befindet und zuvor der Eigentümerplatz sowie die Reservierung im Magazin gelöscht wurde (ausschließlich mit den Sprachbefehlen DELMRES und DELMOWNER).

\$TC_TP7

Der Magazinplatztyp kann nur geschrieben bzw. geändert werden, wenn das Werkzeug keinen Eigentümerplatz hat. Dieses trifft auf folgende Situationen zu:

- das Werkzeug ist noch nicht beladen
- während des Beladevorgangs, solange das Werkzeug noch nicht auf seinem Zielplatz in einem realen Magazin ist
- wenn sich das Werkzeug auf einem Platz des Zwischenspeicher- oder Belademagazins befindet und zuvor der Eigentümerplatz sowie die Reservierung im Magazin gelöscht wurde (ausschließlich mit den Sprachbefehlen DELMRES und DELMOWNER).

\$TC_TP8

Die Beschreibung des Werkzeugzustandes erfolgt über die Systemvariable \$TC_TP8. Die Systemvariable ist bitcodiert. Damit ist jedem Bit dieses Datums ein bestimmter Zustand des Werkzeuges zugeordnet.

Ein Werkzeug muss den Zustand **Bit 1=1** ("freigegeben") haben, damit es im Rahmen eines programmierten Werkzeugwechsels für die Bearbeitung auf den Werkzeughalter eingewechselt werden kann.

Ein Werkzeug, das auf den Werkzeughalter (Spindel, ...) eingewechselt wird, wird von der NCK bei der Werkzeuganwahl auf den Zustand **Bit 0** ("aktiv") gesetzt.

Ein Werkzeug kann nicht eingewechselt werden, wenn es den Zustand **Bit 2=1** ("gesperrt") hat. Der Zustand wird von der Werkzeug-Überwachungsfunktion automatisch gesetzt, wenn ein Überwachungswert mindestens einer Schneide den Grenzwert erreicht. Bei der Erzeugung von INIT-Sätzen (siehe MD 20110 und 20112) wird bzw. kann der Zustand Bit 2=4 des Werkzeugs auf dem Werkzeughalter ignoriert werden. Auch die PLC hat die Möglichkeit NCK zu veranlassen, den Zustand bei der Werkzeuganwahl zu ignorieren.

Der Zustand **Bit 4=1** ("Vorwarngrenze") hat vorzugsweise informativen Charakter. Das Werkzeug ist mit diesem Zustand weiterhin einwechselbar.

Der Zustand **Bit 7=1** ("war im Einsatz") wird von NCK gesetzt, wenn das Werkzeug von einem Magazinplatz des Typs Spindel bzw. Werkzeughalter entfernt wird.

Der Werkzeugzustand **Bit 5=1** ("W"= befindet sich im Wechsel) wird im gepufferten Hochlauf von der Software stets zurückgesetzt. Ein Werkzeug erhält/verliert diesen Zustand im Rahmen eines programmierten Werkzeugwechsels.

Es gilt: Alle am Werkzeugwechsel beteiligten Werkzeuge (neu und alt) erhalten mit der Werkzeuganwahl den Status Bit 5=1. Mit der Endequittierung des jeweiligen Werkzeugbefehls wird der Zustand wieder zurückgesetzt.

Speziell gilt:

Mit Endequittierung des PLC-Kommandos 2 (Programmierung der T Adresse mit \$MC_TOOL_CHANGE_MODE=1) wird der Zustand "W" des alten Werkzeugs zurückgesetzt.

Mit Endequittierung der PLC-Kommandos 3, 4, 5 (Programmierung von M06 in einem Satz mit \$MC_TOOL_CHANGE_MODE=1, T, M06 in einem Satz mit \$MC_TOOL_CHANGE_MODE=1 T-Adresse mit \$MC_TOOL_CHANGE_MODE=0) wird der Zustand Bit 5=1 des alten und des neuen Werkzeugs zurückgesetzt.

Werkzeuge, die sich im Zwischenspeicher befinden, sind für einen neu programmierten Werkzeugbefehl auch einsatzfähig, wenn sie den Zustand Bit 5=1 (im Wechsel) haben.

Werkzeuge, die sich im realen Magazin befinden und diesen Zustand haben, sind in Abhängigkeit des Bits 21 des MD 20310 einsatzfähig bzw. nicht einsatzfähig für einen konkurrierenden Werkzeug-Wechselbefehl einer anderen Spindel.

Bei der Werkzeuganwahl im Rahmen von Satzsuchlauf und bei der Initsatzgenerierung wird der Zustand Bit 5=1 generell nicht beachtet.

Bei RESET wird in den Werkzeugen, die zu dem Zeitpunkt an einem Werkzeugwechsel beteiligt sind, der Zustand zurückgesetzt.

Der Zustand Bit 5=1 wird bei der Werkzeuganwahl eines Handwerkzeugs nicht ausgewertet.

Der Werkzeugzustand **Bit 8=1** ("Rücktransport") sorgt beim nächsten Werkzeugwechsel dafür, dass ein Werkzeug, welches sich auf einem Zwischenspeicher befindet und nicht für den nächsten Bearbeitungseinsatz bestimmt ist, wieder in das reale Magazin zurück transportiert wird.

Bit 9 ignoriere Gesperrzustand.

Sitzt dieses Bit wird der Gesperrzustand dieses Werkzeugs ignoriert. D.h. das gesperrte Werkzeug kann (Abhängig von der Suchstrategie) zum Einsatz kommen.

Dieser Zustand wirkt unabhängig von dem PLC-Nahtstellensignal:

"WZ-Sperre unwirksam" (DB21.DBx29.7).

Zustand Bit 11 (zu beladen)

Bit 11 wird bei Werkzeugen gesetzt, die sich nicht auf einem Magazin befinden und beladen werden sollen. Es gelten folgende Festlegungen:

- Der Zustand bleibt bei Power On erhalten.
- Er wird bei der Datensicherung übernommen und beim Wiedereinspielen in den NCK erneut geschrieben.
- Beim Zuordnen eines Werkzeuges zu einem realen Magazin wird vom NCK der WZ-Zustand zurückgesetzt (gilt bei Plätzen der Platzart 1, also nicht bei internen Magazinen wie Belademagazin, Zwischenspeichermagazin etc.).

Bit	Wert	Bedeutung
11	0	"nicht zu beladen"
	1	"zu beladen"

Zustand Bit 10 (zu entladen)

Bit 10 wird bei Werkzeugen gesetzt, die sich in einem Magazin befinden und entladen werden sollen. Es gelten folgende Festlegungen:

- Der Zustand bleibt bei Power On erhalten
- Er wird bei der Datensicherung übernommen und beim Wiedereinspielen in den NCK erneut geschrieben.
- Beim Entladen des Werkzeuges über einen Entladeplatz wird vom NCK der WZ-Zustand zurückgesetzt.

Bit	Wert	Bedeutung
10	0	"nicht zu entladen"
	1	"zu entladen"

Zustand Bit 12 (Stammwerkzeug)

Bit 12 wird bei Werkzeugen gesetzt, die dauerhaft einem Magazin zugeordnet bleiben sollen. Das Setzen dieses Zustandes dient nur zur Information und hat im NCK keine Auswirkungen (z.B. keine Verriegelung des Platzes). Ob das Werkzeug entladen werden kann, legt der Anwender über das Entladeprogramm fest.

Bit	Wert	Bedeutung
12	0	"kein Stammwerkzeug"
	1	"Stammwerkzeug"

Zustand Bit 14 (WZ für 1:1-Tausch markiert)

NCK-interner Zustand, der anzeigt (bei eingestellter Suchstrategie 1:1-Tausch), dass Neu- und Altwerkzeug 1:1 getauscht werden.

Hinweis

Vorsicht bei "manuellem" Ändern des Werkzeugzustandes über BTSS während der Bearbeitung. Dieses könnte interne Zustandsänderungen durch den NCK rückgängig machen und Fehlerbearbeitungen zur Folge haben.

\$TC_TP9

Wird mit \$TC_TP9 eine Überwachungsart für das Werkzeug aktiviert, so werden die aktuellen Überwachungsparameter ausgewertet und gegebenenfalls der Werkzeugzustand auf "gesperrt" oder "Vorwarngrenze erreicht" gesetzt. Eine bestehende Werkzeugsperre wird hingegen nicht aufgehoben. Auch nicht dann, wenn die Überwachungsfunktion für dieses Werkzeug ausgeschaltet wird.

\$TC_TP11

Werkzeug-Untergruppen

Die Systemvariable ist bitcodiert. Es werden nur die Bits 0...3 ausgewertet. Eine WZ-Gruppe (gleicher Bezeichner, verschiedene Duplo-Nr.) kann dadurch in maximal 4 Untergruppen aufgeteilt werden. Dabei kann ein Werkzeug auch in mehreren Untergruppen enthalten sein.

Ist kein Bit gesetzt, also \$TC_TP11[x]=0 ist das gleichbedeutend mit "alle Bits gesetzt", d.h. das WZ gehört zu allen definierten Untergruppen.

Auswahl der WZ-Untergruppe

1. Mit dem Sprachbefehl **\$P_USEKT** (UseKindofTool)

(nur möglich, wenn nicht mit der Einstellung T=Platz gearbeitet wird)

Es können bei der WZ-Suche nur Werkzeuge gefunden werden, die in der Systemvariablen \$TC_TP11 eines dieser Bits sitzen haben. Damit ist es möglich, sogenannte "Technologiegruppen" zu bilden, Werkzeuge mit gleichem Bezeichner zu differenzieren und gezielt für die Bearbeitung freizugeben.

Beispiel 1:

\$P_USEKT=4

d.h. es werden nur WZ berücksichtigt, die im \$TC_TP11 das Bit 2 sitzen haben oder

Beispiel 2:

\$P_USEKT=9

d.h. es werden nur WZ berücksichtigt, die im \$TC_TP11 das Bit 3 oder 0 sitzen haben

2. Durch Programmierung eines Werkzeugs

Bei der Funktion **T=Platz** wird \$P_USEKT mit jedem WZ-Wechsel automatisch gesetzt und zwar auf den \$TC_TP11-Wert des eingewechselten Werkzeugs.

Beispiel: T3 M06

der Bit-Wert des \$TC_TP11 von T3 ist jetzt gültig (wird in "USEKT übernommen").

Beim Übergang auf ein Ersatz-WZ (und nur da) werden nur solche Werkzeuge berücksichtigt, die in der Systemvariablen \$TC_TP11 eines dieser Bits gesetzt haben.

5.3.3 Werkzeugbezogene Schleifdaten

\$TC_TPGx[t]

Technologiespezifische Schleifdaten

Die Vorbelegung der Schleifdaten erfolgt mit 0. Werkzeuge mit **Werkzeugtyp 400 bis 499** sind immer **Schleifwerkzeuge**, d.h. haben zusätzlich diese Daten, die auch zusätzlich Speicherplatz belegen. Wird ein Typ von 400-499 auf einen Typ außerhalb dieses Bereiches geändert, so verliert ein solches Werkzeug seine schleifspezifischen Daten - der zugehörige Speicher wird dabei wieder freigegeben und kann für andere Werkzeuge benutzt werden.

x: = Parameter 1....9

t: = T-Nummer 1...32000

BTSS-Baustein TG

Berechnung der Zeile: T-Nummer

Berechnung der Spalte: entfällt

Werkzeugbezogene Schleifdaten				
Name	Typ	Bezeichnung	BTSS-VAR	Typ
\$TC_TPG 1	INT	Spindelnummer	spinNoDress	REAL
\$TC_TPG 2	INT	Verkettungsvorschrift	connectPar	REAL
\$TC_TPG 3	Double	minimaler Scheibenradius	minToolDia	REAL
\$TC_TPG 4	Double	minimale Scheibenbreite	minToolWide	REAL
\$TC_TPG 5	Double	aktuelle Scheibenbreite	actToolWide	REAL
\$TC_TPG 6	Double	maximale Drehzahl	maxRotSpeed	REAL
\$TC_TPG 7	Double	maximale Umfangsgeschwindigkeit	maxTipSpeed	REAL
\$TC_TPG 8	Double	Neigungswinkel schräge Scheibe	inclAngle	REAL
\$TC_TPG 9	INT	Parameternummer für Radiusberechnung	paramNrCCV	REAL

5.3.4 Werkzeugbezogenen Anwenderdaten

\$TC_TPCx[t]

Anwenderbezogene Werkzeugdaten

Pro Werkzeug können zusätzlich 10 werkzeugspezifische Parameter angelegt werden.
Einstellen mit MD18094 MM_CC_TDA_PARAM und Freigabe mit MD18080
MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK (Bit 2 setzen)

x: = Parameter 1...10

t: = T-Nummer 1...32000

BTSS-Baustein TU/TUD

Berechnung der Zeile: T-Nummer

Berechnung der Spalte: Parameternummer

Werkzeugbezogene Daten OEM-Anwender				
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-VAR	Typ
\$ TC_TPC1	Double		data	REAL
...	Double		data	REAL
\$TC_TPC10	Double		data	REAL

Hinweis

Die Daten werden in der Werkzeugverwaltung angezeigt. Hier können z.B. zusätzliche Werkzeugstati abgelegt werden.

5.4 Magazindaten

5.4.1 Übersicht Magazindaten

Magazindaten

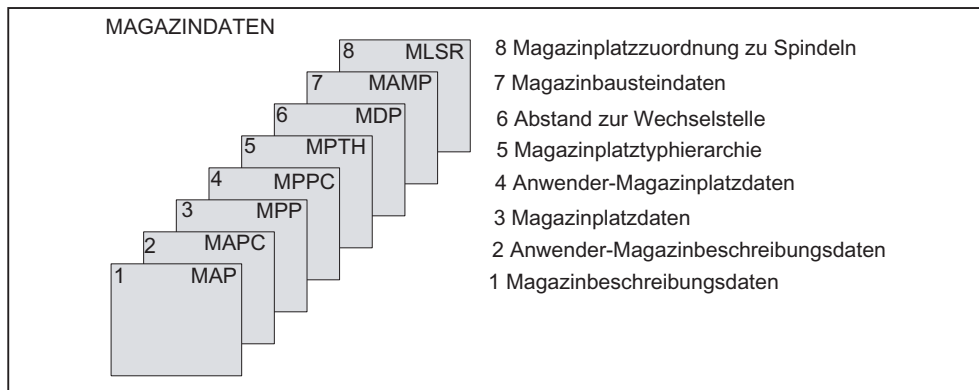


Bild 5-6 Übersicht Magazindaten

5.4.2 Magazinbeschreibungsdaten

\$TC_MAPx[n]

Magazinbeschreibungsdaten

Diese Daten kennzeichnen das reale Magazin

x: = Parameter 1...10

n: = Magazinnummer 1...30, 9998, 9999

BTSS-Baustein TM

Berechnung der Zeile: Magazinnummer

Berechnung der Spalte: entfällt

Magazinbeschreibungsdaten Werkzeugverwaltung					
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
		Magazinnummer	magNo	WORD	0
\$TC_MAP2	String	Bezeichner des Magazins	magIdent	String	" "

Magazinbeschreibungsdaten Werkzeugverwaltung					
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MAP1	INT	Art des Magazins 1 = Kette 3 = Revolver 5 = Flächenmagazin 7 = WZ-Zwischenspeichermagazin 9 = Belademagazine	magKind	WORD	0
\$TC_MAP3	INT	Zustand des Magazins Bit 0: aktives Magazin Bit 1: gesperrt Bit 2: Magazin in Beladeposition Bit 3: WZ-Bewegen ist aktiv Bit 4: Magazin bzw. WZ darf bewegt werden. Zum Beladen freigegeben Bit 6: Magazin ist festplatzcodiert, d.h. Werkzeuge in diesem Magazin werden wie festplatzcodierte Werkzeuge behandelt Bit 8: Randplatz darf nicht überlappt werden links Bit 9: Randplatz darf nicht überlappt werden rechts Bit 10: Randplatz darf nicht überlappt werden oben Bit 11: Randplatz darf nicht überlappt werden unten	magState	WORD	2
\$TC_MAP6	INT	Anzahl Zeilen (nur Flächenmagazin)	magDim	WORD	1
\$TC_MAP7	INT	Anzahl Spalten	-	-	
-	-	Anzahl Plätze des Magazins, entspricht \$TC_MAP6*\$TC_MAP7	magNrPlaces	WORD	0
\$TC_MAP8	INT	Aktuelle Magazinposition bezogen auf die Wechselposition	magActPlace	WORD	0
-			magCmd	WORD	
-			magCmdState	WORD	
-			magCmdPar1	WORD	
-			magCmdPar2	WORD	
\$TC_MAP9	INT	Aktuelle Verschleißverbundnummer	magWearCompoundNo	DINT	0
\$TC_MAP10 (Bit 0...7)	INT	Aktuelle WZ-Suchstrategien des Magazins (siehe \$TC_MAMP2)	magToolSearchStrat	WORD	0
\$TC_MAP10 (Bit 8...15)	INT	Aktuelle Leerplatzsuchstrategie des Magazins	magPlaceSearchStrat	WORD	0

\$TC_MAP3

Der Magazinzustand **Bit 3** (Werkzeugbewegen ist aktiv) wird im gepufferten Hochlaufen der Software stets zurückgesetzt.

Ein Magazin, das den Zustand "Werkzeugbewegen ist aktiv" hat, kann nicht gelöscht werden.

In einem Magazin mit dem Zustand "gesperrt" erfolgt keine Leerplatzsuche. Wird für die Leerplatzsuche explizit ein gesperrtes Magazin vorgegeben, so wird mit einem Fehler abgebrochen.

Ein Werkzeug, das sich in einem "gesperrten" Magazin befindet, kann nicht in die Spindel bzw. den WZ-Halter eingewechselt werden.

Überlappen der Randplätze (Bit 8...11=1)

Bei Defaulteinstellung (Bit 8 ...11 = 0) überragt ein übergroßes Werkzeug die Magazinrandplätze. Muss das verhindert werden (z.B. auf Grund der mechanischen Gegebenheiten an der Maschine), kann eines oder mehrere dieser Bits gesetzt werden. Beispiel: Bits 8 und 9 sind gesetzt, Bits 10 und 11 sind nicht gesetzt.

Das bedeutet, dass ein übergroßes Werkzeug das Magazin (typisch ein Flächenmagazin) an seiner linken und rechten Seite nicht überlappen darf, aber ein übergroßes Werkzeug das Magazin an seiner Ober- und Unterseite überlappen/überragen darf.

Dabei gilt:

Links und oben bzgl. Eines Bezugsplatzes ist dort, wo sich die Magazinplätze mit den kleineren Magazinnummern befinden.

Rechts und unten bzgl. Eines Bezugsplatzes ist dort, wo sich die Magazinplätze mit den größeren Magazinplatznummern befinden.

\$TC_MAP8

Die aktuelle Magazinposition \$TC_MAP8 wird von NCK bei jeder Magazinbewegung aufgefrischt.

Nach Laden der Magazinkonfiguration hat die Variable \$TC_MAP8 den Wert Null. Der Positionswert ist die Nummer des Magazinplatzes, der sich an der Nullpunktposition des Magazins befindet. Die Magazinposition kann als maximalen Wert die Nummer der Anzahl der Magazinplätze im Magazin haben. Größere und negative Werte werden abgelehnt.

\$TC_MAP10

Magazinspezifische Werkzeugsuche

Die Bit-Einstellungen entsprechen exakt der Systemvariablen \$TC_MAMP2.

Für Zwischenspeichermagazine gilt grundsätzlich die Defaulteinstellung "0", d.h. es wird vorwärts, ab dem 1. Magazinplatz gesucht.

5.4.3 Magazin-Anwenderdaten

\$TC_MAPCx[n]

Magazin-Anwenderdaten

Pro Magazin können zusätzlich bis zu 10 Anwenderdaten angelegt werden. Einstellung im MD18090 MM_NUM_CC_MAGAZINE_PARAM und Freigabe mit MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK (Bit 2 setzen)

x: = Parameter 1...10

n: = Magazin-Nummer 1...30

BTSS-Baustein TUM

Berechnung der Zeile: Parameternummer

Berechnung der Spalte: Magazinnummer

Magazinbeschreibungsdaten OEM-Anwender				
Name	Typ	Bezeichnung	BTSS-VAR	Typ
\$TC_MAPC1			userData	DINT
...			userData	DINT
\$TC_MAPC10			userData	DINT

5.4.4 Magazinplatzdaten

\$TC_MPPx[n,m]

Magazinplatzdaten

Diese Daten beschreiben den Magazinplatz

x: = Parameter 1..7

n: = Physikalische Magazinnummer 1..30, 9998, 9999

m: = Physikalische Platznummer 1...32000

Der maximale Wert von x ist in der BTSS-Variablen numMagPlaceParams im Baustein Y enthalten.

BTSS-Baustein TP

Berechnung der Zeile: (magazinPlatzNr-1)*numMagPlaceParams+Parameternr.

Berechnung der Spalte: Magazinnummer

Magazinplatzdaten Werkzeugverwaltung					
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MPP1	INT	Platzart 1 = Magazinplatz 2 = Spindel, Werkzeughalter 3 = Greifer 4 = Lader 5 = Übergabepplatz 6 = Beladestation 7 = Beladestelle	placeData	WORD	0
\$TC_MPP2	INT	Platztyp > 0: Platztyp für virtuellen Platz = 0: jedes WZ passt auf diesen Platz 9999: nicht definiert	placeData	WORD	9999
\$TC_MPP3	BO OL	Nebenplatzbetrachtung ein/aus	placeData	WORD	FALSE
\$TC_MPP4	INT	Platzzustand Bit 0: gesperrt Bit 1: frei zur Aufnahme eines Werkzeugs (belegt) Bit 2: reserviert für Werkzeug aus Zwischenspeicher Bit 3: reserviert für neu zu beladendes Werkzeug Bit 4: belegt im linken Halbplatz Bit 5: belegt im rechten Halbplatz Bit 6: belegt im oberen Halbplatz Bit 7: belegt im unteren Halbplatz Bit 8: linker Halbplatz reserviert Bit 9: rechter Halbplatz reserviert Bit 10: oberer Halbplatz reserviert Bit 11: unterer Halbplatz reserviert Bit 12: Verschleißverbund gesperrt Bit 13: Überlappung erlaubt Gesperrte Magazinplätze können durch übergroße WZ überlappt werden. Nur möglich bei aktiver Nebenplatzbetrachtung (siehe auch MD 17520).	placeData	WORD	1
-		Referenz phys. Magazin (r.o.)	placeData	WORD	0
\$TC_MPP5	INT	Platzartindex (Nummerierung einer Platzart) oder Verschleißverbundnummer	placeData	WORD	0
\$TC_MPP6	INT	T-Nr. des Werkzeugs auf diesem Platz	placeData	WORD	0
\$TC_MPP7	INT	Nr. des Adapters auf Mag.Platz	placeData	WORD	0

Magazinplatzdaten Werkzeugverwaltung					
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MPP_SP	INT	Für WZ-Drehzahl und Beschleunigungsüberwachung Nur relevant, wenn \$MC_TOOLHOLDER_MANAGEMENT > 0. Spindel-Nr., die mit dem Werkzeughalter verbunden ist	placeData		
\$TC_MPP66	INT	T-Nr. des Werkzeugs, für das die Kennung "reserviert für WZ im Zwischenspeicher" sitzt. Wird ein Werkzeug im Rahmen des Wechsels vom Magazin in die Spindel transportiert, wird der Magazinplatz reserviert (Kennung "reserviert für WZ im Zwischenspeicher"), im \$TC_MPP& wird die T-Nr. dieses WZ eingetragen, und das Werkzeug hat in den Variablen \$A_MYMN/MYMLN diesen Platz eingetragen.	placeData		

Schreiben von Magazinplatzdaten

Besonderheiten beim Schreiben von Magazinplatzdaten:

Beim erstmaligen Beschreiben einer der \$TC_MPP... - Parameter werden alle durch die Magazinparameter definierten Magazinplätze mit ihren Defaultwerten angelegt (der Speicher für die Plätze wird damit "verbraucht"). D.h. zu diesem Zeitpunkt muss die Definition des Magazins (\$TC_MAP... - Parameter) erfolgt sein.

\$TC_MPP1 (Platzart)

Auf Magazinen, die nicht von der Art "intern" sind (\$TC_MAP1 = 7 oder = 9), dürfen nur Magazinplätze von der Art "Magazinplatz" (\$TC_MPP1 = 1) definiert werden.

Zu den Platzarten:

1 = Magazinplatz

Auf realen Magazinen dürfen nur Plätze vom Typ "1" definiert werden.

2 = Spindel/Toolholder

3 = Greifer

4 = Lader

5 = Übergabepplatz

Die Unterscheidung Greifer/Lader/Übergabepplatz ist für HMI Applikationen gedacht. NCK trifft hier keine Unterscheidung, Lader und Übergabepplatz werden wie Greifer behandelt.

6 = Beladestation

Nach dem WZ bewegen auf diesen Platz bleibt das WZ dort. Es kann nur durch explizite Bedienung von dort entfernt (entladen) werden.

7 = Beladestelle

Wird ein WZ aus dem Magazin oder Zwischenspeicher auf diesen Platz bewegt, so wird das WZ nach der PLC-Quittung dieses Bewegekommandos automatisch von diesem Platz entfernt.

Es ist zu beachten, dass es beim Schreiben von Platzzustand und Nummer des Werkzeugs auf diesem Platz folgende Abhängigkeiten zu \$TC_MPP2 bis \$TC_MPP4 gibt, die während des Schreibvorgangs geprüft werden:

- Enthält der Platz bereits ein Werkzeug, ist der zu schreibenden Platztyp mit dem Platztyp des Werkzeugs zu prüfen.
- Zustand "frei" darf nur geschrieben werden, wenn keiner der "belegt"-Zustände gesetzt ist und wenn kein Werkzeug auf dem Platz ist.
- Zustand "gesperrt" kann, unabhängig von den Zuständen, gesetzt werden.
- Ist kein Werkzeug enthalten, dann ist der Zustand "frei" automatisch aktiv; d.h., es kann durch NC-Programm oder PLC, HMI nicht der Zustand "nicht frei" gesetzt werden.
- "Belegt"-Zustände können nur von NCK im Rahmen der Nebenplatzbetrachtung gesetzt werden; d.h. beim Schreiben durch NC-Programm oder PLC, HMI werden diese Zustände ignoriert.
- Zustand "reserviert für WZ aus Zwischenspeicher" wird beim Werkzeugwechsel von NCK bei Entnahme des WZ aus dem realen Magazin gesetzt. Dieser Platz ist damit für andere WZ als dem entnommenen nicht als "frei" erkennbar.
- Die Zustände "reserviert für WZ aus Zwischenspeicher" und "reserviert für neu zu beladenes WZ" **eines Platzes** werden automatisch zurückgesetzt, wenn ein WZ auf diesen Platz gesetzt wird.
- Die Zustände "reserviert für WZ aus Zwischenspeicher" und "reserviert für neu zu beladenes WZ" eines **realen Magazinplatzes** werden automatisch zurückgesetzt, wenn ein WZ von diesem Platz auf einen Platz im Be-/Entlademagazin gesetzt wird.
- Zustand "reserviert für WZ aus Zwischenspeicher" wird bei der Leerplatzsuche dann zurückgesetzt, wenn das WZ, für das die Leerplatzsuche erfolgt, einen anderen als den bisherigen realen Magazinplatz zugewiesen bekommt. Der neu gefundene Leerplatz erhält stattdessen den Zustand "reserviert für WZ aus Zwischenspeicher" und wird neuer Eigentümer des WZ, für das die Suche erfolgte.

Der Magazinplatzzustand "reserviert für zu beladendes Werkzeug" wird beim Wiedereinschalten der Steuerung stets zurückgesetzt. Bei aktiver Nebenplatzbetrachtung werden auch die entsprechenden Reservierungen der Nebenplätze mitberücksichtigt.

Nur wenn der Benutzer die Magazindefinition direkt auf NC-Programmebene vornehmen will, muss er sich mit diesen Regeln auseinandersetzen. Die Datensicherung erfolgt derart, dass die Regeln beim Einspielen der Daten nach NCK eingehalten werden.

\$TC_MPP5 (Platzartindex)

Dieses Datum enthält bei Magazinplätzen von der Art "Spindel" (\$TC_MPP1) die Spindelnummer, die dadurch der Werkzeugverwaltung bekannt gemacht wird.

Der Wert kann nicht verändert werden für Platzart = 1 (\$TC_MPP1; d.h. für alle Plätze der internen Magazine), wenn ein Werkzeug auf dem Platz ist.

\$TC_MPP6 (T-Nr)

- Die Werkzeuge können erst auf die Magazinplätze gesetzt werden, wenn sowohl das Werkzeug als auch das Magazin samt Magazinplätzen definiert ist.

Das Werkzeug darf höchstens auf einem Magazinplatz enthalten sein!

Vorgehensweise:

Zunächst wird versucht, das zur T-Nr. gehörende Werkzeug zu finden.

- Ist es bereits definiert, dann wird versucht, es - mit den nötigen Prüfungen - dem Magazinplatz hinzuzufügen.
- Ist es noch nicht definiert, liegt ein Fehler vor.

Prüfungen:

- Das zu platzierende Werkzeug muss vom Typ her zum Typ des Platzes passen. Ist der Typ zum Schreibzeitpunkt noch nicht explizit gesetzt (Vorbesetzung = 9999 = "nicht definiert"), wird das Werkzeug nicht plaziert.
- Der Zustand des Platzes muss "frei" und darf nicht "gesperrt" sein.
- Wenn der Wert T-Nr.=0 programmiert wird, bedeutet dies, dass das vorhandene Werkzeug vom Magazinplatz entfernt wird.

Achtung: \$TC_MPP6 = 0 ändert auch den Zustand des Platzes: Ein Werkzeug kann nur auf einen Magazinplatz kommen, wenn der Platz nicht bereits ein Werkzeug enthält. Das alte Werkzeug muss gegebenenfalls mit \$TC_MPP6 = 0 erst entfernt werden.

Hinweis

Aufgrund dieser Abhängigkeit der einzelnen Daten ist es zwingend erforderlich, die T-Nr. des Werkzeugs als letztes Datum einer Magazinkonfiguration zu schreiben. Hält man sich nicht an diese Reihenfolge, so werden eventuell Voreinstellwerte gesetzt, die zu unerwünschten Daten führen können.

5.4.5 Magazinplatz-Anwenderdaten

\$TC_MPPCx[n,m]

Magazinplatz-Anwenderdaten

Pro Magazin können zusätzlich bis zu 10 Anwenderdaten angelegt werden. Einstellung für Parameteranzahl im MD18092 MM_NUM_CC_MAGLOC_PARAM und Freigabe mit MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK (Bit 2 setzen)

x: = Parameter 1...10

n: = Magazin-Nummer 1...30

m: = Magazinplatz-Nummer 1...32000

BTSS-Baustein TUP

Berechnung der Zeile: $(m-1) \cdot \text{numMagLocParams}_u + \text{Parameternr.}$
 Berechnung der Spalte: Magazinnummer

Magazinplatzdaten OEM-Anwender					
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MPPC1	INT		userplaceData	DINT	0
...	INT		userplaceData	DINT	0
\$TC_MPPC10	INT		userplaceData	DINT	0

5.4.6 Magazinplatztyphierarchie

\$TC_MPTH[n,m]

Magazinplatztyphenhierarchie

Die Platztypen können durch Programmierung dieser Systemvariablen in eine Hierarchie gebracht werden.

n: = Index der Hierarchie, von 0...7

m: = Index innerhalb der Hierarchie n, Platztyp 0...7

Magazinplatztypen siehe auch \$TC_TP7 und \$TC_MPP2.

BTSS-Baustein TT

Berechnung der Zeile: Nummer des Platztyps+1

Berechnung der Spalte: Nummer der Platzhierarchie+1

Magazindaten: Magazinplatztyphenhierarchie					
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MPTH[n,m]	INT	Platztyphierarchisierung n: Hierarchie 0-7 m: Platztyp 0-7	placeType	WORD	9999

Soll ein Werkzeug in das Magazin eingewechselt werden, so entscheidet der Platztyp, welche Plätze zur Wahl stehen, d.h. \$TC_TP7 und \$TC_MPP2 müssen definiert sein.

Ist der Platztyp des Werkzeugs Teil einer Platztyp-Hierarchie, so wird die Platzvergabe gemäß dieser Hierarchie vorgenommen.

In einer TO-Bereichseinheit können mehrere solcher Hierarchien angelegt werden. Ein Platztyp darf aber nur in eine Hierarchie eingetragen werden.

Beispiel

Ein Kettenmagazin soll in 6 Platztypen unterteilt werden und folgende Hierarchie definiert werden (die Magazin-Nr. ist "1", die Nummern der Platztypen sind willkürlich gewählt).

Platztyp_124 < Platztyp_3 < Platztyp_15 < Platztyp_1080 < Platztyp_5 < Platztyp_18

Definitionen:

Magazin:

$\$TC_MPP2[\text{Magazinnr}, \text{Platz}]$

$\$TC_MPP2[1,1..6] = 124$

$\$TC_MPP2[1,7..12] = 3$

$\$TC_MPP2[1,13..18] = 15$

$\$TC_MPP2[1,19..24] = 1080$

$\$TC_MPP2[1,25..30] = 5$

$\$TC_MPP2[1,31..36] = 18$

Hierarchie:

$\$TC_MPTH[0,0] = 124$

$\$TC_MPTH[0,1] = 3$

$\$TC_MPTH[0,2] = 15$

$\$TC_MPTH[0,3] = 1080$

$\$TC_MPTH[0,4] = 5$

$\$TC_MPTH[0,5] = 18$

Wird ein Werkzeug des Typs_15 ($\$TC_TP$) beladen, so wird es vorzugsweise auf den Plätzen 13...18 abgelegt. Ist keiner dieser Plätze frei, so wird die Leerplatzsuche, entsprechend der Hierarchie bei Plätzen des Typs_1080 fortgesetzt.

5.4.7 Abstand zur Wechselstelle

$\$TC_MDPx[n,m]$

Abstand vom Magazinnullpunkt

$\$TC_MDPx[n,m]=\text{Wert}$

x: = 1: Belademagazin: Beladestellen, Beladestation (1. int. Mag.)

x: = 2 : Zwischenspeichermagazin: Spindel, Greifer,..(2. int. Mag.)

n: = Magazin-Nr. des realen Magazins

m: = Platz-Nr. des internen Magazins (Beladestelle,..).

Wert: = Distanz in Anzahl Plätze

BTSS-Baustein TPM

Berechnung der Zeile:

$(\text{PlatzNr}-1) * \text{numPlaceMulti} * \text{numPlaceMultiParams} + \text{ParameterNr}$

Berechnung der Spalte: Magazinnummer

Magazindaten: Abstand zur Wechselstelle				
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-VAR	Typ
\$TC_MDP1	INT	Abstand zur Wechselstelle des Magazins n zum Platz m des 1. internen Magazins (Belademagazin, 9999)	multiPlace	WORD
\$TC_MDP2	INT	Abstand zur Wechselstelle des Magazins n zum Platz m des 2. internen Magazins (Belademagazin, 9998)	multiPlace	WORD

Beschreibung

Magazinposition

Beim Werkzeugwechsel, Beladen und Entladen benötigt man die aktuelle Magazinposition. Diese Position bezieht sich auf den vom Maschinenhersteller festgelegten Magazin-Nullpunkt. In der Regel liegt dieser an der Wechselstelle.

Bei der Initialisierung muss die Nummer des Platzes am Magazin-Nullpunkt angegeben werden. Ansonsten wird angenommen, dass sich der nicht existierende Platz 0 an der Wechselposition befindet.

Wird das Magazin durch einen Auftrag verfahren, so wird die aktuelle Position entsprechend verändert. Der NC hat keine Kenntnis, um wie viel Plätze das Magazin verfährt, er weiß aber die Ziele der entsprechenden Kommandos. Durch die Festlegung, welchen Abstand ein Objekt (z.B Spindel 2) von der Wechselstelle hat, ist der NC in der Lage, die aktuelle Position zu aktualisieren.

Anmerkung:

Der Wert der Distanz und die aktuelle Magazinposition wird auch für Flächenmagazine ausgewertet.

Bei der Leerplatzsuche und der Werkzeugsuche wird bei den Suchstrategien, die sich auf die aktuelle Magazinposition beziehen, die in der Systemvariablen \$TC_MAP8 enthaltene Position jeweils auf die Wechselstelle, Beladestelle umgerechnet, von der ausgehend die Suche erfolgt. Bei Suchaufträgen wird NCK-intern immer mit angegeben, bezogen auf welche Wechselstelle, Beladestelle gesucht werden soll.

Zuordnung

Durch die Definition von \$TC_MDPx[n,m] wird eine Verbindung oder Zuordnung (Distanzbeziehung) hergestellt, zwischen dem realen Magazin und den Zwischenspeichern bzw. den Beladestellen. So kann der HMI-Advanced ausschließlich zugeordnete Zwischenspeicherplätze und Beladestellen anzeigen. Ein Werkzeugtransport im Rahmen einer t-Vorbereitung oder eines Wechsels kann nur über zugeordnete Zwischenspeicher erfolgen (Ausnahme: asynchrone Transfers). Ebenso erfolgt die Werkzeugsuche, bei T-Vorbereitung und Wechsel, nur in denen zur Spindel bzw. Toolholder zugeordneten Magazinen.

Mit dem Maschinendatum \$MN_MM_NUM_LOCS_WITH_DISTANCE kann die maximale Anzahl dieser Distanzbeziehungen festgelegt werden. Beispiel: 1. TO-Einheit, 1 Magazin, 1x Spindel, Doppelgreifer, 2x Beladestelle. Das macht insgesamt 5 Distanzbeziehungen (3x \$TC_MDP2 für die Zuordnung des realen Magazins zu den 3 Zwischenspeichern, 2x \$TC_MDP1 für die Zuordnung des realen Magazins zu den beiden Beladestellen).

Hinweis

Mit dem Befehl \$TC_MDP2[n,m]=9999 kann eine Distanzbeziehung aufgelöst werden.

Beispiel:

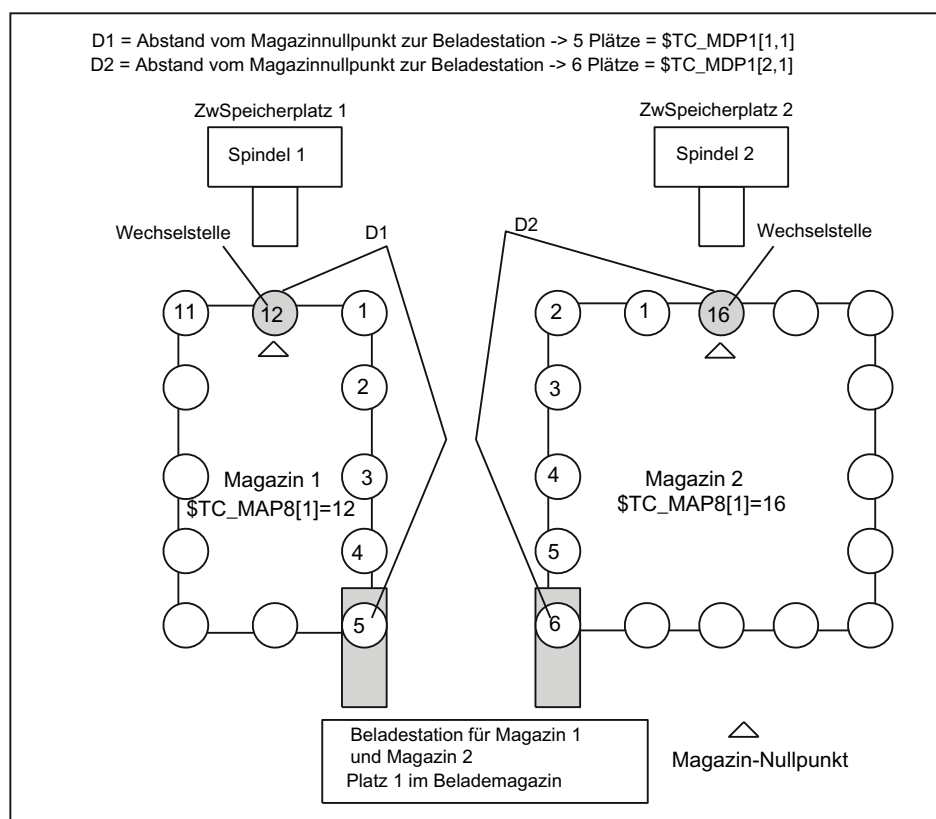


Bild 5-7 Abstand zur Wechselstelle \$TC_MDPx[y,z]=Wert

Normalerweise ist der Magazin-Nullpunkt die Wechselstelle der Spindel. Somit gilt folgende Aussage:

- Wenn Platz 1 an der Nullpunktposition steht, ist die aktuelle Magazinposition = 1 (\$TC_MAP8[1]).

Beispiele für die Programmierung des Abstandes zur Nullpunktposition:

\$TC_MDP1[1,1] = 5	Abstand von Platz 1 der Beladesstation zur Nullpunktposition von Magazin 1
\$TC_MDP1[2,1] = 6	Abstand des selben Platzes zur Nullpunktposition von Magazin 2
\$TC_MDP2[1,1] = 0	Abstand von Platz 1 des 2. internen Magazins zur Nullpunktposition von Magazin 1
\$TC_MDP2[2,2] = 0	Abstand von Platz 2 des 2. internen Magazins zur Nullpunktposition von Magazin 2

5.4.8 Magazinbausteine

\$TC_MAMPx

Magazinbausteindaten

x: = Parameter 1, 2, 3

BTSS-Baustein TMC

Berechnung der Zeile: entfällt

Berechnung der Spalte: entfällt

Magazinbausteindaten, Magazin-Kontrollblock					
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MAMP1	String	Bezeichner des Konfigurationsmagazins	magCBIdent	String	" "
		Nummer des BeladeMagazins	magBLMag	WORD	
		Nummer des Zwischenspeichermagazins	magZWMag	WORD	

Magazinbausteindaten, Magazin-Kontrollblock					
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MAMP2	INT	<p>Art der WZ-Suche (Bit 0...7) und Art der Leerplatzsuche (Bit 8...15)</p> <p>Bit 0=0 Defaultstrategie Nimm das erste verfügbare WZ das in der WZ-Gruppe gefunden wird. Suche zuerst in dem Magazin, aus dem der letzte Wechsel erfolgte.</p> <p>Bit 0=1: Wähle das "aktive" WZ im Magazin des zuvor gewechselten WZ, sonst suche das Ersatzwerkzeug mit kleinster Duplonummer. Falls in diesem Magazin kein WZ gefunden wird, wird die Suche in den anderen verbundenen Magazinen fortgesetzt</p> <p>Bit 1: Suche das nächste Ersatzwerkzeug aus, das die kürzeste Entfernung von der aktuellen Magazinposition hat</p> <p>Bit 2: Wähle das "aktive" WZ, sonst Ersatzwerkzeug mit der kleinsten in \$TC_TP10 enthaltenen Nummer</p> <p>Bit 3: Suche das Werkzeug in der Gruppe, mit dem kleinsten Istwert der überwachten Größe</p> <p>Bit 4: Suche das Werkzeug in der Gruppe, mit dem größten Istwert der überwachten Größe</p>	magSearch		0

Magazinbausteindaten, Magazin-Kontrollblock					
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MAMP2	INT	Bit 5: Betrachte nur die Werkzeuge, deren Istwert mindestens um Faktor \$AC_MONMIN des Sollwerts vom Grenzwert entfernt ist Bit 6: Suche vorrangig im aktuell betrachteten Magazin (wirkt nur in Verbindung mit Bit 7=1) Bit 7=0: Beginn der WZ-Suche im Magazin, aus dem das zuletzt gewechselte WZ stammt Bit 7=1: Beginn der Suche immer im 1. Magazin der Distanztabelle Bit 7= 1 + Bit 0=1 oder Bit 2=1, falls kein "aktivesWZ" im Magazin gefunden wird, dann wird - falls vorhanden - das aktive WZ aus einem anderen, mit dem WZ-Halter verbundenen Magazinen angewählt	magSearch		0
\$TC_MAMP2		Bit 8 Vorwärt-Suche bei erster Platznummer beginnend Bit 9 Vorwärt-Suche bei aktueller Magazinposition beginnend Bit 10 Rückwärts-Suche bei letzter Platznr. beginnend			

Magazinbausteindaten, Magazin-Kontrollblock					
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MAMP2		<p>Bit 11 Rückwärts-Suche bei aktueller Magazinposition beginnend</p> <p>Bit 12 symmetrische Suche bei aktueller Magazinposition beginnend</p> <p>Bit 13 (1:1-Tausch) Verhalten Falls der 1:1-Tausch nicht möglich ist, gilt die Leerplatzsuchstrategie "symmetrisch". Der 1:1-Tausch wirkt zusätzlich zu anderen eingestellten Suchstrategien. Wenn möglich wird der 1:1-Tausch vorrangig behandelt.</p> <p>Bit 14 = 0 (Hierarchie) Durchsucht zuerst das Magazin mit einer Suchschleife über die Platztypen der Hierarchie des Typs des WZs. Wenn kein Platztyp gefunden, dann Suchschleife über die Magazine.</p> <p>Bit 14 = 1 (Hierarchien) Suche den Platztyp des WZs im Magazin, wenn nicht gefunden, Suchschleife über die Magazine. Wenn kein Platz gefunden, dann Suchschleife über alle Magazine wiederholen mit nächstem Platztyp aus der Typhierarchie.</p>			

Magazinbausteindaten, Magazin-Kontrollblock					
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
		<p>Bit 15 = 0 (Art Platztyphierarchie)</p> <p>Jeder Platztyp kann in maximal einer Platztyphierarchie enthalten sein.</p> <p>Bit 15 = 1 (Art Platztyphierarchie)</p> <p>Für die ausgezeichneten Platztypen 1, ...8 können Platztyphierarchien definiert werden, derart, dass ein Platztyp in mehreren Hierarchien enthalten sein darf. Die Hierarchien zu Platztyp 1 wird dabei mit \$TC_MPTH[0,m] definiert, die zu Platztyp 8 mit \$TC_MPTH[7,m].</p>			
\$TC_MAMP3	INT	<p>Behandlung der Werkzeuge in einem Verschleißverbund (Bit 0...7)</p> <p>Suchstrategien für Verschleißverbände (Bit 8...15)</p> <p>Bit 0=0: Beim Aktivsetzen eines Verschleißverbundes bleibt der Zustand der WZe unverändert</p> <p>Bit 0=1: Beim Aktivsetzen eines Verschleißverbundes wird der Zustand der Werkzeuge verändert. Aus jeder WZ-Gruppe wird ein WZ aktiv gesetzt</p>	modeWearGroup	WORD	0

Magazinbausteindaten, Magazin-Kontrollblock					
NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MAMP3		Bit 1=0: Beim Sperren eines Verschleißverbundes bleibt der Zustand der WZe unverändert Bit 1=1: Beim Sperren eines Verschleißverbundes wird der Zustand der WZe verändert Bit 2...7 reserviert Suchstrategie für nächsten Verschleißverbund Bit 8=0: finde den nächst möglichen Verschleißverbund Bit 8=1: finde den Verschleißverbund mit der nächsthöheren aktivierbaren Verbundnummer Bit 9...11 reserviert			
\$TC_MAMP3		Suchstrategie innerhalb der WZ-Gruppe für das aktiv zu setzende WZ (Sprachbefehl SETTA bzw. PI_SETTST) Bit 12=0: kleinste mögliche Duplonummer Bit 12=1: kleinste mögliche Magazinplatznummer Bit 13=1: kleinste, der in \$TC_TP10 enthaltene Nr.			

Zusammenwirken der Bits für die Werkzeugsuchstrategie

Folgende Strategien beginnen die Suche immer im ersten Magazin der Distanztabelle.

\$TC_MAMP2 =		Bedeutung
Bit	Hex.-Wert	
7 + 0	'H80'	sonst gleich wie Wert 0
7 + 0	'H81'	Sonst gleich wie Wert 1 - falls allerdings kein "aktives" WZ im Magazin gefunden wird, dann wird - falls vorhanden - das "aktive" WZ aus einem anderen mit dem WZ-Halter verbundenen Magazin angewählt. Ist kein WZ mit dem Zustand "aktiv" verfügbar, so wird das Ersatz-WZ mit der kleinsten Duplo-Nummer gesucht. (Diese Definition gilt ab NCK SW-Ständen größer 70 und ersetzt die bisherige Definition.)
7 + 6 + 0	'HC1'	Sonst gleich wie Wert 1 - falls allerdings kein "aktives" WZ im Magazin gefunden wird, dann wird im gleichen Magazin nach einem einsetzbaren Werkzeug gesucht, falls nicht vorhanden wird in den anderen mit dem WZ-Halter verbundenen Magazinen gesucht. (Dies gilt ab NCK SW-Ständen größer 75.05, 78.05 bzw. 80.00)

\$TC_MAMP2 =		Bedeutung
7 + 1 7 + 6 + 1	'H82' 'HC2'	Sonst gleich wie Bit 1 = 1 ('H2')
7 + 2	'H84'	Sonst gleich wie Bit 2 = 1 ('H4') - falls allerdings kein "aktives" WZ im Magazin gefunden wird, dann wird - falls vorhanden - das 'aktive' WZ aus einem anderen mit dem WZ-Halter verbundenen Magazin angewählt. Ist kein WZ mit dem Zustand "aktiv" verfügbar, so wird das Ersatz-WZ mit der kleinsten Nummer in \$TC_TP10 gesucht. (Diese Definition gilt ab NCK SW-Ständen größer 70 und ersetzt die bisherige Definition.)
7 + 6 + 2	'HC4'	Sonst gleich wie Bit 2 = 1 ('H4') - falls allerdings kein "aktives" WZ im Magazin gefunden wird, dann wird im gleichen Magazin nach einem einsetzbaren Werkzeug gesucht, falls vorhanden wird in den anderen mit dem WZ-Halter verbundenen Magazinen nach dem Ersatz-WZ mit der kleinsten Nummer in \$TC_TP10 gesucht. (Diese Definition gilt ab NCK SW-Ständen größer 75.05, 78.05 bzw. 80.00)
7 + 3 7 + 6 + 3	'H88' 'HC8'	Sonst gleich wie Bit 3 = 1 ('H8')
7 + 4 7 + 6 + 4	'H90' 'HD0'	Sonst gleich wie Bit 4 = 1 ('H10')

Suchvorgang für \$TC_MAMP2, Bit 0=1, Bit 6=0, Bit 7=1

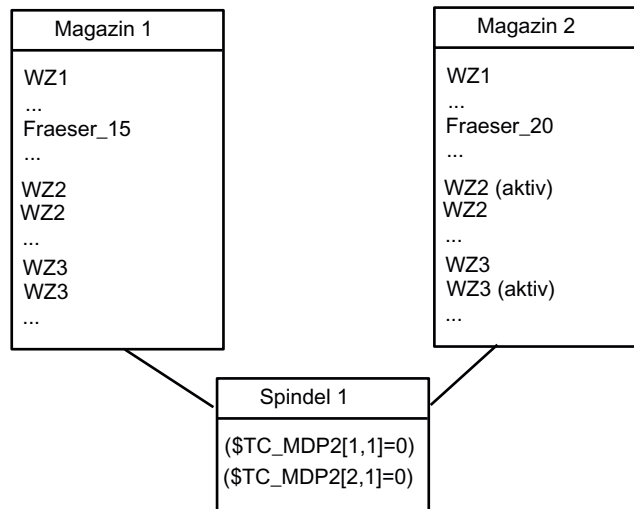
Innerhalb der Magazine wird gemäß der eingestellten WZ-Suchstrategie (durch den Parameter \$TC_MAMP2 definiert) nach dem passenden Werkzeug gesucht. Die Suche gilt als erfolgreich, wenn ein Werkzeug gemäß der Suchstrategie gefunden wurde.

Suchvorgang für \$TC_MAMP2, Bit 0=1, Bit 6=1, Bit 7=1

Innerhalb der Magazine wird zunächst gemäß der eingestellten WZ-Suchstrategie (durch den Parameter \$TC_MAMP2 definiert) nach dem passenden Werkzeug gesucht. Die Suche gilt als erfolgreich, wenn ein Werkzeug gemäß der Suchstrategie gefunden wurde bzw. alle Werkzeuge der Gruppe geprüft wurden und kein Werkzeug gemäß der Suchstrategie gefunden wurde und sich trotzdem ein einsetzbares unter den durchsuchten Werkzeugen befindet.

Wird nach Strategie Bit 2=1 (Einsatzreihenfolge \$TC_TP10) gesucht, gilt dasselbe Prinzip. Das Kriterium ist ebenfalls "aktive WZ" und dann anstelle der Duplo-Nr. die Nummer in \$TC_TP10.

Beispiel zur Verdeutlichung der Wirkungsweise von Bit 6 und Bit 7



Annahme:

- Alle Werkzeuge sind einsatzfähig
- Grundeinstellung der Suchstrategie ist Bit 0=1 - suche das aktive Werkzeug, gibt es kein aktives, nimm das mit der kleinsten Duplo-Nr.
- Spindel_1 ist mit beiden Magazinen verbunden, das Magazin_1 ist das erste in der Distanztabelle

Beispiel_1:

Bit 6 = 0

Bit 7 = 0

T="Fraeser_15" M Das Werkzeug "Fraeser_15" gibt es nur einmal, es wird im Magazin_1
06 gefunden und eingewechselt

...

T="WZ3" M Aus dem Magazin_1 erfolgte der letzte Wechsel. Also wird zuerst im
06 Magazin_1 gesucht. Dort gibt es kein aktives "WZ3", aber 2 einsatzfähige
Werkzeuge dieser Gruppe. Es wird das mit kleinsten Duplo-Nr.
ausgewählt. Das Magazin_2 wird nicht mehr betrachtet.

Beispiel_2:

Bit 6 = 0

Bit 7 = 1

T="Fraeser_20" M Das Werkzeug "Fraeser_20" gibt es nur einmal, es wird im Magazin_2
06 gefunden und eingewechselt

...

T="WZ3" M Aus dem Magazin_2 erfolgte der letzte Wechsel. Aufgrund von Bit 7 = 1
06 beginnt die WZ-Suche jedoch im Magazin_1 Diese Einstellung bedeutet
aber auch, dass die Suchstrategie "aktives Werkzeug" Vorrang vor der
magazinspezifischen Betrachtung hat. Das bedeutet: Im Magazin_1 wird
kein aktives Werkzeug aus der Gruppe "WZ3" gefunden, also wird die
Suche im nächsten Magazin (entsprechend der Reihenfolge in der
Distanztabelle) fortgesetzt. Dort gibt es ein aktives "WZ3" - das wird
ausgewählt.

Beispiel_3:
Bit 6 = 1
Bit 7 = 1

T="Fraeser_20" M Das Werkzeug "Fraeser_20" gibt es nur einmal, es wird im Magazin_2
06 gefunden und eingewechselt

...

T="WZ3" M Aus dem Magazin_2 erfolgte der letzte Wechsel. Aufgrund von Bit 7 = 1
06 beginnt die WZ-Suche im Magazin_1 Dort gibt es jedoch kein aktives
Werkzeug dieser Gruppe. Aufgrund von Bit 6 = 1 (betrachtet vorrangig
das aktuelle Magazin) wird jetzt ein einsatzfähiges "WZ3" im Magazin_1
(das ist das für diese Suche das aktuelle Magazin) gesucht und
gefunden.

\$TC_MAMP2

Bei Software-Ständen kleiner 2.5 erfolgt die Werkzeugsuche grundsätzlich
magazinspezifisch, beginnend in dem Magazin aus dem der letzte Wechsel erfolgt ist.

Ab SW 2.5 gibt es mit Bit 7 eine neue Einstellmöglichkeit der Werkzeugsuche.

Bit 7=1

Die Suche beginnt immer im 1. Magazin der Distanztabelle. Ist mit Bit 0 oder Bit 2 die Suche
nach dem aktiven Werkzeug eingestellt, so gilt, dass das aktive Werkzeug über alle mit der
Spindel verbundenen Magazine gesucht wird. Erst wenn in allen diesen Magazinen kein
aktives Werkzeug gefunden wird, beginnt die Suche nach einem Schwesternwerkzeug.

Hinweis

Die Werkzeug-Reihenfolge in einer WZ-Gruppe ist nicht definiert (z.B. aufsteigende Duplo-
Nur.). D.h. wird der der Default-Strategie (MAMP2=0) gesucht, wird ein beliebiges,
einsatzfähiges Werkzeug gefunden.

5.4.9 Zuordnung von Zwischenspeichern zu Spindeln

\$TC_MLSR[x,y]

Zuordnung von Zwischenspeicherplätzen zu Spindeln - \$TC_MLSR[x,y]

x: = Platz-Nr. im Zwischenspeichers 1... 32000

y: = Platz-Nr. der Spindel im Zwischenspeichermagazin 1... 32000

BTSS-Baustein entfällt

Berechnung der Zeile: entfällt

Berechnung der Spalte: entfällt

NCK-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MLSR[x,y]	INT	Systemvariable zur Zuordnung von Magazinplätzen des ZWS-Mag. zur Spindel	-	-	0

Beschreibung

Diese Zuordnung ist für die Werkzeugsuche wichtig. Die Suche erfolgt immer, von der anfordernden Spindel aus gesehen, zuerst in den zugeordneten Zwischenspeichern, dann in den zugeordneten Magazinen. D.h. ein Werkzeug, das im Zwischenspeicher sitzt, kann nur gefunden werden, wenn über dem Parameter \$TC_MLSR eine Zuordnung zur Spindel besteht.

Die Anzahl möglicher Verbindungen Spindel zu Zwischenspeicher, kann über das Maschinendatum \$MN_MM_DIST_REL_PER_MAGLOC eingestellt werden.

Beispiel: 1. TO-Einheit, 1 Magazin, 1x Spindel, Doppelgreifer, 2x Beladestelle. Über \$TC_MLSR[2,1]=0 und \$TC_MLSR[3,1]=0 wird der Doppelgreifer mit der Spindel verbunden. Der korrekte Wert für das MD ist "2".

Die Reihenfolge der Programmierung ist maßgebend für die Reihenfolge beim automatischen WZ-Rücktransport.

Hinweis

Der Wert der Systemvariablen wird inhaltlich nicht ausgewertet. Die Zuordnung wird über die Angabe der Indices x und y festgelegt. Um über das Teileprogramm zu prüfen, ob eine bestimmte Zuordnung besteht, muss eine Leseoperation den Wert Null liefern.

Hinweis

Einer Spindel können nicht mehr als 16 Magazine bzw. Zwischenspeicherplätze zugeordnet werden.

Magazindistanz zum Zwischenspeicher über WZ-Halter/Spindel

\$TC_MDP2 und \$TC_MLSR setzen die Zwischenspeicherplätze und Magazine in Beziehung zueinander (siehe folgendes Bild).

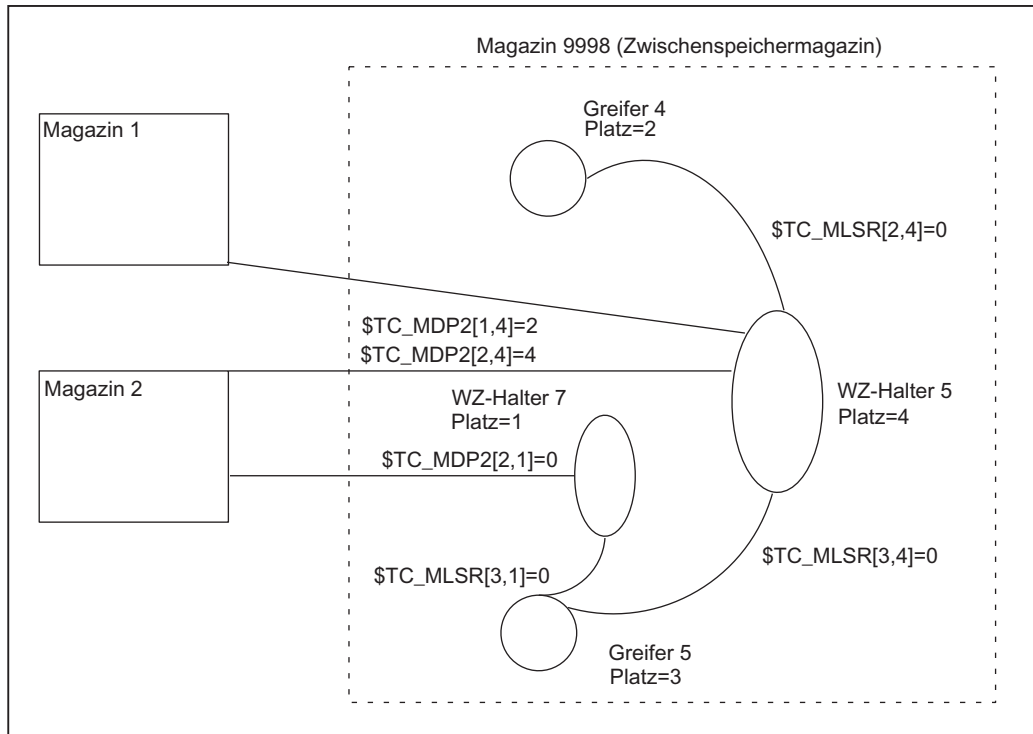


Bild 5-8 Magazindistanz zum Zwischenspeicher

Konfiguration

Es sind zwei Magazine mit den Nummern 1 und 2 definiert.

Im Zwischenspeicher 9998 sind vier Plätze 1, 2, 3 und 4 definiert; zwei WZ-Halter 5, 7 und zwei Greifer 4, 5.

```

$TC_MPP1[9998,1] = 2      ; Platzart = Spindel bzw. WZ-Halter
$TC_MPP5[9998,1] = 7      ; WZ-Halternr. = 7
$TC_MPP1[9998,2] = 3      ; Platzart = Greifer
$TC_MPP5[9998,2] = 4      ; Greifernr. = 4
$TC_MPP1[9998,3] = 3      ; Platzart = Greifer
$TC_MPP5[9998,3] = 5      ; Greifernr. = 5
$TC_MPP1[9998,4] = 2      ; Platzart = Spindel bzw. WZ-Halter
$TC_MPP5[9998,4] = 5      ; WZ-Halternr. = 5
    
```

Die beiden Greifer sind mit dem WZ-Halter 5 durch \$TC_MLSR verbunden. Sie benötigen keine eigene Distanzdefinition zu den Magazinen. Über den WZ-Halter 5 sind sie mit den dort definierten Distanzbeziehungen mit den Magazinen verbunden. Es ist aber möglich eigene Distanzbeziehungen für die Greifer zu definieren.

WZ-Halter 5 ist mit den beiden Magazinen durch \$TC_MDP2 verbunden.

WZ-Halter 7 ist nur mit Magazin 2 verbunden; ihm ist der Greifer 5 zugeordnet.

5.5 Adapterdaten

\$TC_ADPTx[n]

Falls das Maschinendatum \$MN_MM_NUM_TOOL_ADAPTER einen Wert = -1 oder > 0 hat, werden die Adapterdaten über folgende Variablen definiert, gelöscht, gelesen, geschrieben

x: = Parameter 1...3, T

n: = Nummer des Adapters

BTSS-Baustein AD

Berechnung der Zeile: Länge 1, 2, 3 = Zeile 1, 2, 3, Transformation = Zeile 4

Berechnung der Spalte: Adapternummer

AdapterDaten				
Name	Typ	Bezeichnung	BTSS-VAR	Typ
\$TC_ADPT1	Double	Adaptergeometrie: Länge 1	adaptData	REAL
\$TC_ADPT2	Double	Adaptergeometrie: Länge 2	adaptData	REAL
\$TC_ADPT3	Double	Adaptergeometrie: Länge 3	adaptData	REAL
\$TC_ADPTT[n]	Double	Adaptertransformations-Nummer	adaptData	REAL

Die Adaptergeometriewerte wirken auf die Geometriewerte der Schneide analog wie die Systemvariablen \$TC_DP 21, \$TC_DP 22, \$TC_DP 23. Die Parameter sind nur bei aktiver Werkzeugverwaltung verfügbar.

Bei der Adaptertransformation sind die Transformationsnummern 1 bis 8 möglich. Der Parameter ist nur bei aktiver Werkzeugverwaltung verfügbar.

\$TC_MPP7[m,p]: Nummer des dem Magazinplatz zugeordneten Adapters

Wert=0 : kein Adapter dem Platz zugeordnet

Wert>0 : Nummer des zugeordneten Magazins

5.6 Werkzeugträgerdaten

Übersicht

Bei einer Klasse von Werkzeugmaschinen ist die Orientierung des Werkzeugs veränderbar. Im Betrieb ist die einmal eingestellte Orientierung jedoch fest und kann, insbesondere während des Verfahrens, nicht verändert werden. Aus diesem Grund ist für derartige Maschinen eine kinematische Orientierungstransformation weder notwendig noch sinnvoll.

Es besteht jedoch die Notwendigkeit, die durch eine Orientierungsänderung bedingten Änderungen der Werkzeuglängenkomponenten zu berücksichtigen. Diese Berechnungen werden von der Steuerung übernommen.

Zur Berechnung der Änderungen der Werkzeuglängenkomponenten müssen vorliegen:

- **Werkzeugdaten** (Geometrie, Verschleiß ...)
- **Werkzeugträgerdaten** (Angaben zur Geometrie des orientierbaren Werkzeugträgers).

Für die Funktion "orientierbarer Werkzeugträger" muss der Steuerung ein definierter Werkzeugträger angegeben werden:

\$TC_CARRx

x: = Parameter 1...33

Die maximale Anzahl von Werkzeugträgern kann über das Maschinendatum 18088 MM_NUM_TOOL_CARRIER festgelegt werden. Der Wert wird durch die Anzahl aktiver TO-Einheiten dividiert. Das ganzzahlige Ergebnis gibt an, wie viele Werkzeugträger pro TO-Einheit definiert werden können. Vom Anwender nicht gesetzte Werte sind mit Wert=0 vorbelegt.

BTSS-Baustein TC

Berechnung der Zeile: Nummer des Werkzeugträgers

Berechnung der Spalte: entfällt

Werkzeugträgerdaten				
Name	Typ	Bezeichnung/Beschreibung	BTSS-VAR	Typ
\$TC_CARR1	Double	Nr. des Werkzeugträgers x-Komponente des OffsetVektor L1	TcCarr1	REAL
\$TC_CARR2	Double	Nr. des Werkzeugträgers y-Komponente des OffsetVektor L1	TcCarr2	REAL
\$TC_CARR3	Double	Nr. des Werkzeugträgers z-Komponente des OffsetVektor L1	TcCarr3	REAL
\$TC_CARR4	Double	Nr. des Werkzeugträgers x-Komponente des OffsetVektor L2	TcCarr4	REAL
\$TC_CARR5	Double	Nr. des Werkzeugträgers y-Komponente des OffsetVektor L2	TcCarr5	REAL

Werkzeugträgerdaten				
Name	Typ	Bezeichnung/Beschreibung	BTSS-VAR	Typ
\$TC_CARR6	Double	Nr. des Werkzeugträgers z-Komponente des OffsetVektor L2	TcCarr6	REAL
\$TC_CARR7	Double	Nr. des Werkzeugträgers x-Komponente der Drehachse V1	TcCarr7	REAL
\$TC_CARR8	Double	Nr. des Werkzeugträgers y-Komponente der Drehachse V1	TcCarr8	REAL
\$TC_CARR9	Double	Nr. des Werkzeugträgers z-Komponente der Drehachse V1	TcCarr9	REAL
\$TC_CARR10	Double	Nr. des Werkzeugträgers x-Komponente der Drehachse V2	TcCarr10	REAL
\$TC_CARR11	Double	Nr. des Werkzeugträgers y-Komponente der Drehachse V2	TcCarr11	REAL
\$TC_CARR12	Double	Nr. des Werkzeugträgers z-Komponente der Drehachse V2	TcCarr12	REAL
\$TC_CARR13	Double	Nr. des Werkzeugträgers Drehwinkel alpha1	TcCarr13	REAL
\$TC_CARR14	Double	Nr. des Werkzeugträgers Drehwinkel alpha2	TcCarr14	REAL
\$TC_CARR15	Double	Nr. des Werkzeugträgers x-Komponente des OffsetVektor L3	TcCarr15	REAL
\$TC_CARR16	Double	Nr. des Werkzeugträgers y-Komponente des OffsetVektor L3	TcCarr16	REAL
\$TC_CARR17	Double	Nr. des Werkzeugträgers z-Komponente des OffsetVektor L3	TcCarr17	REAL
\$TC_CARR18	Double	Nr. des Werkzeugträgers x-Komponente des OffsetVektor L4	TcCarr18	REAL
\$TC_CARR19	Double	Nr. des Werkzeugträgers y-Komponente des OffsetVektor L4	TcCarr19	REAL
\$TC_CARR20	Double	Nr. des Werkzeugträgers z-Komponente des OffsetVektor L4	TcCarr20	REAL
\$TC_CARR21	Axis	Nr. des Werkzeugträgers Achsnamen 1. Drehachse	TcCarr21	String
\$TC_CARR22	Axis	Nr. des Werkzeugträgers Achsnamen 2. Drehachse	TcCarr22	String
\$TC_CARR23	Char	Nr. des Werkzeugträgers Kinematiktyp	TcCarr23	String
\$TC_CARR24	Double	Nr. des Werkzeugträgers Offset der 1. Drehachse in Grad	TcCarr24	REAL
\$TC_CARR25	Double	Nr. des Werkzeugträgers Offset der 2. Drehachse in Grad	TcCarr25	REAL

Werkzeugträgerdaten				
Name	Typ	Bezeichnung/Beschreibung	BTSS-VAR	Typ
\$TC_CARR26	Double	Nr. des Werkzeugträgers Offset der Hirth-Verzahnung in Grad der 1. Drehachse	TcCarr26	REAL
\$TC_CARR27	Double	Nr. des Werkzeugträgers Offset der Hirth-Verzahnung in Grad der 2. Drehachse	TcCarr27	REAL
\$TC_CARR28	Double	Nr. des Werkzeugträgers Inkrement der Hirth-Verzahnung in Grad der 1. Drehachse	TcCarr28	REAL
\$TC_CARR29	Double	Nr. des Werkzeugträgers Inkrement der Hirth-Verzahnung in Grad der 2. Drehachse	TcCarr29	REAL
\$TC_CARR30	Double	Nr. des Werkzeugträgers Minimalposition der 1. Drehachse	TcCarr30	REAL
\$TC_CARR31	Double	Nr. des Werkzeugträgers Minimalposition der 2. Drehachse	TcCarr31	REAL
\$TC_CARR32	Double	Nr. des Werkzeugträgers Maximalposition der 1. Drehachse	TcCarr32	REAL
\$TC_CARR33	Double	Nr. des Werkzeugträgers Maximalposition der 2. Drehachse	TcCarr33	REAL

Weiterführende Literatur:

/FB1/ Funktionsbeschreibung Grundmaschine, Werkzeugkorrektur (W1) und

/PGA/ Programmieranleitung Arbeitsvorbereitung

5.7 Freie Anwendervariablen

Freie Parameter

Dem Anwender stehen mit diesen programmierbaren Variablen drei freie Parameter zur Verfügung. Diese Systemvariablen werden über die Anwender-Nahtstelle mit dem T-Anwahlsignal und dem Wechselbefehl zur PLC übertragen. Hiermit steht dem Anwender eine Möglichkeit offen, zusätzliche Information bezüglich der Werkzeugverwaltung zur PLC zu bringen. Die Parameter sind vom NC-Programm aus les- und schreibbar. Sie sind nicht gepuffert und werden bei Reset oder Programmende auf 0 gesetzt.

\$P_VDITCP[x]

x: = Parameter 0, 1, 2

NCK-Bezeichner	Beschreibung	Format
\$TC_VDITCP[0]	WZV-VDI freier Parameter 0	int
\$TC_VDITCP[1]	WZV-VDI freier Parameter 1	int
\$TC_VDITCP[2]	WZV-VDI freier Parameter 2	int

Nahtstelle DB 72, DB 73

Die Freiparameter werden auf der Nahtstelle der Werkzeugverwaltung im DB 72 und DB 73 ausgegeben. Diese haben nur bei aktivem Status der Schnittstelle Gültigkeit. Das Format ist DINT.

Beispiel

\$P_VDITCP[0]=12; DB72.DBD(n+4) =12 oder

\$P_VDITCP[1]=33; DB72.DBD(n+8) =33 oder

\$P_VDITCP[2]=2000; DB72.DBD(n+12) =2000

T="Werkzeug"

Im Teileprogramm müssen die Variablen vor dem T-Aufruf oder M06 gesetzt werden, wenn sie für ein Werkzeug mit an die PLC übergeben werden sollen.

Programmierung

Die Parameter können beliebig im NC-Programm programmiert werden. Die Ausgabe an PLC erfolgt aber immer in Verbindung mit dem in Folgenden programmierten Werkzeug-Vorbereitungs- oder Wechselkommandos.

Beispiel:

```
T= "WZ1"  
$P_VDITCP[0] = 1  
M06  
$P_VDITCP[0] = 2  
T= "WZ2"
```

Mit der Kommandoausgabe von T="WZ2" an PLC wird genau der Wert = 2 an PLC mit ausgegeben und nicht auch der Wert 1 bei Ausgabe des M06-Kommandos an PLC.

Die Ausgabe des programmierten Wertes erfolgt auch mit der Programmierung von M6, d.h. die Ausgabe kann nun auch mit der Kommandonummer 3 erfolgen, sofern \$MC_CHANGE_MODE=1 eingestellt ist.

5.8 NC-Sprachbefehle

5.8.1 CHKDNO - Prüfung der Eindeutigkeit der D-Nummer

Überblick

Unter D-Nummerneindeutigkeit wird hier (keine Ersatzwerkzeuge) verstanden, dass die D-Nummern aller in der TO-Einheit definierten Werkzeuge genau einmal auftreten dürfen => die D-Nummern in der TO-Einheit sind eindeutig und absolut. Bei aktiver Werkzeugverwaltungsfunktion spricht man nur von der Möglichkeit "eindeutige" D-Nummern zu vergeben. Der Unterschied beruht auf i.a. vorhandene Ersatzwerkzeuge.

status = CHKDNO (T1, T2, D)

Verwendete Parameter:

TRUE die D-Nummern wurden für den überprüften Bereich eindeutig vergeben

FALSE es erfolgt eine D-Nummernkollision oder die Parametrierung ist ungültig

Die Parameter sind optional.

CHKDNO (T1,T2) es werden alle D-Nummern der genannten Werkzeuge geprüft

D-Nummern von Ersatzwerkzeugen

Mit aktiver WZV kann man Ersatzwerkzeuge definieren und benutzen. Das Bearbeitungs-Teileprogramm gibt in der Regel keinen Hinweis darauf, ob Ersatzwerkzeuge vorhanden sind. Das Bearbeitungsprogramm spricht Werkzeuge im Allgemeinen mit T="Bezeichner" an. (Die Programmierung T="Platznummer" wird intern wieder auf T="Bezeichner" zurückgeführt). Das Programm enthält ansonsten nur noch die eigentliche Programmierung der Korrektur (die D-Nummer). Aus diesem Grund müssen die D-Nummern von Werkzeug und Ersatzwerkzeugen dieselben sein.

Beispiel

Aktives Werkzeug und Ersatzwerkzeuge für T="Bohrer_5mm"

- T-Nr. = 10 mit den D-Nummern 1, 2, 3 (aktiv)
- T-Nr. = 11 mit den D-Nummern 1, 2, 3 (Ersatz)
- T-Nr. = 12 mit den D-Nummern 1, 2, 3 (Ersatz)

Aktives Werkzeug und Ersatzwerkzeuge für T="Bohrer_3mm"

- T-Nr. = 20 mit den D-Nummern 1, 2, 3 (aktiv)
- T-Nr. = 21 mit den D-Nummern 1, 2, 3 (Ersatz)
- T-Nr. = 22 mit den D-Nummern 1, 2, 3 (Ersatz)

CHKDNO ohne Angabe von Parametern, ermittelt im oben genannten Beispiel eine Kollision der D-Nummern 1, 2 und 3 von "Bohrer_5mm" mit den D-Nummern 1, 2 und 3 von "Bohrer_3mm", aber nicht zwischen den D-Nummern von aktiven und Ersatzwerkzeugen

Die auftretenden Kollisionen werden einzeln als Alarme angezeigt, wie z.B.:

- "Kanal 1 D-Nummer 1 bei Werkzeug-T-Nr. 10 und 20 definiert"
- "Kanal 1 D-Nummer 1 bei Werkzeug-T-Nr. 10 und 21 definiert"

Bei ungültiger Parametrierung (genannte T- bzw. D-Nummer ist im Kanal nicht definiert), wird ebenfalls state = FALSE zurückgegeben.

Falls gilt: MAX_CUTTING_EDGE_NO <= MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL liefert CHKDNO unabhängig von der Parametrierung immer den Zustand TRUE.

5.8.2 CHKDM - Prüfung der Eindeutigkeit innerhalb eines Magazins

Bei aktiver Werkzeugverwaltung prüft der Befehl CHKDM bestehende Daten in NCK auf D-Nummerneindeutigkeit innerhalb eines oder mehrerer Magazine. Die Funktionalität entspricht CHKDNO. Die Parameter sind optional.

state = CHKDM(Magnr, Dnr, WZ-Halternr)

Ergebnis der Prüfung:

Wert = TRUE: Geprüfte D-Nummern sind eindeutig.

Wert = FALSE: Prüfung nicht in Ordnung.

Bedeutung der Parameter:

Magnr	die Magazinnummer des zu prüfenden Magazins Weglassen des Parameters bzw. Programmierung mit dem Wert=0 bedeutet, dass die Werkzeuge aller der im 3. Parameter genannten Spindelnr. bzw. WZ-Halternr. verbundenen Magazine geprüft werden.
Dnr	die D-Nummer, gegen die geprüft wird Weglassen des Parameters bzw. Programmierung mit dem Wert=0 bedeutet, dass alle D-Nummern des genannten Magazins auf Eindeutigkeit geprüft werden.
WZ-Halternr	gibt an, bzgl. welcher Spindelnr. oder WZ-Halternr. die Magazine geprüft werden sollen Weglassen des Parameters bedeutet, dass sich die Magazine für die Prüfung aus der Distanztabelle des Spindelplatzes für die Masterspindel oder den Mastertoolholder ergeben.

5.8.3 GETACTTD - Ermittlung der T-Nr. zu einer eindeutigen D-Nr.

Dieser Befehl dient bei aktiver Werkzeugverwaltung (z.B. bei Messzyklenprogrammen) dazu, ausgehend von einer D-Nummer auf die zugehörige T-Nummer **des in der WZ-Gruppe aktiven Werkzeugs** zu schließen.

status = GETACTTD (Tnr, Dnr)

Dnr	D-Nummer, für die die T-Nummer gesucht werden soll. Es findet keine Prüfung der D-Nummer auf Eindeutigkeit statt. Wenn in verschiedenen Werkzeuggruppen derselben TO-Einheit gleiche D-Nummern definiert sind, wird die T-Nummer der ersten gefundenen Werkzeuggruppe ermittelt, deren Werkzeuge die genannte Nummer enthalten.	
Tnr	Gefundene T-Nummer	
status	Ergebnis der Suche	
	0	T-Nummer gefunden, Tnr erhält den Wert
	-1	Zur angegebenen D-Nummer existiert keine T-Nummer, Tnr erhält den Wert 0.
	-2	D-Nummer ist nicht eindeutig; Tnr erhält den Wert der ersten ermittelten D-Nummer.
	-3	In der Werkzeuggruppe gibt es kein Werkzeug mit dem gewünschten Status und der angegebenen D-Nummer. Tnr erhält den Wert 0.
	-4	In der Werkzeuggruppe gibt es mehrere Werkzeuge mit dem gewünschten Status und der gesuchten D-Nummer. Tnr enthält den Wert des ersten gefundenen Werkzeuges mit der gewünschten D-Nummer.
	-5	Funktion konnte aus anderen Gründen nicht ausgeführt werden.

5.8.4 GETDNO - D-Nummern umbenennen

Mit dem Sprachbefehl

`d = GETDNO(t, ce)`

kann zu der Schneide `ce` des Werkzeugs mit der T-Nummer `t` die Korrekturnummer `d` gelesen werden. Sind `t` oder `ce` Parameter, zu denen kein Datensatz existiert, wird `d=0` zurückgegeben. Die Syntaxregeln verletzenden Parameter erzeugen einen Alarm.

Der Befehl ist nur verfügbar, wenn `$MN_MAX_CUTTING_EDGE_NO > $MN_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL`.

`$MN_MAX_CUTTING_EDGE_NO <= $MN_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL` liefert GETDNO `d=ce` als D-Nummer.

5.8.5 SETDNO - D-Nummern umbenennen

Mit dem Sprachbefehl

state = SETDNO(t, ce, d) kann die Korrekturnummer d der Schneide ce des Werkzeugs t gesetzt bzw. geändert werden. Sind t oder ce Parameter, zu denen kein Datensatz existiert, wird state = FALSE zurückgegeben. Die Syntaxregeln verletzenden Parameter erzeugen einen Alarm.

t, ce, d müssen > 0 angegeben werden, d=0 kann nicht gesetzt werden.

5.8.6 DZERO - D-Nummern ungültig setzen

Kennzeichnet alle D-Nummern der TO-Einheit als ungültig. Der Befehl dient zur Unterstützung während des Umrüstens.

So gekennzeichnete Korrekturdatensätze werden nicht mehr vom Sprachbefehl CHKDNO geprüft. Um sie wieder zugänglich zu machen, müssen die D-Nummern wieder mit SETDNO gesetzt werden.

5.8.7 DELDL - Additive Korrekturen löschen

Mit diesem Befehl werden additive Korrekturen für die Schneide eines Werkzeugs gelöscht (Freigabe von Speicher) . Dabei werden sowohl die festgelegten Verschleißwerte als auch die Einrichtungswerte gelöscht.

status = DELDL(t, d)

Erläuterung der Parameter:

DELDL(t, d)	es werden alle additiven Korrekturen der Schneide mit der D-Nummer d des Werkzeugs t gelöscht	
DELDL(t)	es werden alle additiven Korrekturen aller Schneiden des Werkzeugs t gelöscht	
DELDL	es werden alle additiven Korrekturen aller Schneide aller Werkzeuge der TO-Einheit gelöscht (der TO-Einheit des Kanal, in dem der Befehl programmiert wird)	
status	Ergebnis der Suche	
	0	Das Löschen wurde erfolgreich durchgeführt
	-1	Das Löschen wurde nicht durchgeführt (wenn die Parametrierung genau eine Schneide bezeichnet) oder das Löschen erfolgte nicht vollständig (wenn die Parametrierung mehrere Schneiden bezeichnet)

5.8.8 NEWT - Neues Werkzeug anlegen

Übersicht

Ein neues Werkzeug kann auf verschiedene Weise durch NC-Befehle in NCK angelegt werden. Entweder durch die Programmierung von T-Nr.=**NEWT**("WZ", Duplonr.) oder durch Programmierung von einer der Systemvariablen **\$TC_...**

Dabei muss nun beachtet werden, dass NEWT automatisch eine Schneide mit CE-Nr. = 1, D-Nr. = 1 erzeugt. Soll das Werkzeug nicht diese CE-Nr. haben, muss dieses nach der Erzeugung korrigiert werden.

Mit der NEWT-Funktion kann ohne Angabe einer T-Nr. ein neues Werkzeug angelegt werden. Die Funktion liefert als Rückgabe die automatisch erzeugte T-Nr. mit der das Werkzeug anschließend adressiert werden kann. Durch Anlegen eines neuen Werkzeuges wird auch automatisch die 1. Schneide angelegt. Alle Korrekturen sind mit 0 vorbesetzt.

Rückgabeparameter = NEWT ("WZ", Duplonr.)

Kann aus einem Grund kein neues Werkzeug angelegt werden, so erzeugt die NEWT(...) Funktion einen Alarm.

Die Angabe der Duplonummer kann auch optional erfolgen. Sie wird bei Nichtangabe im NCK erzeugt. (Duplo-Nr.= alte Duplo-Nr. +1)

Beispiele

Beispiel 1:

Neues Werkzeug anlegen mit NEWT und den CE-/D-Nummern = 2, 47

```
def int tnr
tnr = NEWT("Stahl", 111)      ; WZ mit Ident/Duplobr.="Stahl"/111, T-Nr.=tnr=1 im
                             ; Beispiel und einer Schneide CE=1, D=1 wird erzeugt
                             ; die Schneide soll aber CE=2, D=47 heißen
                             ;
$TC_DPCE[tnr, 1]=2          ; umbenennen der CE-Nummer
SETDNO(tnr,2,47)           ; umbenennen der D-Nummer
                             ; die übrigen Daten des Werkzeugs / der Schneide
                             ; zuweisen
```

Beispiel 2:

Werkzeug "Stahl"/111, T-Nr.=tnr=1 anlegen mit \$TC... und den CE-Nummern= 2, 4 (es wird angenommen, dass T-Nr.=1 noch nicht existiert)

```
$TC_TP1[1] = 111           ; Werkzeug mit T-Nr.=1 neu anlegen, Duplonr.=111
$TC_TP2[1] = "Stahl"       ; Werkzeug-Ident="Stahl" zuweisen
$TC_TPCE[1,47] = 2         ; Korrektur D=47 neu erzeugen, CE-Nr.=2 zuweisen
                             ; die übrigen Daten des Werkzeugs / der Schneide
                             ; zuweisen
```

Die Funktion dient zum Anlegen von Werkzeugen in einem Beladeprogramm (Beladezyklus).

5.8.9 NEWMT - Neues Multitool anlegen

Der Sprachbefehl ist mit WZMG verfügbar.

Mit dem Sprachbefehl NEWMT wird ein neues Multitool mit dem angegebenen Namen "name" und der MT-Platzanzahl = "Platzanzahl" erzeugt.

mtNr = NEWMT(name, Platzanzahl)

Es wird ein implizites STOPRE nach Satzende veranlasst. Die MT-Nummer wird dabei automatisch erzeugt und als Ergebniswert zurückgegeben. Ist die Funktion "Mehrere Werkzeuge auf Magazinplatz" nicht aktiviert, so wird Alarm 6436 "Befehl kann nicht programmiert werden. Funktion ist nicht aktiviert." erzeugt. Ist der Parameter name schon in Verwendung, so wird Alarm 17050 "unerlaubter Wert" erzeugt.

Ist der Parameter Platzanzahl außerhalb des erlaubten Bereichs, so wird Alarm 17050 "unerlaubter Wert" erzeugt. Wenn der Befehl mit Alarm abgebrochen wird, dann wird für mtNr der Wert gleich 0 zurückgegeben.

Beispiel:

Es gibt bereits ein Werkzeug mit dem Namen "A" und der T-Nummer 1 und ein Magazin mit dem Namen "B" und der Nummer 2. Nun wird folgendes programmiert:

```
def int mtNr
mtNr = NEWMT("C", 2)
```

Der Befehl wird erfolgreich ausgeführt, mtNr hat den Wert 3. Das Multitool wurde für 2 Plätze erzeugt. Die Plätze wurden aber noch nicht erzeugt. Ein Aufruf mit dem Namen "A" oder "B" hätte zum Alarm geführt, da die Namen schon für ein Werkzeug und ein Magazin vergeben sind.

Nach der Erzeugung mit NEWMT können die weiteren Parameter des Multitools definiert werden, z.B.

\$TC_MTP7[3] = 12 ; Multitool kann auf Magazinplatz mit dieser Platztypnummer beladen werden

\$TC_MTP_POS[3] = 2 ; Positionswert = Platz 2

\$TC_MTP_KD[3] = 3 ; winkelcodierter Abstand

\$TC_MTPPA[3, 1] = 0.0 ; mit dieser Schreiboperation werden die beiden Plätze erzeugt

\$TC_MTPPA[3, 2] = 180.0

\$TC_MTP8[3] = 2 ; freigegeben (Multitooldefinition ist abgeschlossen)

Die beiden Parameter \$TC_MTPN und \$TC_MTP2 wurden bereits mit dem Befehl NEWMT definiert. Die Parameter \$TC_MTP3,..., 6 wurden nicht programmiert. Es sind die Vorbelegungswerte wirksam.

5.8.10 DELT - Werkzeug löschen

Mit der DELT(...)-Funktion kann durch Angabe von WZ-Bezeichner und Duplonummer ein Werkzeug gelöscht werden. Es können nur entladene Werkzeuge gelöscht werden.

DELT("WZ", DUPLO_NR)

Es werden alle werkzeugbezogenen Daten auf 0 gesetzt (Anwenderdaten, Hierarchiedaten, ...).

Beispiel:

```
DEL("BOHRER", DUPLO_NR)
```

Funktion dient zum Löschen von Werkzeugen im Teileprogramm.

5.8.11 DELMT - Multitool löschen

Der Sprachbefehl ist mit WZMG verfügbar.

Mit dem Befehl DELMT kann ein Multitool gelöscht werden.

DELMT (name)

Das Löschen ist nur möglich, wenn das Multitool nicht in einem Magazin enthalten ist (entladen ist) und keines der im Multitool enthaltenen Werkzeuge das bzgl. der Korrekturanwahl aktive WZ ist. Falls zum Löschzeitpunkt noch Werkzeuge im Multitool enthalten sind, so werden diese vor dem Löschvorgang automatisch aus dem Multitool ausgetragen. D.h. die Werkzeuge werden dabei nicht gelöscht.

Wird ein Name angegeben, zu dem kein Multitool definiert ist, so wird der Befehl mit Alarm 17220 "Werkzeug existiert nicht" abgelehnt.

Hinweis

Nach dem das Multitool entladen wurde, sind auch die darin enthaltenen Werkzeuge entladen. Nach dem das Multitool gelöscht ist, sind die darin enthaltenen Werkzeuge wieder verfügbar um in ein Magazin zu beladen werden, oder um in ein anderes Multitool bestückt zu werden.

5.8.12 GETT - T-Nr. lesen

Die GETT-Funktion gibt anhand des Werkzeugbezeichners und dessen Duplonummer die dazu gehörige T-Nummer als Rückgabewert zurück.

Der Befehl kann für Werkzeuge sowie für Multitools verwendet werden. Bei Multitools kann keine Duplonummer programmiert werden.

```
Ergebniswert = GETT("WZ", DUPLO_NR);
```

Ergebniswert

>	Werkzeug- oder Multitoolnummer zum programmierten Namen
-1	Name ist weder Werkzeug- noch Multitoolname
-2	Es wurde ein Multitoolname mit Duplonummer programmiert

Kann der Werkzeugbezeichner bzw. die Duplonummer keinem Werkzeug zugeordnet werden, so wird der Wert -1 zurückgeliefert. Die Angabe der Duplonummer ist optional.

Ist die Duplo-Nr. nicht vorgegeben, wird die T-Nr. eines beliebigen Werkzeugs aus der Gruppe der Werkzeuge mit dem angegebenen Bezeichner oder die Nummer eines Multitools zurückgegeben (innerhalb einer WZ-Gruppe ist die Reihenfolge nicht definiert).

Beispiel:

Ermittle T-Nummer für Bohrer mit Duplonummer

```
R10=GETT("BOHRER", DUPLO_NR)           ; in R10 steht die T-Nummer
$TC_TPx, [GETT("BOHRER", DUPLO_NR)]=Wert ; Schreiben der werkzeugbezogenen
                                           ; Daten
```

Die Funktion findet z.B. Anwendung beim Nachladen von Werkzeugen über Teileprogramm.

5.8.13 SETPIECE - Stückzahlzähler dekrementieren

Übersicht

Mit der SETPIECE-Funktion kann der Anwender die Stückzahl-Überwachungsdaten der an dem Bearbeitungsprozess beteiligten Werkzeuge aktualisieren. Es werden alle Werkzeuge erfasst, die seit der letzten Aktivierung von SETPIECE eingewechselt wurden. Die Funktion dient in der Regel zur Programmierung am Ende des NC-Teileprogramms zum Dekrementieren der Stückzahl aller Werkzeuge, die an der Stückzahl-Überwachung beteiligt sind.

Hinweis

Der Befehl wirkt im Satzsuchlauf (mit/ohne Berechnung) nicht. Mit dem Wert = 0 für die Stückzahl wird die interne Tabelle gemerkter Werkzeuge/Schneiden gelöscht.

Programmierung

SETPIECE(x,y)

x := 0 ... 32000 Wert, um den dekrementiert wird
y := 0...8 Spindelindex, der Wert 0 bedeutet Index der Hauptspindel
 (muss nicht programmiert werden)

Beispiel:

SETPIECE(1); Werkstückzähler der Hauptspindel wird um 1 dekrementiert
SETPIECE(1,1); Werkstückzähler der Spindelnr. bzw. WZ-Halternr. 1 wird um 1 dekrementiert
SETPIECE(4,2); Werkstückzähler der Spindelnr. bzw. WZ-Halternr. 2 wird um 4 dekrementiert

Beispiele für SETPIECE mit Wechselbefehl M06:

Für ein Werkstück (Programm) sollen die beteiligten Werkzeuge um den Wert 1 dekrementiert werden.

```
T1          ; T1 wird vorangewählt (bzgl. der Hauptspindel)
M06         ; T1 wird gewechselt
D1          ; D1 wird aktiv
T2          ; T2 wird vorangewählt
:           ; Bearbeitungsprogramm
:
M06         ; T2 wird gewechselt
D1          ; D1 von T2 wird aktiv
T3          ; T3 wird vorangewählt
:           ; Bearbeitungsprogramm
:
:
M06
T0          ; Vorbereitung zum Leerräumen der Spindel
:
M06         ; Spindel leerräumen
SETPIECE(1) ; SETPIECE auf alle Werkzeuge
M30
```

Je Werkzeug soll eine Dekrementierung erfolgen

In diesem Beispiel sollen die Werkzeuge T1, T2 und T3 ein Programm bearbeiten. Alle drei Werkzeuge sind Stückzahl überwacht. Es soll erreicht werden, dass Werkzeug T1 um den Wert 1, T2 um den Wert 2 dekrementiert und T3 nicht dekrementiert wird.

Dafür ist folgende Programmierung erforderlich:

```
N500 T1
N600 M06
N700 D1          ; Mit der Korrekturanwahl wird das eingewechselte
                  ; Werkzeug in den SETPIECE Speicher aufgenommen
N900 T2          ; Vorbereitung nächstes Werkzeug
                  ; Bearbeitungsbefehl
:
N1000 setpiece(1) ; SETPIECE wirkt auf T1, Setpiece Speicher wird
                  ; gelöscht
N1100 M06
N1200 D1
N1400 T3
:               ; Bearbeitungsbefehle
:
N1500 setpiece(2) ; Wirkt nur auf T2
```

```
N1600 M06
N1700 D1
: ; Bearbeitungsbefehle
:
N1800 setpiece(0) ; Wirkt nur auf T3, keine Dekrementierung
N1900 T0
N2000 M06
N2100 D0
N2300 M30
```

5.8.14 GETSELT - Lesen der angewähltenT-Nr.

Die Funktion ist mit WZMG verfügbar und liefert die T-Nummer des für die Spindel vorgewählten Werkzeugs. Damit kann schon vor M06 z.B. auf die Korrekturdaten zugegriffen werden.

GETSELT (Rückgabeparameter, x);

x: = 1-16 Spindelnummer

x: = 0 Index für Hauptspindel

Die Angabe für "x" ist optional anzugeben. Wenn "x" nicht angegeben wird, dann bezieht sich die Funktion auf die Hauptspindel.

Rückgabeparameter

- > 0 T-Nr. des vorbereiteten Werkzeugs
- = 0 Keine Vorbereitung oder T0 wurde programmiert
- = -1 Vorbereitung ist fehlgeschlagen (z.B. kein einsatzbereites WZ verfügbar)

Beispiel:

T="BOHRER"

...

...

GETSELT(R10) ; vorgewählte T-Nr. für die Hauptspindel lesen

Mit dieser Funktion erfolgt ein Vergleich im Werkzeugwechselzyklus, ob vorgewähltes Werkzeug schon in der Spindel.

5.8.15 GETEXET - Lesen der eingewechselten T-Nummer

Der Befehl GETEXET ist speziell für den Satzsuchlauf gedacht. Er wird analog zu GETSELT parametrisiert und liefert die T-Nummer des, aus Sicht des NC-Programms, aktiven Werkzeugs.

GETEXET(Rückgabeparameter, x)

Rückgabeparameter:

0: kein WZ aktiv

> 0: T-Nr. des aktiven WZ

x: 1 – 20 Spindelnummer

0: Masterspindel

Die Angabe der Spindelnummer ist optional. Wird sie nicht angegeben, bezieht sich GETEXET auf die aktuelle Masterspindel.

Beispiel:

Es ist eingestellt: Wechsel mit M06.

Es ist kein Werkzeug in der Spindel.

Es gibt 2 Werkzeuge "Bohrer_10 mm" (T-Nr. 1), "Bohrer_4.2 mm" (T-Nr. 4)

```
...
N30 T="Bohrer_10mm"      ; T-Nr. 1
...                               ->  GETSELT=1 (T1 ist vorbereitet)
...                               ->  GETEXET=0 (kein WZ aktiv)
N40 M06
N42 G90 G00 D1 ...
...                               ->  GETSELT=1 (letztes vorbereitetes WZ)
...                               ->  GETEXET=1 (aktives WZ)
N50 T="Bohrer_4.2mm"    ; T-Nr. 4
...                               ->  GETSELT=4 (neue Vorbereitung: T4)
...                               ->  GETEXET=1 (T1 ist aktiv)
N60 M06
N62 G90 G00 D1 ...
...
```

5.8.16 GETACTT - Lesen der aktiven internen T-Nr.

Mit dieser Funktion wird die Möglichkeit geboten, sich aus einer Werkzeuggruppe mit dem Bezeichner "name" die T-Nummer des Werkzeugs mit dem Status "aktiv" (ein WZ wird "aktiv", unmittelbar bevor es in den WZ-Halter eingewechselt wird) und "war im Einsatz" über den Parameter "Tnr" geben zu lassen.

status=GETACTT(Tno,name)

Der Rückgabeparameter "status" zeigt den Erfolg/Misserfolg des Aufrufs an:

0	erfolgreich durchgeführt; Tnr. enthält gewünschten Wert
-1	zum angegebenen Bezeichner existiert kein WZ; Tnr. enthält den Wert = 0
-2	in der WZ-Gruppe gibt es kein WZ mit dem gewünschten Status; Tnr. enthält den Wert = 0
-3	in der WZ-Gruppe gibt es mehrere WZe mit dem gewünschten Status; Tnr. enthält den Wert des ersten WZs mit dem gewünschten Zustand

GETACTT kann mehrdeutig sein! Es ist immer denkbar, dass in einer WZ-Gruppe mehrere WZe denselben Status haben. Der Befehl wird nur dann sinnvoll funktionieren, wenn der Anwender dafür sorgt, dass er in der WZ-Gruppe genau ein WZ mit dem gewünschten Status hat.

Der Befehl veranlasst keine Hauptlaufsynchronisation. Evtl. muss vor dem Aufruf STOPRE eingegeben werden.

Beispiel:

Die WZ-Gruppe "Bohrer" hat drei WZe mit den Duplonummern 1,2,3 und den T-Nummern 1,2,3:

```

def int Tno, status                ;; in der WZ-Gruppe "Bohrer" sei zunächst kein
                                   aktives WZ
status=GETACTT(Tno, "Bohrer")      ; status=-2, Tno=0
T="Bohrer"                         ; Vorbereitung setzt WZ-Status auf "aktiv"
status=GETACTT(Tno, "Bohrer")      ; status=0, Tno=0
                                   ;; das WZ ist zwar aktiv, die Kennung "war im
                                   Einsatz" sitzt aber nicht
M06                                 ; Wechsel
T="Hugo"                           ; Vorbereitung
status=GETACTT(Tno, "Bohrer")      ; status=-2, Tno=0
                                   ;; das WZ ist zwar aktiv, die Kennung "war im
                                   Einsatz" sitzt aber immer noch nicht
M06                                 ; Wechsel
status=GETACTT(Tno, "Bohrer")      ; status=0, Tno=1
                                   ; Leseauftrag wird durchgeführt
                                   ;; das WZ "Bohrer" hat jetzt, durch das Auswechseln,
                                   den Status "war im Einsatz" der Status "aktiv" sitzt
                                   unverändert

```

Hinweis

Mit GETACCT kann ein Werkzeug, das im Ersteinsatz auf der Spindel sitzt, nicht erfasst werden.

Die WZ-Reihenfolge in einer Gruppe ist nicht definiert. D.h. GETACCT wird ein beliebiges WZ der Gruppe lesen, bei dem die Status-Bits "aktiv" und "war im Einsatz" sitzen.

5.8.17 SETMS - Spindel kann zur Mastspindel erklärt werden

Verfügbar mit WZBF, WZFD, WZMO, WZMG.

Durch den Befehl SETMS(n) wird die unter n angegebene Spindel zur Mastspindel erklärt. Die Definition als Mastspindel ist auch über ein Maschinendatum möglich.

Die programmierten Werte von SETMS können über Programmende/RESET/START hinweg aktiv bleiben.

Mit SETMS ohne Spindelangabe wird auf die im Maschinendatum festgelegte Spindel zurückgeschaltet.

5.8.18 SETMTH - Masterwerkzeughalternummer setzen

Verfügbar mit WZMG.

Über das Maschinendatum **MD20124 TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER** kann eingestellt werden, ob statt einer Spindelnummer eine Werkzeughalternummer vergeben wird, um den Einsatzort eines einzuwechselnden Werkzeuges festzulegen. Der Sprachbefehl ist nur sinnvoll einzusetzen, wenn das MD > 0 ist.

Programmierbeispiel:

T="Fraeser" M06	keine Adresserweiterung programmiert -> der Master-WZ-Halter ist gemeint; d.h. WZ-Halter 1 (Wert des Maschinendatums TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER). Der Werkzeugwechsel erfolgt auf den Zwischenspeicherplatz mit \$TC_MPP5=1. Die Bahn wird mit den Korrekturen des Werkzeugs korrigiert.
...	
T2="Bohrer" ..M2=6	Adresserweiterung für den Neben-WZ-Halter wurde programmiert. Der Werkzeugwechsel erfolgt auf den Zwischenspeicherplatz 2. Die Bahn wird nicht korrigiert.
...	
SETMTH (2)	erkläre WZ-Halter 2 zum Master-WZ-Halter

T="Fraeser_2" M06	keine Adresserweiterung programmiert -> der Master-WZ-Halter ist gemeint; d.h. WZ-Halter 2. Der Werkzeugwechsel erfolgt auf den Zwischenspeicherplatz 2. Die Bahn wird mit den Korrekturen des Werkzeugs korrigiert.
...	
T1="Bohrer_1" M1=6	Adresserweiterung für die Neben-WZ-Halter wurde programmiert. Der Werkzeugwechsel erfolgt auf den Zwischenspeicherplatz mit \$TC_MPP5=1. Die Bahn wird nicht korrigiert.
...	
SETMTH	erkläre den durch TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER gegebenen WZ-Halter zum Master-WZ-Halter
T="Fraeser_3" M06	keine Adresserweiterung programmiert -> der Master-WZ-Halter ist gemeint; d.h. WZ-Halter 1 (Wert des MD TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER). Der Werkzeugwechsel erfolgt auf den Zwischenspeicherplatz 1. Die Bahn wird mit den Korrekturen des Werkzeugs korrigiert.

Hinweis

SETMTH ändert nicht das aktive Werkzeug. Erst der anschließende programmierte Werkzeugwechsel kann die neue Festlegung in Bezug auf den Master-WZ-Halter berücksichtigen.

Die programmierten Werte von SETMS können über Programmende/RESET/START hinweg aktiv bleiben.

Beispiel 1:

Es gilt

```
$MC_RESET_MODE_MASK = "H18041"
$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND = 1
$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER = 2
```

Nach Programmende/RESET bleibt sowohl die aktive Werkzeugkorrektur aktiv, als auch die programmierten Werte von SETMTH und SETMS. Weiterhin erfolgt der Werkzeugwechsel nicht auf die Spindel, sondern auf den Werkzeughalter.

```
T="Bohrer" M06 D2           ; Werkzeugwechsel auf Master-WZ-Halter=2
SETMS(3)                   ; Neue Master-Spindel=3
SETMTH(1)                   ; Neuer Master-WZ-Halter=1
T="Fraeser" M06 D1         ; Werkzeugwechsel auf Master-WZ-Halter=1
M17
```


Nach Programmende bzw. RESET ist
Spindelnr. = 3 die Master-Spindel,
WZ-Halternr. = 1 der Master-WZ-Halter und ein
WZ = "Fraeser" mit Korrektur D1 bestimmt die Bahnkorrektur.

Nach Power On kommen die Einstellungen der Maschinendaten zum Tragen:
Spindelnr. = 1 ist die Master-Spindel,
WZ-Halternr. = 2 ist der Master-WZ-Halter.

Die Werkzeug-Korrektur ergibt sich aus der kleinsten D-Nummer des Werkzeugs, das sich auf dem Master-WZ-Halter befindet; d.h. das ist

T="Bohrer" mit D1

(in der Annahme, dass das Werkzeug zwei D-Korrekturen D1, D2 hat).

Beispiel 2:

Es gilt

```
$MC_RESET_MODE_MASK = "H41"
```

```
$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND = 1
```

```
$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER = 0
```

Nach Programmende/RESET bleibt sowohl die aktive Werkzeugkorrektur aktiv, als auch der programmierte Wert SETMS. Weiterhin erfolgt der Werkzeugwechsel auf die Spindel, die damit zum Werkzeughalter wird.

```
T="Bohrer" M06 D2           ; WZ-Wechsel auf Master-WZ-Halter=1  
SETMS (3)                  ; Neue Master-Spindel = Master-WZ-Halter=3  
T="Fraeser" M06 D1         ; WZ-Wechsel auf Master-WZ-Halter=3  
M17
```

Nach Programmende bzw. RESET ist
Spindelnr. = 1 die Master-Spindel und ein
WZ = "Fraeser" mit Korrektur D1 (das auf der Spindel mit Nr. = 3 ist) bestimmt die
Bahnkorrektur.

Nach Power On kommen die Einstellungen der Maschinendaten zum Tragen:
Spindelnr. = 1 ist die Master-Spindel / der Master-WZ-Halter.

Die Werkzeug-Korrektur ergibt sich aus der kleinsten D-Nummer des Werkzeugs, das sich auf dem Master-WZ-Halter befindet; d.h. das ist

T="Bohrer" mit D1

(in der Annahme, dass das WZ zwei D-Korrekturen D1, D2 hat)

5.8.19 POSM - Magazin positionieren

Übersicht

Mit diesem NC-Sprachbefehl können Sie eine Magazinpositionierung zu einem bestimmten Platz eines internen Magazins (z.B. Spindel/WZ-Halter, Belademagazin) auslösen, unabhängig von der momentanen Belegung des Platzes und vom Status des enthaltenen Werkzeuges. Der Sprachbefehl deckt Teile des BTSS-PI-Dienstes `_N_TMPOSM` ab.

Der vollständige Befehl lautet: **POSM (p, m, ip, im)**

Funktionale Beschreibung

- p:** Platznummer auf die positioniert werden soll.
- m:** Magazinnummer des Magazins, das bewegt werden soll.
Der Parameter ist optional.
Wird er nicht angegeben, bezieht sich die Platznummer auf das Magazin, das als erstes in der Distanztabelle zum genannten internen Platz enthalten ist.
- ip:** Platznummer des genannten internen Magazins (Spindelplatz, Belademagazin usw.)
Der Parameter ist optional.
Wird er nicht angegeben, bezieht sich der Positioniervorgang auf den Hauptspindelplatz bzw. den Hauptwerkzeughalterplatz.
- im:** Magazinnummer des internen Magazins bezogen auf die Platznummer ip, zu der das Magazin bewegt werden soll. Ein internes Magazin ist entweder ein Belade- oder Zwischenmagazin.
Der Parameter ist optional.
Wird er nicht angegeben, bezieht sich der Befehl auf das Zwischenspeichermagazin.

Das Magazin (Nummer m) muss über eine Distanzbeziehung mit dem ausgewählten Belade- bzw. Zwischenspeichermagazinplatz verbunden sein. Bei Angabe falscher Parameter werden Alarme erzeugt (z.B. bei nicht definierten Platznummern).

Beispiel Parametrierung

Vorgegebene Konfiguration:

- Magazin (Magazinnummer = 1),
- Spindel (Zwischenspeichermagazin = 9998, Platz 1),
- Belademagazin (Belademagazin = 9999, Platz 2).

Es soll vom Magazin 1 der Platz Nummer 4 zur Spindel verfahren werden.

Befehl:

N100 POSM(4, 1, 1, 9998)

Befehl für das Verfahren zum Belademagazin:

N100 POSM(4, 1, 1, 9999)

Beispiel mit Ergebnisprüfung

Vorgegeben ist ein Magazin wie es im folgenden Bild dargestellt ist.

Es sollen der Platz 12 an die Wechselstelle positioniert und das Programm erst fortgesetzt werden, wenn das Positionieren erfolgreich beendet wurde (einfachster Fall mit nur einem Magazin und einer definierten Wechselstelle).

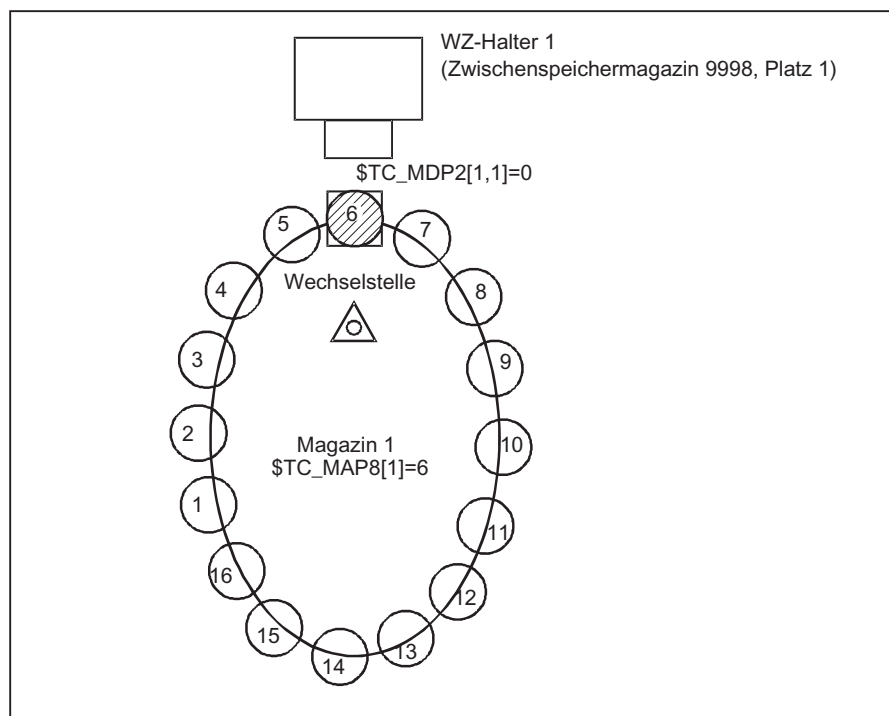


Bild 5-9 Magazinpositionierung mit Ergebnisprüfung des Positioniervorgangs

Der Magazinnullpunkt befindet sich hier im Platz vor dem WZ-Halter 1. Er wird definiert durch die Systemvariable \$TC_MDP2. Der WZ-Halter 1 ist der Masterspindel des Kanals zugeordnet.

```
N100 POSM(12)      ;; positioniert Platz 12 zur Wechselstelle, die nicht programmierten
                   ;; Parameter werden intern zu POSM (12, 1, 1, 9998) ergänzt

N200 warten:
N300 G4 F1         ;;;den Verhältnissen an der Maschine entsprechende passende
                   ;;;Wartezeit (eventuell Aussprung nötig, falls auf misslungene
                   ;;;Positionierung reagiert werden soll)

N400 if ( $TC_MAP8[1] <> 12 ) goto warten;
                   ;; nachdem POSM(12) ausgeführt ist, muss die aktuelle
                   ;; Magazinposition gleich 12 sein.
```

Hinweis

Der Sprachbefehl POSM(...) wird, ohne eine Quittierung von der PLC abzuwarten, beendet.

Multitool

Der Sprachbefehl POSM bleibt in seiner Definition unverändert. Man programmiert den Magazinplatz, auf den positioniert werden soll; unabhängig davon ob der Platz leer ist, ein Werkzeug oder ein Multitool enthält.

Der PI-Dienst _N_TMPOSM bietet verschiedene Möglichkeiten zur Programmierung der Magazinpositio, z.B. kann man das WZ über seine T-Nummer oder seinen Namen und Duplonummer programmieren. Sitzt dieses Werkzeug auf einem Magazinplatz, dann wird auf diesen Magazinplatz positioniert. Sitzt das WZ in einem Multitool, das seinerseits auf einem Magazinplatz sitzt, dann wird auf diesen Magazinplatz positioniert. Wird statt einer T-Nummer eine MT-Nummer programmiert und das Multitool sitzt auf einem Magazinplatz, wird auf diesen Magazinplatz positioniert.

5.8.20 POSMT - Multitool auf WZ-Halter auf Platznummer positionieren

Übersicht

Diese Funktion ist für WZMG verfügbar.

Der Befehl POSMT positioniert ein Multitool, das sich auf einem Werkzeughalter befindet, auf die programmierte MT-Platznummer. Es darf zum Zeitpunkt der Ausführung des Befehls keine WZ-Korrektur für den programmierten WZ-Halter aktiv sein, d.h. D0 muss zuvor ausgeführt worden sein.

Der vollständige Befehl lautet: **POSMT(state, MTlocno, THno)**

state	Erfolgsstatus des Befehls
0	Erfolgreiche Ausführung des Befehls. Kommando an PLC erfolgreich beendet. (PLC Quittierung kann aber noch ausstehen).
-1	Befehl kann nicht benutzt werden, weil WZMG und/oder Funktion Multitool nicht aktiv ist.
-2	Funktion wird nicht ausgeführt wegen Satzsuchlauf, Programmtest.
-3	MT kann nicht positioniert werden, weil eine WZ-Korrektur bzgl. Des programmierten WZ-Halters (noch) aktiv ist.
-4	MT kann nicht positioniert werden, weil programmierter WZ-Halter kein MT enthält, sondern ein WZ.
-5	MT kann nicht positioniert werden, weil der programmierte WZ-Halter weder ein MT noch ein WZ enthält.
-6	MTlocno hat ungültigen Wert.
-7	THno hat ungültigen Wert.

MTlocno	MT-Platznummer des MTs, das sich auf dem programmierten WZ-Halter befindet.
THno	WZ-Halternummer, auf dem sich das zu positionierende MT befindet. Der Parameter ist optional. Wird er nicht programmiert, wird automatisch die Nummer des Maste-WZ-Halters verwendet.

Hinweis

Eine Korrekturanwahl bzw. eine Abwahl einer möglicherweise aktiven WZ-Korrektur ist mit dem Befehl nicht verbunden.

Der Befehl löst ein implizites STOPRE aus.

Beispiel 1

Das Werkzeug mit dem Namen "WZ1" / Duplonummer = 5 bzw. der T-Nummer = 33 ist im Multitool 555 auf MT-Platz = 2 bestückt. Das MT ist mit 6 Plätzen erzeugt worden.

```
DEF INT state = 0
;
T="WZ1" M06 D1
; PLC wechselt das MT 555 auf den WZ-Halter 1 und
; positioniert auf MT-Platz 2
; PLC quittiert den Wechsel, Achsbewegungen
; werden programmiert ...
D0
; WZ-Korrektur abwählen
POSMT(state, 5, 1)
; positioniere das MT auf den Platz 5
; das bisherige aktive WZ mit der T-Nummer 33 ist
; immer noch aktiv (obwohl es wegen des POSMT-
; Befehls nicht mehr in der Bearbeitungsposition
; ist)
M17
```

Weiterhin ist konfiguriert "aktiviere WZ des WZ-Halters und mache dessen Korrektur D1 aktiv".

Mit RESET (Programmende) wird nun ein WZ-Wechselkommando für PLC erzeugt, das folgende Anfangsdaten hat:

- bringe Multitool von WZ-Halter 1 von WZ-Halter nach WZ-Halter 1 (d.h. das MT sitzt schon auf dem WZ-Halter)
- positioniere das Multitool auf Platz 5

In NCK wird nach dem Eingang der PLC-Ende-Quittierung veranlasst:

- aktiviere das WZ mit der T-Nummer 34 und wähle dessen Korrektur D1 an

Beispiel 2

Es gelten die gleichen Angaben wie in Beispiel 1, bis auf den Unterschied, dass auf Platz 5 des Multitools nun kein Werkzeug bestückt ist.

```
DEF INT state = 0
;
T="WZ1" M06 D1
; PLC wechselt das MT 555 auf den WZ-Halter 1 und
; positioniert auf MT-Platz 2
; PLC quittiert den Wechsel, Achsbewegungen
; werden programmiert ...
D0
; WZ-Korrektur abwählen
POSMT(state, 5, 1)
; positioniere das MT auf den Platz 5
; das bisherige aktive WZ mit der T-Nummer 33 ist
; immer noch aktiv (obwohl es wegen des POSMT-
; Befehls nicht mehr in der Bearbeitungsposition
; ist)
M17
```

Weiterhin ist konfiguriert "aktiviere WZ des WZ-Halters und mache dessen Korrektur D1 aktiv".

Mit RESET (Programmende) wird nun ein WZ-Wechselkommando für PLC erzeugt, das folgende Anfangsdaten hat:

- bringe Multitool von WZ-Halter 1 von WZ-Halter nach WZ-Halter 1 (d.h. das MT sitzt schon auf dem WZ-Halter)
- positioniere das Multitool auf Platz 5

In NCK wird nach dem Eingang der PLC-Ende-Quittierung veranlasst:

- aktiviere das WZ mit der T-Nummer 0 (WZ-Abwahl) und wähle die Korrektur mit D0 ab.

Das Multitool bleibt auf dem WZ-Halter sitzen und es ist kein Werkzeug und keine D-Korrektur aktiv.

Beispiel 3

Wenn in Beispiel 1 POSMT vor Programmende nicht programmiert wird, sondern nur die MT-Position in NCK mit \$TC_MTP8 auf den Wert 5 gesetzt wird, würde das im Initsatz erzeugte Kommando an PLC diese MT-Position vorgeben und PLC müsste das MT gemäß der Positionsvorgabe positionieren. PLC darf bei der Quittierung die von NCK im Initsatz vorgegebene MT-Position nicht abändern.

PLC

Zur Bearbeitung des Befehls wird das NCK-Kommando = 1 zur PLC aufbereitet, das über die WZV-Schnittstelle ausgegeben wird. PLC muss dieses Kommando behandeln und quittieren, damit es von NCK korrekt abgeschlossen werden kann.

PLC-Quittierung

Der Sprachbefehl erzeugt in NCK das Kommando für PLC und gibt das Kommando im Rahmen der Abarbeitung des aktiven Satzes an PLC aus. Der aktive Satz gilt erst als abgearbeitet, wenn die Ende-Quittierung des Kommandos durch PLC vorliegt. Das kann der PLC-Status = 3 oder 5 sein. Erst danach kann ein neuer Satz zur Abarbeitung eingewechselt werden.

Status = 5, "Der Vorgang ist beendet. Das MT ist in Position."

Beispiel zur Parametrierung

Folgende Konfiguration ist gegeben:

Multitool	MT-Nr.	=5, MT-Plätze 1, ...10,
		das Multitool hat Platzcodierung
		auf Platz 4 ist das WZ mit der T-Nr.=4711 und WZ-Name "4711"
		auf Platz 7 ist das WZ mit der T-Nr. 815 und WZ-Name "815"
		auf Platz 8 ist kein WZ
WZ-Halter	Zwischenspeichermagazinnr. = 9998, Platz 1 ist Master-WZ-Halter mit Nr.=3	
		auf dem WZ-Halter ist das MT mit der MT-Nr.=5
		es ist WZ 4711 aktiv, aktive D-Nr.=0 (keine Korrektur aktiv)
	Zwischenspeichermagazinnr. = 9998, Platz 2 ist WZ-Halter mit Nr.=9	
		auf WZ-Halter 9 ist kein WZ und kein MT enthalten

Die MT-Position ist zu Beginn gleich 4 (WZ mit der T-Nr.=4711 von MT-Platz 4 ist das aktive WZ), d.h. MT-Platz 4 ist in Bearbeitungsposition.

def int state

POSMT(state, 7, 3) ; positioniere MT des WZ-Halters 3 auf Platz 7 (mit WZ "815")

ist inhaltsgleich mit

POSMT(state, 7) ; positioniere MT des WZ-Halters 3 auf Platz 7

Die beiden Befehle sind korrekt programmiert. Der Statuswert ist state = 0.

Der Satz bleibt im HL solange aktiv, bis eine Endequittung von PLC vorliegt.

Das WZ "815" mit T-Nr.=815 auf Platz 7 wird mit der Positionierung nicht aktiv

Damit das WZ "815" aktiv wird (und eine Korrektur D) muss

- entweder ein Programm gestartet werden (und \$MC_START_MODE_MASK passend gesetzt sein), oder
- RESET ausgeführt werden (\$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK, Bit 14 = 1 und \$MC_RESET_MODE_MASK passend gesetzt sein), oder
- im Programm nach POSMT das WZ auf dem Positionierten MT-Platz mit einem WZ-Wechselbefehl programmieren werden (T="815" M06 D1).

Mit

POSMT(state, 8, 3) ; positioniere MT des WZ-Halters 3 auf Platz 8

wird der leere MT-Platz auf die Bearbeitungsposition positioniert, falls weiterhin keine D-Korrektur aktiv ist. Nachfolgende Initsätze werden implizit mit "T0 M06 D0" programmiert, falls die entsprechenden Maschinendaten passend eingestellt sind. Damit verbunden ist der mechanische MT-Transport "MT von WZ-Halter zurück ins Magazin".

Programmierung von

POSMT(state, 3, 9) ; positioniere MT des WZ-Halters 9 auf Platz 3

liefert den Statuswert state=-5, da auf dem programmierten WZ-Halter 9 kein MT und kein WZ ist.

POSMT(state, 77, 3) ; positioniere MT des WZ-Halters 3 auf Platz 77

liefert den Statuswert state=-6, da die MT-Platznr.=77 im MT auf WZ-Halter 3 nicht definiert ist.

5.8.21 MVTOOL - Sprachbefehl zum Bewegen eines Werkzeugs

Übersicht

Diese Funktion ist für WZMG verfügbar.

Mit der Funktion MVTOOL ist es möglich, Werkzeuge allein durch NC-Programmierung zu be- und entladen. Ebenso kann damit ein Werkzeug von einem beliebigen Magazinplatz zu einem beliebigen anderen Magazinplatz transportiert werden.

Es muss zwingend ein Werkzeug auf dem Ausgangsmagazinplatz sitzen.

Der Sprachbefehl erzeugt keinen Alarm.

Ob MVTOOL korrekt ausgeführt wurde oder ob ein Fehler auftrat, muss über den Rückgabewert des Parameters "state" geprüft werden.

Der Befehl ist auch auf Multitools anwendbar.

MVTOOL (state, magFrom, locFrom, magTo, locTo)

state	Erfolgsstatus des Befehls
0	erfolgreiche Ausführung (PLC-Quittierung kann aber noch ausstehen)
-1	Befehl kann nicht benutzt werden, weil WZMG nicht aktiv ist
-2	Funktion wird nicht ausgeführt wegen Satzsuchlauf, Programmtest
-3	WZ kann nicht bewegt werden (weil z.B. WZ-Zustand "befindet sich im Wechsel" gesetzt ist)
-4	kein Werkzeug auf dem Ausgangsplatz
-5	magFrom hat ungültigen Wert
-6	locFrom hat ungültigen Wert
-7	magTo hat ungültigen Wert
-8	locTo hat ungültigen Wert
-9	keine Distanzbeziehung definiert (falls genau ein Magazin ein internes Magazin ist)
-10	kein Leerplatz gefunden (falls Parameter locTo nicht programmiert ist)
-11	Zielplatz ist für das Werkzeug nicht frei
-12	der Parameter locTo muss programmiert werden, da magTo ein internes Magazin ist

magFrom	Magazinnummer des Magazins, in dem sich das zu bewegende Werkzeug befindet
locFrom	Platznummer, auf dem sich das zu bewegende Werkzeug befindet
magTo	Zielmagazinnummer nach der das Werkzeug bewegt werden soll. Das kann ein Belademagazin, Zwischenspeichermagazin, oder ein anderes reales Magazin sein. Der Parameter ist optional. Wird er nicht programmiert, wird der Wert von magFrom verwendet.
locTo	Zielplatznummer nach der das Werkzeug bewegt werden soll. Der Parameter ist optional. Wird er nicht programmiert bzw. wenn der Wert=0 programmiert wird, wird im Magazin magTo - falls dieses ein reales Magazin ist - eine Leerplatzsuche durchgeführt. Im internen Magazin ist keine Leerplatzsuche möglich. Ist magTo die Nummer eines internen Magazins und locTo ist nicht programmiert bzw. mit dem Wert=0 programmiert, dann wird der Status=-8 gesetzt.

Hinweis

Der Befehl MVTOOL reserviert grundsätzlich den Zielplatz mit "reserviert für zu beladenes WZ".

Der Befehl setzt den WZ-Zustand des zu bewegenden WZs auf "WZ befindet sich im Wechsel", Bitwert "H20" von der Befehlsaufbereitung bis zur Befehlsbeendigung (Quittung mit Status 1 oder 3).

Befehlsbeendigung meint die erfolgreiche Beendigung mit PLC-Status = 1 bzw. 10, oder den Abbruch des Befehls mit PLC-Status = 3.

Wird ein Werkzeug von einem realen Magazin in ein internes Magazin (oder umgekehrt) bewegt, muss eine entsprechende Magazindistanzbeziehung definiert sein.

Falls die programmierten Parameter ungültig sind oder auf dem Ausgangsmagazinplatz kein Werkzeug sitzt, oder falls der programmierte Zielplatz durch das Werkzeug nicht belegbar ist, oder falls bei nichtprogrammiertem Parameter locTo die Leerplatzsuche keinen Platz gefunden hat, oder falls eine benötigte Magazindistanzbeziehung nicht definiert ist, werden über state entsprechende Fehlercodes zurückgegeben.

Eine Abwahl einer aktiven WZ-Korrektur ist mit dem Befehl nicht verbunden.

PLC

Der Sprachbefehl erzeugt in NCK das Kommando für PLC, gibt das Kommando im Rahmen der Abarbeitung des aktiven Satzes an PLC aus. Der aktive Satz gilt erst als abgearbeitet, wenn die Ende-Quittierung des Kommandos durch PLC vorliegt. Das kann der PLC-Status = 1 bzw. 10 oder auch 3 sein. Erst danach kann ein neuer Satz zur Abarbeitung eingewechselt werden.

Beispiel zur Parametrierung

Es besteht folgende Konfiguration:

Magazin (Magazinnr. = 5, Plätze 1,...10),

eine Spindel (Zwischenspeichermagazinnr. = 9998, Platz 1),

eine Beladestelle (Belademagazinnr. = 9999, Platz 1)

Das Magazin ist per Distanzbeziehung (siehe \$TC_MDP1/\$TC_MDP2) mit der Spindel und der Beladestelle verbunden.

Beispiel 1

Das Werkzeug vom Beladeplatz 9999/1 soll in das Magazin 5 beladen werden. Dazu wird folgendes programmiert:

```
def int state
```

```
$TC_MPP6[9999, 1] =123 ;setze WZ mit interner T-Nr.=123 auf Beladeplatz
```

```
MVTOOL(state, 9999, 1, 5) ;ein passender Leerplatz wird in Magazin 5 gesucht
```

Falls das Werkzeug genau auf Platz 7 beladen werden soll:

```
MVTOOL(state, 9999, 1, 5, 7) ;Platz 7 wird vor dem Belegen leerplatzgeprüft
```

Beispiel 2

Das Werkzeug mit der T-Nr.=123 soll vom Beladeplatz auf Spindel 1 (Magazin-Nr.=9998, Platz-Nr.=1) beladen werden:

```
$TC_MPP6[9999, 1] =123
```

```
MVTOOL(state, 9999, 1, 9998, 1) ;
```

Beispiel 3

Bei gleicher Konfiguration soll ein auf Platz 7 beladenes Werkzeug auf einen anderen passenden Platz im selben Magazin gebracht werden.

```
MVTOOL(state, 5, 7, 5)
```

oder auf Platz 3 im selben Magazin

```
MVTOOL(state, 5, 7, 5, 3)
```

oder auf irgendeinem Platz im Magazin 11

```
MVTOOL(state, 5, 7, 11)
```

5.8.22 SETTIA - Werkzeug aus Verschleißverbund inaktiv setzen

Mit der Funktion SETTIA wird allen Werkzeugen der "Aktiv" Status rückgesetzt. Durch die Parametrierung des Sprachbefehls kann das Magazin- oder Verschleißverbundspezifisch erfolgen.

```
SETTIA(STATUS, MNR, VNR,USEKT)
```

STATUS	Rückgabeparameter	
	0	Funktion konnte korrekt ausgeführt werden.
	-1	Funktion wurde nicht ausgeführt, da kein aktiver Verschleißverbund in den ausgewählten Magazinen vorhanden ist.
	-2	Funktion wurde nicht ausgeführt, da die programmierte Verschleißverbund Nummer nicht existiert.
	-3	Funktion wurde nicht ausgeführt, da die programmierte Magazinnummer nicht existiert.
	-4	Funktion wurde nicht ausgeführt, da die Funktion "Verschleißbund" nicht freigegeben ist (MN_TOOL_MANAGEMENT_MASK).
	-5	Funktion wurde nicht ausgeführt.

Alle Parameter sind optional.

Wird SETTIA nicht parametrier, bezieht sich das Inaktivsetzen auf alle beladenen Werkzeuge im TO-Bereich, die den "aktiv" Zustand haben.

MNR	Magazinnummer	
	0	Das Inaktivsetzen bezieht sich auf alle Magazine, ungeachtet einer Zuordnung zu einer Spindel. In diesem Fall werden auch die Werkzeuge im Zwischenspeicher einschließlich Toolholder betrachtet.
	> 0	Magazinnummer, in der das Inaktivsetzen erfolgen soll. Werkzeuge dieses Magazins, die im Zwischenspeicher sind, werden nicht betrachtet. D.h. werden diese Werkzeuge in das Magazin zurückgewechselt, haben sie nach wie vor ihren "aktiv" Status.
	-1	Alle Magazine mit einer Distanzbeziehung zu einer Spindel bzw. einem Toolholder.
VNR	Verschleißverbund Nummer	
	0	Das Inaktivsetzen bezieht sich auf alle Werkzeuge, die keinem Verschleißverbund zugeordnet sind. Ist kein Verschleißverbund definiert, bezieht sich das Inaktivsetzen auf alle Werkzeuge im Magazin.
	> 0	Verschleißverbund Nummer, in dem das Aktivsetzen erfolgen soll.
	-1	Aktiver Verschleißverbund (\$TC_MAP9).
USEKT	Werkzeuguntergruppe	
	0	Alle Werkzeuge der Gruppe werden betrachtet.
	> 0	Es werden die Werkzeuge betrachtet, bei denen im Parameter \$TC_TP11 ein Bit des unter USEKT programmierten Wertes sitzt.
	-1	Der aktuell programmierte Wert von USEKT wird verwendet.

Für das durch SETTIA zu aktivierende Werkzeug kann im Parameter \$TC_MAMP3 eine Suchstrategie eingestellt werden.

Bit 12 = 0	kleinste mögliche Duplonummer (default)
Bit 12 = 1	kleinster möglicher Magazinplatz
Bit 13 = 1	kleinste mögliche im Parameter \$TC_TP10 (Einsatzreihenfolge) enthaltende Nummer

Hinweis

Für die Funktion SETTIA muss zwingend der Verschleißverbund eingestellt sein.

Multitool

Wird SETTIA für ein Multitool programmiert statt für ein Magazin, wird der Alarm 6462 "[Kanal %1:] Satz %2 Befehl %" kann nur für Magazine programmiert werden. '%4' bezeichnet kein Magazin.

5.8.23 SETTA - Werkzeug aus Verschleißverbund aktiv setzen

Übersicht

Mit der Funktion SETTA alle nicht gesperrten Werkzeuge aus dem gewünschten Verschleißverbund aktiv gesetzt. Aus einer Werkzeuggruppe wird dabei jedoch max. ein Werkzeug bezogen auf eine Spindel bzw. WZ-Halter aktiv.

Sind zum Aufrufzeitpunkt keine Verschleißverbünde definiert, bzw. ist die Funktion "Verschleißverbund" über Maschinendatum nicht aktiviert, so kann der Befehl trotzdem benutzt werden. Die Aufruf-Parameter müssen dann entsprechend gesetzt werden.

Treffen die Auswahlkriterien des SETTA-Befehls auf mehrere Werkzeuge innerhalb einer Werkzeuggruppe zu, kommt das Auswahlkriterium \$TC_MAMP3, Bit 12-15 zum Tragen.

Funktionale Beschreibung:

SETTA (STATUS, MNR, VNR, USEKT)

STATUS	Rückgabeparameter, der folgende Werte annehmen kann:	
	0	Funktion konnte korrekt ausgeführt werden.
	1	Funktion wurde durchgeführt, es gibt aber noch ein anderes aktives Werkzeug in einer Gruppe (z.B. ein entladenes Werkzeug).
	-1	Funktion wurde nicht ausgeführt, da kein aktiver Verschleißverbund in den ausgewählten Magazinen vorhanden ist.
	-2	Funktion wurde nicht ausgeführt, da die programmierte Verschleißverbundnummer nicht existiert.
	-3	Funktion wurde nicht ausgeführt, da die programmierte Magazinnummer nicht existiert.
	-4	Funktion wurde nicht ausgeführt, da die Funktion Verschleißbund nicht freigegeben ist (MN_TOOL_MANAGEMENT_MASK).
	-5	Funktion wurde aus anderen Gründen nicht ausgeführt.

Alle Parameter sind optional.

Wird SETTA nicht parametrisiert, bezieht sich das Aktivsetzen auf alle beladenen und einsatzfähigen Werkzeuge im TO-Bereich.

MNR		Magazinnummer
	0	bzw. Nichtangabe des Parameters bedeutet, dass sich das Aktivsetzen auf alle Magazine bezieht - unabhängig davon, ob eine Distanzbeziehung zu einem Spindelplatz besteht.
	-1	Alle Magazine mit einer Distanzbeziehung zu einer Spindel bzw. einem Toolholder.
	-2	Jeder Spindel bzw. jedem Toolholder wird in seinem Magazin ein aktives WZ aus jeder im Magazin vertretenen WZ-Gruppe gesetzt. (entspricht dem mehrfachen Aufruf von SETTA mit den konkreten beteiligten Magazinnummern). Damit kann es z.B. 2 Toolholder geben, denen je 1 Magazin zugeordnet ist. Die Werkzeuge einer Gruppe können beliebig auf die beiden Magazine verteilt werden. Sind Werkzeuge einer Gruppe auf beide Magazine enthalten, so führt das dazu, dass aus der WZ-Gruppe zwei Werkzeuge den Zustand aktiv erhalten.
Werden mehrere Magazine angesprochen (MNR <= 0), werden die Magazine als Einheit betrachtet und es wird ein Werkzeug aus der Werkzeuggruppe über alle betrachteten Magazine aktiv gesetzt. Magazine (\$TC_MPP4, Bit 1=1) werden dabei nicht betrachtet.		
VNR		Verschleißverbund Nummer
	0	Das Aktivsetzen bezieht sich auf das ganze Magazin.
	-1	Aktiver Verschleißverbund (\$TC_MAP9). Gibt es in keinem der genannten Magazine einen aktiven Verschleißverbund, dann wird der Status -1 zurückgegeben und keine Zustandsänderung der Werkzeuge durchgeführt.
	-2	bzw. Nichtangabe des Parameters bedeutet, dass sich das Aktivsetzen auf das ganze Magazin erstreckt. Insbesondere wird der Parameter VNR nicht angegeben bzw. =-2 gesetzt, wenn nicht mit der Funktion Verschleißverbund gearbeitet wird.
USEKT		Werkzeuguntergruppe
	0	bzw. Nichtangabe des Parameters bedeutet, alle Werkzeuge der Gruppe werden betrachtet.
	-1	Der aktuell programmierte Wert von USEKT wird verwendet.

Für das durch SETTA zu aktivierende Werkzeug kann eine Suchstrategie im Parameter \$TC_MAMP3 eingestellt werden.

Hinweis

Für die Funktion SETTA muss zwingend der Verschleißverbund eingestellt sein.

Wird SETTA für ein Multitool programmiert statt für ein Magazin, wird der Alarm 6462 "[Kanal %1:] Satz %2 Befehl %" kann nur für Magazine programmiert werden. '%4' bezeichnet kein Magazin.

5.8.24 RESETPON - Sprachbefehl zur Sollwertaktivierung

RESETPON (state, t, d, mon, resetStates)

Setze den Istwert des Werkzeugs auf den Sollwert.

Der Befehl wird für Werkzeuge sowie für Multitools verwendet.

state	Rückgabeparameter, der folgende Werte annehmen kann:	
	0	Befehl erfolgreich ausgeführt
	-1	Die Schneide mit der genannten D-Nummer d existiert nicht.
	-2	Das Werkzeug mit der genannten T-Nummer t existiert nicht.
	-3	Das genannte Werkzeug hat keine definierte Überwachungs-funktion. Dieser Status ist nur möglich, wenn t explizit benannt wurde.
	-4	Überwachungsfunktion ist im NCK nicht aktiv geschaltet, d.h. der Befehl kam nicht zur Ausführung.
t	Interne T-Nummer	
	t = 0	Es werden alle Werkzeuge behandelt.
	t > 0	Es wird genau dieses Werkzeug behandelt.
	t < 0	Es wird der absolute Betrag von t gebildet und alle Schwester-Werkzeuge dieses Werkzeuges behandelt.
d	Die D-Nummer des Werkzeuges (optionaler Parameter). Wenn der Parameter nicht angegeben oder mit 0 belegt wird, werden alle D-Nummern bzw. alle Schneiden des Werkzeuges behandelt.	
	d > 0	Der Befehl bezieht sich genau auf die genannte D-Nummer.
mon	Optionaler bitcodierter Parameter. Wenn der Parameter nicht angegeben oder mit 0 belegt wird, werden alle Istwerte der für das Werkzeug aktiven Überwachungen der bezeichneten Schneide (n) auf die Sollwerte gesetzt.	
	mon > 0	Es wird genau der Istwert der genannten Überwachungsart behandelt. Mögliche Werte sind die positiven Werte des Systemparameters \$TC_TP9 (1, 2, 4, 8) bzw. die entsprechenden Bitkombinationen bei Aktivierung mehrerer Überwachungsarten.
	mon < 0	Es wird genau der Istwert im "Betrag von mon" genannten Überwachungsart behandelt. Es erfolgt keine Einschränkung durch die Werte der Systemvariablen \$TC_TP9. Damit können auch Werte nicht aktivierter Überwachungsarten zurückgesetzt werden. Insbesondere ist auch das gleichzeitige Zurücksetzen der Istwerte von Verschleiß- und Summenkorrektur-Überwachungswerten möglich.
resetStates	Optionaler bitcodierter Parameter	
	Bit 0	WZ-Status "aktiv" wird gelöscht
	Bit 1	WZ-Status "freigegeben" wird gesetzt
	Bit 2	WZ-Status "gesperrt" wird rückgesetzt, wenn a) die Überwachungsdaten das zulassen b) der Parameter "mon" entsprechend gesetzt ist
	Bit 3	WZ-Status "vermessen" wird gesetzt
	Bit 4	WZ-Status "Vorwarngrenze" wird rückgesetzt, wenn c) die Überwachungsdaten das zulassen d) der Parameter "mon" entsprechend gesetzt ist

	Bit 5	nicht erlaubt
	Bit 6	nicht erlaubt
	Bit 7	WZ-Status "war im Einsatz" wird gelöscht
	Bit 8	nicht erlaubt
	Bit 9	nicht erlaubt
	Bit 10	WZ-Status "zu entladen" wird gelöscht
	Bit 11	nicht erlaubt
	Bit 12	nicht erlaubt
	Bit 13	nicht erlaubt
	Bit 14	nicht erlaubt

Mit dem Parameter "resetStates" kann zusätzlich zu den Überwachungsparametern auch gezielt der WZ-Status verändert werden. Die Bitcodierung von "resetStates" entspricht dem Parameter des WZ-Status \$TC_TP8[x].

Wird dieser Parameter nicht angegeben, wird auf das Maschinendatum \$MN_TOOL_RESETPON_MASK zugegriffen. Die Bitcodierung dieses Datums ist identisch mit der des Parameters "resetStates". Beim analogen PI-Dienst, PI_TRESMO wirkt ebenfalls das Maschinendatum.

Hinweis

Es werden explizit keine Alarme erzeugt. Über den Parameter **state** kann der Anwender selbst die Fehlerbehandlung durchführen.

Multitool

Für ein Multitool wird der Befehl erweitert:

RESETMON (state, MTno, d, mon, resetStates)

State gibt den Status der Befehlsausführung an:

0 = Befehl erfolgreich ausgeführt

-1 = die Schneide mit der genannten Nummer Dno existiert nicht

-2 = das Multitool mit der genannten Nummer MTno existiert nicht

Dabei ist MTno die Multitoolnummer mit folgenden Werten:

MTno = T-no. = 0 Es werden alle Werkzeuge und damit auch alle Multitools behandelt.

MTno > 0 Es wird genau dieses Multitool behandelt.

MTno < 0 Nicht definiert.

d ist ein optionaler Parameter und bezeichnet die D-Nummer der Werkzeugschneiden im Multitool, die zurückgesetzt werden sollen.

Dno = 0 Ist der Parameter nicht angegeben oder wird das Werkzeug mit 0 programmiert, werden alle Schneiden der Werkzeuge im Multitool behandelt.

Dno > 0 Der Befehl bezieht sich genau auf die Schneiden der Werkzeuge im Multitool mit der genannten D-Nummer.

mon bezieht auf die Werkzeuge im Multitool.

resetStates bezieht sich zum einen auf Zustände des Einzelwerkzeugs, die mit dem Rücksetzen auf die Sollwerte zusätzlich geändert werden; aber hier für diese spezielle Programmierung auch zusätzlich auf die entsprechenden MT-Zustände, die geändert werden, wenn mindestens der gleiche Zustand in einem der Werkzeuge des Multitoolss geändert wurde. Das sind:

Bit	Wert	Bedeutung
1 =	0	Multitool-Status "freigegeben" bleibt unverändert
	1	Multitool-Status "freigegeben" wird gesetzt
2 =	0	Multitool-Status "gesperrt" bleibt unverändert
	1	Multitool-Status "gesperrt" wird gelöscht, wenn Überwachungsdaten dies zulassen und der 4. Parameter entsprechend gesetzt ist
10 =	0	Multitool-Status "zu entladen" bleibt unverändert
	1	Multitool-Status "zu entladen" wird gelöscht

Hinweis

Wenn dieser optionale Parameter nicht programmiert wird, dann gilt als impliziter Wert der Wert des MD \$MN_TOOL_RESETMON_MASK.

Für den Parameter T-Nummer des korrespondierenden PI-Dienst _N_TRESMO kann analog die MT-Nummer programmiert werden.

Das zur Parametrierung des Befehls RESETMON verfügbare MD \$MN_TOOL_RESETMON_MASK, mit der Beschreibung "Verhalten der Werkzeugdaten bei RESETMON" behält seine Wirkung auf die Werkzeuge - auch wenn sie in einem Multitool sind und mit RESETMON zurückgesetzt werden.

Die wählbaren Zustandsänderungen wirken sich auch auf das Multitool aus, falls dieses programmiert worden ist und den entsprechenden Zustand definiert hat.

		WZ	MT
Bit 0	Status "aktiv" löschen	X	-
Bit 1	Status "freigegeben" setzen	X	X
Bit 2	Status "gesperrt" bedingt löschen, wenn Überwachungsdaten dies zulassen	X	X
Bit 3	Status "vermessen" setzen	X	-
Bit 4	Status "Vorwarngrenze" bedingt löschen, wenn Überwachungsdaten dies zulassen	X	-
Bit 7	Status "war im Einsatz" löschen	X	-
Bit 10	Status "zu entladen" löschen	x	x

5.8.25 DELTC - Lösche Werkzeug-Trägerdatensatz

Die Funktion "Orientierbarer Werkzeugträger" muss aktiv sein. Die Funktion kann den Funktionen WZBF, WZFD, WZMO und WZMG additiv überlagert werden.

DELTC(n,m)

n	<p>Erste Nummer des Werkzeug-Trägerdaten-Bereichs, dessen Werte auf Null gesetzt werden sollen.</p> <p>Der Parameter ist optional. Wird er nicht angegeben, werden alle Werkzeug-Trägerdatensätze, beginnend von der kleinsten bis zur größten Nummer auf Null gesetzt.</p>
m	<p>Letzte Nummer des Werkzeug-Trägerdaten-Bereichs, dessen Werte auf Null gesetzt werden sollen.</p> <p>Der Parameter ist optional. Wenn er nicht angegeben wird, dann wird genau der durch n genannte Werkzeug-Trägerdatensatz auf Null gesetzt.</p> <p>Ist m größer als die größte Nummer eines Werkzeug-Trägerdatensatzes in diesem Kanal, so werden die Datensätze bis zur größten Nummer auf Null gesetzt.</p>

Die Werkzeug-Trägerdatensätze werden durch die Systemvariablen \$TC_CARRx definiert. Bisher gab es nur den Befehl \$TC_CARR1[0] zum Nullsetzen aller Datensätze. Mit DELTC kann nun ein Werkzeug-Trägerdaten-Nummernbereich von n bis m auf Null gesetzt werden.

Insbesondere ist DELTC() inhaltsgleich mit \$TC_CARR1[0]=0= setze alle Datensätze auf Null.

Die Parameter n, m müssen mit Werten größer als Null programmiert werden. Andere Werte führen zu einem Alarm.

Der Parameter n muss kleiner als m sein. Anderenfalls führt die Programmierung zu einem Alarm.

Außerdem muss n im Bereich der erlaubten Werkzeug-Trägerdatennummern liegen.

Der gewählte Nummernbereich muss den Nummernbereich der auf dem Kanal vorhandenen Werkzeug-Trägerdatensätze enthalten. Anderenfalls wird die Programmierung mit Alarm abgelehnt.

Ist die Funktion "Werkzeug-Trägerdaten" nicht aktiviert (\$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER 0 0) erzeugt DELTC ebenfalls einen Alarm.

Beispiel

In der TO-Einheit sind 14 Werkzeug-Trägersätze mit den Nummern 1 bis 14 definiert.

DELTC(5,8) ; setze die Werte der Datensätze 5, 6, 7, 8 auf Null

DELTC(5,20) ; setze die Werte der Datensätze 5, 6, 7, ...,14 auf Null

DELTC(9) ; setze die Werte des Datensatzes 9 auf Null

DELTC() ; setze die Werte der Datensätze 1, ..., 14 auf Null

DELTC(0,1) ; Fehler -> Alarm - n, m müssen größer als Null sein

DELTC(0,-2) ; Fehler -> Alarm - n, m müssen größer als Null sein

DELTC(0) ; Fehler -> Alarm - n muss größer als Null sein

DELTC(15,20) ; Fehler -> Alarm - n darf maximal 14 sein

DELTC(20) ; Fehler -> Alarm - n darf maximal 14 sein

5.8.26 TCA - Werkzeug-Anwahl/Werkzeugwechsel unabhängig vom Status des Werkzeugs

Übersicht

Diese Funktion ist für WZMO und WZMG verfügbar.

Für gewisse Abläufe (z.B. Messzyklen) ist es nötig, ein bestimmtes Werkzeug - unabhängig von seinem Status (z.B. ein gesperrtes Werkzeug) auf die Spindel bzw. den Toolholder einzuwechseln.

TCA("WZ-Name", Duplonr., Toolholder-Nr.)

"WZ-Name"	Bezeichner des einzuwechselnden Werkzeugs
Duplonr.	Duplonummer des einzuwechselnden Werkzeugs. Der Parameter ist optional. Wird er nicht angegeben, wird das Werkzeug mit der kleinsten Duplonummer eingewechselt.
Toolholder-Nr.	Toolholder bzw. Spindel, auf die der Wechsel erfolgen soll. Der Parameter ist optional. Wird er nicht angegeben, bezieht sich der Wechsel auf die aktuell eingestellte oder programmierte Masterspindel bzw. den Mastertoolholder. Für WZMO ohne WZMG gilt: Parameter entspricht der Adressextension des T-Befehls. (Die Einstellung des MD \$MC_T_M_ADDRERSS_EXT_IS_SPINO ist zu berücksichtigen.)

TCA verhält sich bezüglich der Alarm- und Kommandoausgabe analog zum T-Befehl.

Ist weder WZMG noch WZMO aktiv, wird ein Alarm erzeugt.

Auftretende Alarme bei der Programmierung sind analog zu den Alarmen bei T-Programmierung zu behandeln.

Hinweis

Die Korrekturanwahl, entsprechend \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT wirkt analog zum T-Befehl. TCA und D dürfen nicht in einem Satz programmiert werden.

Beispiele

1. Vorbereitung und Wechsel mit T-Befehl (d.h. \$MC_TOOL_CHANGE_MODE=0)

Konstellation 1x Revolver, 1x Toolholder

Es gibt 2 Werkzeuge mit dem Bezeichner "Schlichter" und den Duplonummern 1 und 2.

TCA("Schlichter", 1,1)

Das Werkzeug "Schlichter" mit der Duplonummer 1 wird auf den Toolholder 1 eingewechselt.

Bei der angenommenen Maschinenkonstellation führt folgende Programmierung zum selben Ergebnis:

TCA("Schlichter")

Die Duplonummer ist nicht angegeben, das bedeutet, dass das Werkzeug mit der kleinsten Duplonummer gewechselt wird, und das ist Duplo "1".

Die Toolholder-Nr. ist nicht angegeben. daher bezieht sich der Wechsel auf den aktuellen Mastertoolholder und das ist "1".

2. Wechsel mit M06 (\$MC_TOOL_CHANGE_MODE=1)

Konstellation: 1x Kettenmagazin, 2x Spindel, Spindel_1 ist die Masterspindel. Es gibt 4 beladene Werkzeuge, "FRAESER_20MM", mit den Duplonummern 4, 5, 8 und 15.

"FRAESER_20MM", Duplo "8" wurde gesperrt und muss vermessen werden. Das Messen geschieht auf der Spindel 2.

TCA("FRAESER_20MM",8,2)

M2=6

Das Werkzeug "FRAESER_20MM", Duplo "8" wird für die Spindel "2" vorbereitet und gewechselt.

Hier würde nun folgende Programmierung zu einem anderen Ergebnis führen:

TCA("FRAESER_20MM")

M06

Vorbereitet wird das Werkzeug "FRAESER_20MM", Duplo "4" (kleinste Duplonummer) für die Spindel "1" (das ist die Masterspindel) und mit M06 gewechselt.

Hinweis

Gegenüber dem T-Befehl gelten für TCA folgende Besonderheiten:

TCA und D können nicht in einem Satz programmiert werden.

TCA setzt die eingestellten Suchstrategien (\$TC_MAMP2 und/oder \$TC_MAP10) außer Kraft und ignoriert die programmierten Werte von \$P_USEKT.

Das Werkzeug muss den Status "freigegeben" haben.

Die PLC-Nahtstellensignale "Übergang auf neues Ersatz-WZ" und "letztes Ersatz-WZ der Gruppe" werden nicht gesetzt.

PLC

Die PLC darf ein mit "TCA" vorbereitetes Werkzeug nicht ablehnen.

Achtung: Auf der Nahtstelle gibt es derzeit kein Kriterium, ob ein WZ abgelehnt werden darf oder nicht.

Wird mit dieser Funktion gearbeitet, so muss das durch eine Zusatzkennung der PLC mitgeteilt werden.

Beispiel: \$TC_VDITCP[2]=101 (101" - Kennung, dass die PLC nicht ablehnen darf)
 TCA("Fraeser",1)

Definitionsergänzung falls das programmierte Werkzeug ein Multitool ist

Mit dem Befehl TCA kann man ein bestimmtes Werkzeug mit "WZ-Name" / "Duplonummer" unabhängig vom WZ-Zustand auf den WZ-Halter wechseln. Ist dieses Werkzeug in einem Multitool, wird der Zustand des Multitools ebenso wie der Zustand des Werkzeugs für den Befehl ignoriert. Insbesondere kann damit ein Werkzeug aus einem gesperrten Multitool angewählt bzw. ausgewechselt werden.

Hinweis

Der Befehl kann nur für Werkzeuge - auch solche, die in einem Multitool enthalten sind - und nicht für ein Multitool programmiert werden. Ist der programmierte Name z.B. ein MT-Name, wird der Alarm 6460 "[Kanal %1:] Satz %2 Befehl %3 kann nur für Werkzeuge programmiert werden. %4 bezeichnet kein Werkzeug." erzeugt.

5.8.27 Ersetzung des TCA-Befehls

Mit dem TCA-Befehl ist es möglich, eine Werkzeuganwahl mit Angabe der Duplo-Nummer durchzuführen.

Ab SW-Stand 2.6 SP1 HF1 ist eine Substitution des Befehls möglich. Die Beschreibung dazu ist im Kapitel 3.3.14 "T-Funktionsersetzung" enthalten.

Bis dahin ist die Substitution nur über die allgemeine Ersetzungsfunktion vordefinierter Prozeduren mittels MD10712 \$MN_NC_USER_CODE_CONF_NAME_TAB möglich.

Um für die TCA- und T-Ersetzung dasselbe Ersetzungsunterprogramm zu verwenden, wird für den TCA-Befehl – analog zur T-Funktion – folgende Ersetzung eingefügt:

Mit dem MD15710 \$MN_TCA_CYCLE_NAME kann die Ersetzung des TCA-Befehls durch Angabe eines Programmnamens aktiviert werden. Die Parameter des TCA-Befehls werden in folgenden Systemvariablen an das Ersetzungsunterprogramm übergeben:

\$C_TS Werkzeug-Bezeichner (wie bei der bestehenden T-Ersetzung)
\$C_DUPLO Duplo-Nummer
\$C_THNO Toolholder/Spindel-Nummer

Zusätzlich gibt es Systemvariable, über die abgefragt werden kann, ob die Substituierung des TCA-Befehls aktiv ist und welche Parameter tatsächlich programmiert wurden:

<code>\$C_TCA</code>	TRUE: Ersetzung des TCA-Befehls ist aktiv
<code>\$C_TS_PROG</code>	TRUE: <code>\$C_TS</code> enthält den programmierten Werkzeug-Bezeichner
<code>\$C_DUPLO_PROG</code>	TRUE: <code>\$C_DUPLO</code> enthält die programmierte Duplo-Nummer
<code>\$C_THNO_PROG</code>	TRUE: <code>\$C_THNO</code> enthält die programmierte Toolholder / Spindel-Nummer

Verhalten bezüglich anderer Ersetzungen:

Im TCA-Ersetzungsunterprogramm wird keine Ersetzung der Werkzeugprogrammierung durchgeführt. Alle anderen Ersetzungen werden ausgeführt. Umgekehrt wird in einem Ersetzungsunterprogramm für die Werkzeugprogrammierung keine TCA-Ersetzung ausgeführt.

Wird der TCA-Befehl bei nicht aktiver Werkzeugverwaltung bzw. Werkzeugüberwachung programmiert, wird die Teileprogrammbearbeitung mit Alarm 6431 "Werkzeugverwaltung bzw. Werkzeugüberwachung nicht aktiv" abgebrochen (bestehendes Verhalten). Ist die TCA-Ersetzung projektiert, so wird in diesem Fall die Teileprogrammbearbeitung gleichfalls mit Alarm 6431 abgebrochen.

Hinweis zu MD10712 `$MN_NC_USER_CODE_CONF_NAME_TAB`:

Wird der TCA-Befehl per Projektierung von MD10712 z.B. in `"_TCA"` umbenannt, so erfolgt die TCA-Ersetzung bei der Interpretation des `"_TCA"`-Befehls.

Beispiel mit gemeinsamem Ersetzungszyklus für T- und TCA-Ersetzung:

Maschinendaten:

`$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME = "T_SUB_PROG"`

`$MN_TCA_CYCLE_NAME = "T_SUB_PROG"`

Ersetzungsunterprogramm für T- und TCA-Ersetzung:

```

N1000 PROC T_SUB_PROG DISPLOF SBLOF
; gemeinsamer Teil
...
; unterschiedliche Werkzeuganwahl:
N2000 IF ($C_TCA == 1)
N2010     ; TCA-Ersetzung aktiv
N2020     IF ( $C_DUPLO_PROG == 1) AND ( $C_THNO_PROG == 1)
N2030         TCA( $C_TS, $C_DUPLO, $C_THNO )
N2040     ELSE
N2050         IF ( $C_DUPLO_PROG == 1) AND ( $C_THNO_PROG == 0)
N2060             TCA( $C_TS, $C_DUPLO)
N2070         ELSE
N2080             IF ( $C_DUPLO_PROG == 0) AND ( $C_THNO_PROG == 1)
N2090                 TCA( $C_TS, , $C_THNO)
N2100             ELSE
N2110                 TCA( $C_TS)
N2120             ENDIF
N2130         ENDIF
N2140     ENDIF
N2150 ELSE
N2160     IF ( $C_T_PROG == 1) OR ( $C_TS_PROG == 1)
N2170         ; T-Ersetzung aktiv
N2180         IF ( $C_T_PROG == 1)
N2190             T[ $C_TE ] = $C_T
N2200         ELSE
N2210             T[ $C_TE ] = $C_TS
N2220         ENDIF
N2230     ENDIF
N2240 ENDIF
...
M17

```

5.8.28 TCI - Wechsle Werkzeug aus Zwischenspeicher in das Magazin

Übersicht

Diese Funktion ist für WZMG verfügbar.

Man kann die Werkzeuge der Zwischenspeicherplätze mit dem Befehl TCI in das Magazin zurückwechseln. Werkzeughalterplätze sind davon allerdings ausgenommen. Anwendungen ergeben sich in der Regel bei komplexen Maschinen mit mehreren Greifern.

Die nötige Leerplatzsuche erfolgt wie bei einem programmierten Werkzeugwechsel mit T (siehe Indexeintrag "Werkzeugwechsel vorbereiten").

Hinweis

TCI kann nicht zusammen mit M06 in einem NC-Satz programmiert werden. Werkzeugwechsel Vorbereitung und Ausführung werden in einem Befehlsschritt ausgeführt.

Der Befehl TCI kann nicht substituiert (T-Funktionsersetzung) werden.

TCI(locNo, WZ-Halternr.)

locNo	Nummer des Zwischenspeichers, dessen Werkzeug in das Magazin zurückgewechselt werden soll. Da die locNo nicht die Platznummer eines Werkzeughalters sein kann, hat das Rückwechseln keine Auswirkung auf die aktive Werkzeugkorrektur.
WZ-Halternr.	Gibt die Nummer des Werkzeughalters an, von dem die Entsorgung des Werkzeugs erfolgen soll. Der Parameter ist optional. Wird er nicht angegeben, wird automatisch der aktuelle Master-Werkzeughalter gewählt.

Wird eine ungültige Platznummer programmiert, wird der Alarm 6403 erzeugt.

Die Platznummer locNo ist ungültig,

- wenn locNo auf einen Werkzeughalter / eine Spindel zeigt (Alarm 6450)
- wenn locNo auf einen nicht definierten Zwischenspeicherplatz zeigt (Alarm 6403)
- wenn locNo nicht mit dem programmierten Werkzeughalter bzw. dem Master-Werkzeughalter durch \$TC_MLSR verbunden ist (Alarm 6454)
- wenn weder für den Zwischenspeicherplatz locNo noch für den Werkzeughalter / die Spindel eine Distanztabelle definiert ist (Alarm 6454)

Ist kein Zwischenspeichermagazin definiert, wird der Alarm 6451 erzeugt.

Ist der angegebene Werkzeughalter nicht definiert, wird der Alarm 6452 erzeugt.

Ist die WZMG nicht aktiv, so wird der Alarm 6431 erzeugt.

Um TCI erfolgreich zu programmieren, ist es notwendig, dass die genannte Platznummer locNo über \$TC_MLSR dem Werkzeughalter zugeordnet ist. Die Leerplatzsuche erfolgt in den Magazinen, die in der Distanztabelle (definiert durch \$TC_MDP2) des Zwischenplatzspeichers locNo oder des Werkzeughalters definiert sind. Haben sowohl der Zwischenplatzspeicher locNo als auch der Werkzeughalter eine Distanztabelle, so wird die Distanztabelle des Zwischenplatzspeichers verwendet. Haben beide keine Distanztabelle, wird der Alarm 6454 erzeugt.

Hinweis

Der Befehl TCI enthält als Parameter die Platznummer eines Platzes (Greifer, Lader, Übergabepplatz) des Zwischenspeichermagazins. Um diesen Sprachbefehl in eigenen Zyklenprogrammen zu verwenden, kann die Platznummer über die Systemvariablen \$P_MAGNREL, \$P_MAGREL in Erfahrung gebracht werden.

Beispiel

Es besteht folgende Magazinkonfiguration:

- Magazin 1

im Zwischenspeichermagazin mit 5 Plätzen ist definiert:

- Spindel 2 (Platz 1) mit Greifern 1 und 2 (Plätze 3 und 4 mit der Spindel über \$TC_MLSR[3,1]=0 und \$TC_MLSR[4,1]=0 verbunden)
- Spindel 1 (Platz 2) mit Greifer 3 (Platz 5 mit der Spindel über \$TC_MLSR[5,2]=0 verbunden)

Programmiert wird:

TCI(2): erzeugt Alarm 6450

TCI(5): wechselt das Werkzeug von Platz 5 (Greifer 3) zurück in das Magazin

TCI(9): Alarm 6403 (Zwischenspeicher hat nur die Nummer 1 bis 5)

Der Anwender bestimmt durch seine Programmierung die Reihenfolge der Entsorgung der Zwischenspeicherplätze.

PLC

TCI wird in der PLC wie bei Programmierung von T0 M06 abgewickelt.

Die im DB72 übergebene Zwischenspeichernummer muss ausgewertet werden.

Multitool

Der Befehl TCI wechselt auch Multitools aus internen Magazinen in das Magazin.

5.8.29 GETFREELOC - Suche Leerplatz

Übersicht

Diese Funktion ist für WZMG verfügbar.

Suche für ein gegebenes Werkzeug einen Leerplatz in den Magazinen, die dem genannten Beladeplatz oder dem genannten Spindel-/Werkzeughalter-Platz durch einen Eintrag in der Distanztabelle zugeordnet ist. Als Suchstrategie wird die durch \$TC_MAMP2 bzw. \$TC_MAP10 eingestellte Strategie verwendet.

Definierte Platztyphierarchien werden bei der Leerplatzsuche genauso berücksichtigt wie bei der Leerplatzsuche durch PI-Dienst oder beim programmierten Werkzeugwechsel.

Hinweis

GETFREELOC reserviert den gefundenen Leerplatz nur dann, wenn der 6. Parameter mit "L" programmiert wird.

GETFREELOC(magNo&, locNo&, T-Nr., refMag, refLoc, withReserv)

Suche(prüfe Leerplatz für genanntes Werkzeug bzgl. genannten Belade-/Zwischenspeichermagazin und Platznummer. Reserviere den gefundenen Platz entsprechend der Programmierung des Parameters withReserv.

magNo	Eingabewert
> 0	Magazinnummer des Magazins, in dem die Suche erfolgen soll. Dabei ist zu beachten, dass nur Magazinnummern gültig sind, die vom programmierten Referenzplatz (Parameter refMag/refLog) aus erreichbar sind.
0	Keine Vorgabe des Magazins, in dem gesucht werden soll. Suche beginnend in dem Magazin, das entsprechend der eingestellten Suchstrategie das erste ist.
< 0	Setze die Suche ab dem Magazin fort, dessen Nummer der Betrag von magNo ist.
	Ergebniswert
> 0	Magazinnummer des Magazins in dem der Leerplatz gefunden wurde.
0	Falls kein Leerplatz gefunden wird.
-1	WZMG nicht aktiv
-2	ungültige Magazinnummer angegeben
-3	ungültige Magazinplatznummer angegeben Die Platznummer gilt auch als ungültig, wenn die Magazinnummer ungültig ist.
-4	ungültige T-Nummer angegeben
-5	ungültiger Buchstabe für "refMag"
-6	falls "refMag" = "S", ungültige WZ-Halternummer "refLoc" angegeben falls "regMag" = "L", ungültige Beladeplatznummer "refLoc" angegeben
-7	Parameter "withReserv" hat nicht definierten Wert

	-8	Parameter "withReserv" kann im gegebenen Kontext nicht programmiert werden.
locNo		Eingabewert
	> 0	Magazinplatznummer des Platzes, der für die Aufnahme des angegebenen Werkzeugs geprüft werden soll. Falls magNo=0 programmiert ist, wird ein Wert locNo=0 ignoriert Ergebniswert Magazinplatznummer des gefundenen Leerplatzes.
	0	Keine Vorgabe des Magazinplatzes Suche beginnend mit dem Platz, der entsprechend der eingestellten Suchstrategie der erste ist.
	< 0	Setzte die Suche ab dem Magazin fort, dessen Nummer der Betrag von magNo ist.
		Ergebniswert
	> 0	Magazinplatznummer des gefundenen bzw. geprüften Leerplatzes.
	0	Falls kein Leerplatz gefunden wird.
	-1	WZMG nicht aktiv
	-2	ungültige Magazinnummer angegeben
	-3	ungültige Magazinplatznummer angegeben Die Platznummer gilt auch als ungültig, wenn die Magazinnummer ungültig ist.
	-4	ungültige T-Nummer angegeben
	-5	ungültiger Buchstabe für "refMag"
	-6	falls "refMag" = "S", ungültige WZ-Halternummer "refLoc" angegeben falls "refMag" = "L", ungültige Beladeplatznummer "refLoc" angegeben
	-7	Parameter "withReserv" hat nicht definierten Wert
	-8	Parameter "withReserv" kann im gegebenen Kontext nicht programmiert werden.
T-Nr.		T-Nummer des Werkzeugs, für das ein Leerplatz gesucht wird. Der gesuchte Platz muss für die Werkzeuggröße und für den im Werkzeug definierten Magazinplatztyp geeignet sein. Wird eine ungültige T-Nummer programmiert, dann geben die Parameter magNo, locNo jeweils den Wert -4 zurück.
refMag		Referenzmagazin bzgl. dessen die Leerplatzsuche erfolgen soll (optionaler Parameter). "S" = Zwischenspeichermagazin "L" = Belademagazin "." = kein Referenzmagazin. Wird verwendet, wenn konkret ein Magazin angegeben werden soll. Wird ein Wert ungleich "S", "L" programmiert, dann geben die Parameter magNo, locNo jeweils den Wert -5 zurück. Ist das genannte Referenzmagazin noch nicht definiert, dann geben die Parameter magNo, locNo ebenfalls den Wert -5 zurück.

refLoc	<p>Ist refMag gleich "S", wird hier die Spindelnummer/Werkzeughalternummer angegeben bzgl. der die Leerplatzsuche erfolgen soll.</p> <p>Wird eine ungültige WZ-Halternummer programmiert, dann geben die Parameter magNo, locNo jeweils den Wert -6 zurück.</p> <p>Ist refMag gleich "L", wird hier die Nummer des Platzes im Belademagazin angegeben bzgl. dessen der Leerplatz gesucht werden soll.</p> <p>Der Parameter ist optional. Falls er nicht programmiert wird, wird für refMag = "S" die Suche bzgl. des Master-Werkzeughalters durchgeführt.</p> <p>Für refMag = "L" wird die Suche bzgl. der Platznummer = 1 im Belademagazin durchgeführt.</p> <p>Für refMag = "-" wird der Parameter nicht berücksichtigt.</p>
withReserv	<p>"L" = reserviere den gefundenen/geprüften Leerplatz mit "reserviert für zu beladenes WZ" (das ist im Systemparameter \$TC_MPP4 der Bitwert "H8)</p>

Hinweis

Sind mehrere Parameter falsch, so hängt der Wert von magNo, locNo davon ab, welcher Parameter von NCK zuerst geprüft wird.

Ist WZMG nicht aktiv, so wird ein Alarm erzeugt.

Beispiele

Es gibt zwei Magazine 1 und 2 die jeweils 5 Plätze haben. Außerdem gibt es zwei Spindeln und zwei Beladeplätze. Beide Magazine sind mit den Spindeln über die Distanzbeziehung verbunden.

```
def int magNo=0, locNo=0
def int tNo=4 ;WZ mit T-Nr. = 4 ist definiert
```

```
GETFREELOC ( magNo, locNo, tNo, "S" )
; für das definierte WZ mit T-Nr. = 4 wird bzgl. der Masterspindel ein Leerplatz gesucht.
; Der geeignete Leerplatz ist im Magazin 1, Platz 3. Die Referenzen magNo/locNo
geben
; die Werte 1/3 zurück.
```

```
tNo = 44 ;WZ mit T-Nr. = 44 ist definiert
```

```
GETFREELOC ( magNo, locNo, tNo, "L", 2 )
; für das definierte WZ mit T-Nr. = 44 wird bzgl. des Beladeplatzes 2 ein Leerplatz
gesucht.
; Der geeignete Leerplatz ist im Magazin 2, Platz 5. Die Referenzen magNo/locNo
geben
; die Werte 2/5 zurück.
```

Leerplatzsuche und -reservierung für Beladen über Beladeplatz
 tNo = 44 ;WZ mit T-Nr. = 44 ist definiert
GETFREELOC (magNo, locNo, tNo, "L", 2, "L")
 ; für das definierte WZ mit T-Nr. = 44 wird bzgl. des Beladeplatzes 2 ein Leerplatz
 gesucht.
 ; Der geeignete Leerplatz ist im Magazin 2, Platz 5. Die Referenzen magNo/locNo
 geben
 ; die Werte 2/5 zurück. Der Platz 2/5 wird reserviert "für zu beladenes WZ".

Leerplatzsuche und -reservierung für Beladen über WZ-Halter/Spindel
 tNo = 44 ;WZ mit T-Nr. = 44 ist definiert
GETFREELOC (magNo, locNo, tNo, "S", 1, "L")
 ; für das definierte WZ mit T-Nr. = 44 wird bzgl. des WZ-Halters mit Platznr. = 1 ein
 Leerplatz ; gesucht. Der geeignete Leerplatz ist im Magazin 2, Platz 5. Die Referenzen
 magNo/locNo ; geben die Werte 2/5 zurück. Der Platz 2/5 wird *reserviert "für zu
 beladenes WZ"*.

5.8.30 DELMLRES - Lösche den Platzzustand "reserviert für WZ im Zwischenspeicher"

Übersicht

Diese Funktion ist für WZMG verfügbar.

Hebe die Platzreservierung der Art resType des Platzes mit der Nummer magNo auf.

DELMLRES (magNo, locNo, resType)

state	Ergebnis der Befehlsausführung	
	0	Befehl erfolgreich ausgeführt (auch wenn der Platz nicht reserviert war).
	-1	WZMG ist nicht aktiv
	-2	ungültige Magazinnummer angegeben
	-3	ungültige Magazinplatznummer angegeben
	-4	ungültiger Buchstabe für resType
magNo	Magazinnummer des Magazins, in dem der Platz enthalten ist.	
locNo	Magazinplatznummer, des Platzes, dessen Reservierung gelöscht werden soll.	
resType	Typ der Reservierung, die gelöscht werden soll. "L" Reservierung "für zu beladenes Werkzeug" ("L" = "Tool to be Loaded") "S" Reservierung "für Werkzeug im Zwischenspeicher" ("S" = Tool in Spindle" bzw. allgemein WZ im Zwischenspeicher) Der Parameter ist <i>optional</i> . Wenn er nicht programmiert wird, dann wird die Reservierung gelöscht, die gesetzt ist - entweder "L" oder "S". Wenn keine Reservierung gesetzt ist, dann hat der Befehl keine Auswirkung.	

Falls die Reservierung Nachbarplätze für ein übergroßes Werkzeug mitreserviert, werden auch diese (Teil-)Platzreservierungen aufgehoben.

Beispiel 1

Für das auf Greifer 1 (Magazinnr. = 9998, Platnr. = 4) befindliche übergroße Werkzeug soll die Platzreservierung "für Werkzeug im Zwischenspeicher" gelöscht werden.

```
def int tNo, magNo, locNo
tNo = $TC_MPP6[ 9998, 4 ]
magNo = $A_MYMN[ tNo ]           ; Eigentuemermagazin
locNo = $A_MYLN[ tNo ]           ; Eigentuemermagazinplatz, der
reserviert wurde

                                   ; beim Einwechseln des Werkzeugs
state = DELMLRES ( magNo, locNo, "s" )
                                   ; gleichbedeutend waere

"DELMLRES(magNo, locNo)"
if ( state < 0 ) gotof fehler
```

Falls sichergestellt werden soll, dass der Platz auch für das gedachte einzuwechselnde Werkzeug reserviert ist, kann man zusätzlich prüfen:

```
if ( $TC_MPP66[ magNo, locNo ] GOTOFEHLER
```

Beispiel 2

Programmiertes Werkzeug Beladen über WZ-Halter (Magazinnr. 9998, Platznr. = 2). Der Beladevorgang wird mit den Befehlen GETFREELOC, MVTOOL programmiert.

```
def int tNo, magNo, locNo
tNo = 3 ; dieses WZ soll beladen werden

GETFREELOC (magNo, locNo, tNo, "S", 2, "L") ; Leerplatzsuche mit Reservierung
if ( (magNo > 0) ans (locNo > 0)
and ( "irgend etwas ist nicht wie gewünscht" ) )
state = DELMLRES ( magNo, locNo, "L" )
if ( state < 0 ) GOTOFEHLER
endif
MVTOOL( state, 9998, 2, magNo, locNo )
```

5.8.31 DELMLOWNER - Lösche Eigentüermagazinplatz des Werkzeugs

Übersicht

Diese Funktion ist für WZMG verfügbar.

Lösche dem Werkzeug oder dem Multitool im Zwischenspeichermagazin den Eigentüermagazinplatz.

DELMLOWNER(t)

state	Ergebnis der Befehlsausführung
0	Befehl erfolgreich ausgeführt.
-1	WZMG ist nicht aktiv
-2	WZ mit der T-Nr. = t existiert nicht - auch für t=0
-3	das WZ ist nicht beladen (hat keinen Eigentümerplatz)
-4	das WZ ist nicht im Zwischenspeichermagazin
t	T Nummer des Werkzeugs in dem der Eigentümerplatz gelöscht wird

Falls der Eigentümerplatz für dieses Werkzeug reserviert ist, dann wird implizit auch die Platzreservierung "für Werkzeug im Zwischenspeicher" gelöscht.

Die Systemparameter \$A_MYMN [t] und \$A_MYMLN [t] lesen nach dem Löschvorgang den Wert = 0.

Anmerkung:

Falls die t-Nummer des Werkzeugs nicht bekannt ist, kann sie mit einem der folgenden Befehle bestimmt werden:

```
def int tNo
tNo = GETT( name, duplo )
      ; falls nur Name und Duplonummer des WZs bekannt sind
tNo = $TC_MPP&[ magNo, locNo ]
      ; falls nur der Magazinplatz bekannt ist, auf dem das WZ
enthalten ist
tNo = $TC_MPP&&[ magNo, locNo ]
      ; falls nur der magazinplatz bekannt ist,
      ; dessen Reservierung gelöscht werden soll
```

Multitool

Der Befehl kann auch für Multitools programmiert werden.

```
state = DELMLOWNER(INT MTno)
```

Lösche im Multitool mit der Nummer MTno im Zwischenspeichermagazin den Eigentümermagazinplatz

Lösche damit auch den Eigentümerplatz der im Multitool enthaltenen Werkzeuge mit den Nummern Tnoi; i=1, ..., \$P_MTOOLNT.

Die Systemparameter \$A_MYMN [MTno] / \$A_MYMLN [MTno] und \$A_MYMN [Tnoi] / \$A_MYMLN [Tnoi] lesen nach dem Löschvorgang den Wert = 0.

Hinweis

Die Systemparameter \$A_TOOLMTN [Tnoi], \$A_TOOLMTLN [Tnoi] und \$A_MYMTN [Tnoi], \$A_MYMTLN [Tnoi] lesen nach dem Löschvorgang weiterhin den Wert des Multitools, MT-Platzes auf dem das WZ mit der T-Nummer Tnoi bestückt ist.

Hinweis

Der Befehl kann nicht programmiert werden mit der T-Nummer eines Werkzeugs, das in einem Multitool bestückt ist. Dieser Programmierung wird mit Alarm 17050 "unerlaubter Wert abgewiesen".

5.8.32 \$P_USEKT - Werkzeugwechsel nur mit Werkzeugen der Untergruppe

Übersicht

Diese Funktion ist für WZMO und WZMG verfügbar.

Mit diesem Befehl kann eine Untermenge einer WZ-Gruppe ausgewählt werden, die bei den anschließenden Werkzeugwechseln berücksichtigt werden.

Die Untergruppen werden mit der Systemvariablen \$TC_TP11[t] eingestellt.

Name	\$P_USEKT			
Bedeutung	<p>\$P_USEKT ist ein bitcodierter Wert. Es sind nur die Bits 0-3 von inhaltlicher Bedeutung.</p> <p>Alle Werkzeuge, deren Parameter \$TC_TP11 eines der Bits von \$P_USEKT gesetzt hat, stehen den folgenden Werkzeugwechseln zur Verfügung. Der Wert 0 bedeutet "alle Bits sind gesetzt".</p> <p>Gibt es in einer Werkzeuggruppe, für die ein Werkzeugwechsel programmiert wurde, kein solches Werkzeug, so wird ein Alarm erzeugt.</p>			
Datentyp	INT			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	x	x	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-		

Erst mit der Programmierung von \$P_USEKT tritt die Selektion in Kraft. Mit Programmende bzw. Reset wird die Selektion abgeschaltet.

Durch die Bitcodierung ist es möglich, dass ein Werkzeug mehreren Werkzeug-Untergruppen angehören kann. Es sind maximal 4 Werkzeug-Untergruppen möglich, d.h. es werden nur die Bits 0, 1, 2 und 3 berücksichtigt.

Hinweis

Die Systemvariable \$TC_TP11 wurde bisher in NCK nicht ausgewertet. Der Wert wird automatisch mit 0 vorbelegt. Bei bestehenden Datensätzen sollte geprüft werden, ob die enthaltenen Werte geeignet sind.

Die Programmierung \$P_USEKT = 0 hat die Bedeutung, dass alle Werkzeuge der Werkzeuggruppe bei der Werkzeuganwahl betrachtet werden.

Der Wert \$TC_TP11[t] = 0 hat die Bedeutung "das Werkzeug gehört allen definierten Werkzeuggruppen an". Damit ist die Kompatibilität zu bestehenden Datensätzen gegeben.

Wird mit der Funktion T=Platz gearbeitet, kann \$P_USEKT **nicht** programmiert werden.

\$P_USEKT wird mit jedem WZ-Wechsel automatisch gesetzt. Mit Power On, Reset und Programmende wird \$P_USEKT = 0 gesetzt.

Soll der Wert von \$P_USEKT über Reset erhalten bleiben bzw. nach PowerOn wirksam sein, kann das über das Maschinendatum \$MC_USEKT_RESET_VALUE eingestellt werden.

Beispiel

Die WZ-Gruppe "Fraeser_25" besteht aus 4 Werkzeugen.
(es gilt: Tool_Change_Mode=1)

Fraeser_25	Duplo 1	T_Nr. 1	TP11=1
Fraeser_25	Duplo 2	T_Nr. 2	TP11=2
Fraeser_25	Duplo 3	T_Nr. 3	TP11=4
Fraeser_25	Duplo 4	T_Nr. 4	TP11=8

%MPF

...

T="Fraeser_25"

M06 Jedes WZ dieser Gruppe kann eingewechselt werden, da noch keine Selektion getroffen wurde. Es entscheidet die eingestellte Suchstrategie.

...

\$P_USEKT=2

...

T="Fraeser_25"

M06 "Fraeser_25", Duplo 2 eingewechselt

...

\$P_USEKT=9

...

T="Fraeser_25"

M06 "Fraeser_25", Duplo 1 oder Duplo 4 wird eingewechselt (abhängig von der eingestellten Suchstrategie)

...

\$P_USEKT=0

...

T="Fraeser_25"

M06 Jedes WZ dieser Gruppe kann eingewechselt werden, da mit USEKT=0 die Selektion aufgehoben wurde. Es entscheidet die eingestellte Suchstrategie.

...

\$P_USEKT=15

...

T="Fraeser_25"

M06 Jedes WZ dieser Gruppe kann eingewechselt werden, da alle Bits gesetzt sind. Es entscheidet die eingestellte Suchstrategie.

T=Platz, automatische Werkzeug-Selektion

Zunächst wird versucht das Werkzeug des programmierten Magazinplatzes einzuwechseln, unabhängig vom Wert in \$TC_TP11.

Ist dieses Werkzeug jedoch gesperrt, wird der \$TC_TP11-Wert des Werkzeugs auf dem programmierten Magazinplatz betrachtet, um zum Ersatzwerkzeug zu gelangen. Ersatzwerkzeuge können nur solche Werkzeuge sein, die in \$TC_TP11 eines der Bits des gesperrten Werkzeugs haben.

5.8.33 TOOLGNT/TOOLGT - Werkzeuggruppen

Anmerkung

Diese Funktion ist für WZMO und WZMG verfügbar.

TOOLGNT bedeutet verkürzt: **TOOLGroupNumberOfTools** - Anzahl der Werkzeuge der Gruppe.

TOOLGT bedeutet verkürzt: **TOOLGroupToolNumber** - T-Nr. des i-ten Werkzeugs der Werkzeuggruppe mit $i = 1, \dots, \text{TOOLNTG}$.

Die Sprachbefehle ermöglichen es, Auskunft über die Werkzeuge in der Werkzeug-Gruppe zu erhalten.

TOOLGNT("Bezeichner")

TOOLGT("Bezeichner", i)

result	Ergebniswert	
	> 0	erfolgreicher Lesezugriff
	0	i ist ein Wert außerhalb des erlaubten Bereichs
	-1	weder Funktion WZMG, noch Funktion WZMO aktiv
	-2	'zum Namen "Bezeichner" existiert kein Werkzeug

Die Reihenfolge der Werkzeuge in der Werkzeug-Gruppe wird von NCK festgelegt und ändert sich im Laufe der programmierten Werkzeug-Wechsel mit Werkzeugen aus dieser Gruppe.

Beispiel

Es gibt die Werkzeug "Bohrer_6mm"/Duplo_1, "Bohrer_6mm"/Duplo_2 und "Bohrer_6mm"/Duplo_3.

Zuerst wird die Anzahl Werkzeuge der Gruppe "Bohrer_6mm" ausgelesen.
R1=TOOLGNT("Bohrer_6mm") R1=3

Dann wird die T-Nummer dieser Werkzeuge ermittelt.

R11=TOOLGT("Bohrer_6mm",1)

R12=TOOLGT("Bohrer_6mm",2)

R13=TOOLGT("Bohrer_6mm",3)

5.8.34 \$P_TMNOIS - ist Nummer T-Nummer, Magazinnummer oder MT-Nummer

Diese Funktion ist mit WZBF, WZFD, WZMO und WZMG verfügbar.

Da sowohl die Einzel-Werkzeuge, Magazine als auch die Multitools zur Nummerierung des Nummernband 1–32000 benutzen, muss unterschieden werden können, was sich hinter einer Nummer verbirgt. Das leistet dieser Systemparameter.

```
def int result
def int nr=4711
result = $P_TMNOIS[ nr ] ; ist nr eine T-Nr., eine MT-Nr., oder eine Magazin-Nr. ?;
```

result	Beschreibung
3	nr ist die Nummer eines definierten Werkzeugs und die Nummer eines definierten Magazins
2	nr ist die Magazinnummer eines definierten Magazins
1	nr ist die MT-Nummer eines definierten Multitools
0	nr ist die T-Nummer eines definierten Werkzeugs
-3	ungültige Nummer. nr ist weder die Nummer eines Werkzeugs oder eines Magazins, noch die eines Multitools. Wird der Befehl in der Funktion WZFD programmiert, so ist das Ergebnis ebenfalls -3. Falls nr = 0 ist, dann ist das Ergebnis -3

5.8.35 \$P_TOOLEXIST - Existenz eines Werkzeugs feststellen

\$P_TOOLEXIST wird mit der internen T-Nummer parametrierd. Rückgabe ist true oder false. Ist die T-Nr. die eines Multitools liefert \$P_TOOLEXIST=false, ist die T-Nr. die eines existierenden Werkzeugs liefert \$P_TOOLEXIST=true. Alternativ kann mit \$P_TMNOIS gearbeitet werden.

5.8.36 \$A_TOOLMN - Magazin-Nr. von WZ lesen

Anmerkung: TOOLMN bedeutet verkürzt = "toolmagazine number". Der Namensbestandteil \$A_TOOL wurde gewählt, um mit den bestehenden Systemvariablen die Zusammengehörigkeit zu zeigen.

Name	\$A_TOOLMN[t]
Bedeutung	Gibt die Magazinnummer zurück des Werkzeugs mit der T-Nr.=t. Ist das WZ nicht einem Magazin zugeordnet, so wird 0 zurückgegeben. Ist die Funktion Werkzeugverwaltung nicht aktiv, so wird -1 zurückgegeben. Existiert kein WZ mit der T-Nr.=t, so wird -2 zurückgegeben. Einen Alarm erhält man, wenn der Wertebereich für die T-Nummer verletzt wird.
Datentyp	INT
Wertebereich	1-32000
Indizes	Bedeutung Wertebereich

Name	\$A_TOOLMN[t]			
	Der Index gibt die T-Nummer an			1-32000
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprorammm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	x	-	x	-
Impliziter Vorlaufstopp	x	-		

5.8.37 \$P_MTOOLN / \$P_MTOOLMT - Anzahl Multitools /MT-Nummer ermitteln

Die Funktion ist mit WZMG verfügbar.

Einen Überblick über die in der dem Kanal zugeordneten TO-Einheit definierten Multitools kann man sich mit folgenden Systemparametern verschaffen.

result = \$P_MTOOLN Anzahl Multitools, die dem Kanal bekannt sind.
MultiTOOL NumberOf

result	Ergebniswert
> 0	Anzahl der definierten Multitools
0	Kein Multitool definiert
-1	Funktion WZMG nicht aktiv
-2	Funktion Multitool nicht aktiv

Beispiel

```
def int anzahl = 0
def int i = 0
def string[32] mtName
anzahl = $P_MTOOLN
for i = 1 to anzahl
    r[i] = $P_MTOOLMT[i]           ;schreibe alle Mt-Nummern der definierten Multitools
                                ;in aufeinanderfolgende R-Parameter
endfor
mtName = $P_MTP2[$P_MTOOLMT[i]] ;schreibe Name des letzten Multitools nach mtName
```



```
r[i] = $P_MTOOLT [500, i]      ;schreibe die T-Nummern der bestückten Werkzeuge in
                                ;aufeinanderfolgende R-Parameter
                                ;r1=11, r1=22, r3=33

endfor
```

5.8.39 \$A_TOOLMLN - Magazinplatz-Nr. von Werkzeug lesen

Anmerkung

TOOLMLN bedeutet verkürzt = "toolmagazine location number".

Name	\$A_TOOLMLN[t]			
Bedeutung	Gibt die Magazinplatznummer zurück des Werkzeugs mit der T-Nr.=t. Ist das WZ nicht einem Magazin zugeordnet, so wird 0 zurückgegeben. Ist die Funktion Werkzeugverwaltung nicht aktiv, so wird -1 zurückgegeben. Existiert kein WZ mit der T-Nr.=t, so wird -2 zurückgegeben. Einen Alarm erhält man, wenn der Wertebereich für die T-Nummer verletzt wird.			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	Der Index gibt die T-Nummer an			1-32000
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	x	-	x	-
Impliziter Vorlaufstopp	x	-		

Anmerkung: Es ist nicht möglich, dass gilt \$A_TOOLMLN[t]==0 und \$A_TOOLMLN[t]>0, oder \$A_TOOLMLN[t]>0 und \$A_TOOLMLN[t]==0.

5.8.40 \$P_TOOLND - Schneidenanzahl von Werkzeug lesen

Anmerkung

TOOLND bedeutet verkürzt = "toolnumber of Ds".

Name	\$P_TOOLND[t]			
Bedeutung	Gibt die Anzahl von Schneiden zurück des Werkzeugs mit der T-Nr.=t. Ein WZ hat immer mindestens eine Schneide. Standard: Existiert kein WZ mit der T-Nr.=t, so wird -1 zurückgegeben. Der Wert 0 wird als Indexfehler abgelehnt.			
Datentyp	INT			

Name	\$P_TOOLND[t]			
Wertebereich	Standard: -1, 1 - 9 Funktion "flache D-Nummern": -1, 1 - "Maschinendatenwert für die maximale Anzahl von D-Nummern"			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	Der Index gibt die T-Nummer an			1-32000
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	x	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-		

Funktion "Flache D-Nummern" (nur ohne aktive WZV)

Für den Fall, dass die Funktion "flache D-Nummern" aktiv ist, ist das Verhalten etwas anders. Mit dem Parameter t=1 erhält man die Gesamtzahl der Korrekturdatensätze der TOA-Einheit. Andere Werte für t liefern -1 zurück. Ist kein Korrekturdatensatz in der TOA-Einheit definiert, so wird -1 zurückgegeben.

5.8.41 \$A_MONIFACT - Faktor für Standzeitüberwachung lesen

Übersicht

Sollen verschiedene Werkzeugmaterialien mit demselben Werkzeug bearbeitet werden, kann es erforderlich sein, die Zeitintervalle für die Überwachung zu verlängern bzw. zu verkürzen, um den unterschiedlich starken Verschleiß des Werkzeugs zu erfassen. Der Faktor wird vor Einsatz des Werkzeugs entsprechend gesetzt. Die Schreiboperation wirkt hauptlaufsynchron.

Dafür wurde ein kanalspezifischer Parameter definiert, mit dem das aktuelle Zeitmaß multipliziert wird.

Über den Wert = 0 kann die Zeitüberwachung aller auf dem Kanal zum Einsatz kommende Werkzeuge über Teileprogramm ausgeschaltet werden.

Name	\$A_MONIFACT			
Bedeutung	<p>Nur von Bedeutung bei aktiver Zeitüberwachung in der Werkzeugverwaltung. Faktor zur Beeinflussung des Zeitmaßes beim Zählen der Zeit von zeitüberwachten Werkzeugen. Werte < 1 und > 0 verlangsamen die Zeitzählung (Die Uhr "läuft langsamer"). Werte > 1 beschleunigen die Zeitzählung (Uhr "läuft schneller"). Der Wert = 1 ist nach Steuerungshochlauf, nach Reset, nach M30 wirksam (Voreinstellung) und entspricht der Echtzeit. Der Wert 0 ist ebenfalls erlaubt und bewirkt ein Aussetzen der Zeitzählung aller zeitüberwachten Werkzeuge, die auf diesem Kanal in einer zeitüberwachten Spindel zum Einsatz kommen. Anmerkung: Mit negativen Werten kann man die Überwachungszeit "rückwärts laufen" lassen.</p>			
Datentyp	REAL			
Wertebereich	Wertebereich des Typs REAL			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
				-
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	x	x	x	x
Impliziter Vorlaufstopp	-	x		

Standzeitähler auf dem Monitor

Bei entsprechender Einstellung der Systemvariablen \$A_MONIFACT kann der Standzeitähler auf dem Monitor mit einer anderen Geschwindigkeit laufen als die Echtzeit. Dabei werden die Zeitwerte des BTSS-Bausteines TS an der Schnittstelle gewandelt. NCK-intern bleiben die Werte erhalten wie bisher. Diese Werte sind Echtzeitwerte.

BTSS lesen:

Die Zeitwerte werden mit dem aktuellen Wert von \$A_MONIFACT dividiert und übertragen.

BTSS schreiben:

Die von BTSS gelieferten Zeitwerte werden mit dem aktuellen Wert von \$A_MONIFACT multipliziert und im NCK abgelegt.

Beispiel

Vorgegeben sind die aktuellen Werte (Einheiten in Echtzeit, d.h. normiert auf \$A_MONIFACT = 1).

Sollstandzeit: 10 Minuten

Iststandzeit: 2 Minuten - in **einer Minute** wird die Vorwarngrenze erreicht

Vorwarngrenze: 1 Minute

Am Bildschirm werden die Werte 10, 2, 1 angezeigt.

Im Teileprogramm ist **\$A_MONIFACT = 2** programmiert (Uhr läuft schneller). Auf dem Monitor springt die Iststandzeit und läuft dann weiterhin in Echtzeit. Die Sollstandzeit und Vorwarngrenze springen mit dem Wirksamwerden von **\$A_MONIFACT = 2** in der Anzeige ebenfalls.

Sollstandzeit: 5 Minuten

Iststandzeit: 1 Minute - in einer **halben Minute** wird die Vorwarngrenze erreicht

Vorwarngrenze: 0,5 Minuten

5.8.42 \$AC_MONMIN - Faktor für die Werkzeugsuche

Allgemein

Über die Variable \$AC_MONMIN wird folgendes festgelegt:

Betrachte nur die Werkzeuge, deren Istwert mindestens um einen Faktor \$AC_MONMIN(0, ...1) des Sollwerts vom Grenzwert entfernt sind.

Definition kleinster/größter Istwert

Absolute kleinste/größte **Istwerte** werden bei der Werkzeug-Suche gemäß der Werkzeug-Such-Strategien "suche nach Werkzeug mit kleinstem/ größtem Istwert" genau dann verwendet, wenn **alle Werkzeuge einer Werkzeuggruppe dieselbe Überwachungsart** (mittels \$TC_TP9) definiert haben.

D.h. also alle Werkzeuge der Werkzeuggruppe sind entweder zeitüberwacht, oder stückzahlüberwacht, oder verschleiß- bzw. alternativ summenkorrekturüberwacht.

Relative kleinste/größte **Istwerte** werden bei der Werkzeug-Suche gemäß der WZ-Such-Strategien "suche nach WZ mit kleinstem/größtem Istwert" genau dann verwendet, wenn die **Werkzeuge einer Werkzeuggruppe unterschiedliche Werkzeug-Überwachungsarten** in \$TC_TP9 definiert haben.

D.h. ein Werkzeug kann zeit-, das andere WZ kann stückzahlüberwacht sein. Ein drittes könnte sowohl Verschleiß- als auch zeitüberwacht sein.

Kleinster/größter Istwert bei genau einer Überwachungsart

Hierbei handelt es sich um die Standardanwendung.

Hier entspricht dem kleinsten/größten Istwert der Werkzeuge der Werkzeuggruppe jeweils der kleinste/größte Istwert der überwachten Größe (\$TC_MOP2, \$TC_MOP4, \$TC_MOP6 für Zeit, Stückzahl, Verschleiß bzw. Summenkorrektur).

Beispiel:

Es ist eine Werkzeuggruppe "WZ1" definiert. Es gelte z.B. \$TC_MAMP2="H108" - kleinster Istwert:

Duplonr. \$TC_TP1	Ist-Wert \$TC_MOP2	Soll-Wert \$TC_MOP11	absolut kleinster Istwert = \$TC_MOP2
1	9	10	9
2	8	10	8
3	6	6	6 kleinster Istwert in der Werkzeuggruppe

Damit wird die Reihenfolge der Werkzeuge für den Einsatz: Duplonr.= 3 -> 2 -> 1.

Kleinster/größter Istwert bei mehreren parallelen Überwachungsarten

Man kann Werkzeuge einer Werkzeuggruppe auf verschiedene Arten überwachen.

Oder es können für ein Werkzeug verschiedene Arten der Werkzeug-Überwachung festgelegt werden. Diese Situationen werden von NCK erkannt und speziell behandelt:

Die Definition des kleinsten/größten Istwerts wird für diese Fälle ermittelt über den Quotienten der Division von Ist- und Sollwert; d.h.

Quotient (Q)= Istwert / Sollwert

Den **kleinsten Istwert** der Werkzeuge in der Werkzeuggruppe hat das Werkzeug mit dem kleinsten Quotienten.

Den **größten Istwert** der Werkzeuge in der Werkzeuggruppe hat das Werkzeug mit dem größten Quotienten.

Beispiel 1:

Werkzeuggruppe "Fraeser" hat zwei Werkzeuge mit T-Nr. =1 und 2 mit je einer Schneide D1.

T1 hat Zeitüberwachung aktiv; \$TC_TP9[1]=1.

T2 hat Stückzahlüberwachung aktiv; \$TC_TP9[2]=2.

$Q(T1) = \$TC_MOP2[1,1] / \$TC_MOP11[1,1]$ ist = 0,5

$Q(T2) = \$TC_MOP4[2,1] / \$TC_MOP13[2,1]$ ist = 0,9

D.h. T1 hat den kleineren Istwert.

Beispiel 2:

Es ist eine Werkzeuggruppe "WZ1" definiert. Es gilt z.B. \$TC_MAMP2="H108" - kleinster Istwert:

Duplonr. \$TC_TP1	Ist-Wert \$TC_MOP2	Soll-Wert \$TC_MOP11	absolut kleinster Istwert = \$TC_MOP2
1	9	10	0.9
2	8	10	0.8 kleinster Istwert
3	6	6	1

Damit wird die Reihenfolge der Werkzeuge für den Einsatz: Duplonr.=2->1->3.

\$AC_MONMIN

Für den Istwert, der hier gegen den mit dem Faktor \$AC_MONMIN versehenen Sollwert geprüft wird, gilt die im obigen gemachte Definition bzgl. des Istwerts.

Beim absoluten Istwert-Vergleich wird geprüft (am Beispiel der Zeitüberwachung):

$$\$TC_MOP2 \geq \$AC_MONMIN * \$TC_MOP11.$$

Das ist das Kriterium für die Einsetzbarkeit des Werkzeugs.

Beim relativen Istwert-Vergleich wird geprüft (am Beispiel der Zeitüberwachung):

$$\$TC_MOP2 / \$TC_MOP11 \geq \$AC_MONMIN$$

Das ist das Kriterium für die Einsetzbarkeit des Werkzeugs.

Das Ergebnis ist jeweils dasselbe.

Hinweis

Der kleinste der Istwerte (sowohl absolut als auch relativ) der Schneiden eines Werkzeugs wird für den Vergleich mit den Istwerten der anderen Werkzeuge verwendet.

Name	\$AC_MONMIN			
Bedeutung	Nur bei aktiver Werkzeugverwaltung Gibt den Faktor an für die Werkzeugsuchstrategie "Betrachte nur die Werkzeuge, deren Istwert mindestens \$AC_MONMIN* Sollwert vom Grenzwert entfernt ist". Der programmierte Wert wird ignoriert, falls bei der Werkzeugsuche der Werkzeugzustand "gesperrt" ignoriert werden soll, was entweder durch Befehl TCA, PLC-Signal oder Maschinendaten für Start/Reset veranlasst werden kann. Siehe dazu auch die Systemvariablen \$TC_MOPx, \$TC_MAMP2.			
Datentyp	REAL			
Wertebereich	0-1			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	X	X	X
Impliziter Vorlaufstopp	-	X	-	

Randbedingungen

Falls verschiedene Arten der Werkzeug-Überwachung für die Werkzeuge einer Werkzeuggruppe gewählt werden, muss entschieden werden, ob es für die konkrete Anwendung einen Sinn ergibt, etwa mit der Werkzeug-Suchstrategie "suche Werkzeug mit kleinstem bzw. größtem Istwert" in dieser Werkzeuggruppe zu arbeiten.

Ähnliches gilt, falls man mit mehrschneidigen Werkzeugen arbeiten will. Man muss sich überlegen, ob die Werkzeug-Suchstrategie "suche WZ mit kleinstem bzw. größtem Istwert" in dieser Werkzeuggruppe sinnvoll anzuwenden ist.

Hinweis

Ebenso wie bei den übrigen Werkzeug-Suchstrategien wird das einsatzfähige Werkzeug, das sich zum Zeitpunkt der Werkzeugsuche auf der Spindel oder in einem der zugeordneten Zwischenspeicher befindet, bevorzugt eingesetzt; d.h. die Werkzeug-Suchstrategie kommt nicht zum Tragen.

Das PLC-Signal "WZ nicht sperren" setzt die Werkzeug-Suchstrategie gemäß \$AC_MONMIN außer Kraft.

Aktivierung

Damit die Werkzeug-Überwachungsspezifischen Werkzeug-Suchstrategien wirksam werden können, muss

- die Unterfunktion "Werkzeug-Überwachungsfunktion" innerhalb der Werkzeugverwaltungs-Funktion aktiv sein,
- müssen die Schneiden der Werkzeuge entsprechende Werte der Überwachungsparameter gesetzt haben (\$TC_MOP1,)
- muss das entsprechende Werkzeug für die Überwachung aktiviert sein (Systemvariable \$TC_TP9)
- \$AC_MONMIN kann zusätzlich im Teileprogramm programmiert werden. Der programmierte Wert kommt sinnvoll zum Tragen, falls Punkte 1, 2, 3 erfüllt sind.

5.8.43 \$P_TOOLNG - Anzahl Werkzeuggruppen

Diese Funktion ist für WZMO und WZMG verfügbar.

Name	\$P_TOOLNG			
Bedeutung	Anzahl definierter Werkzeuggruppen, die dem Kanal zugeordnet sind. > 0: erfolgreicher Lesezugriff 0: keine Werkzeuggruppe definiert (Werkzeuggruppe wird durch Schreiben des Werkzeugnamens definiert) -1: weder Funktion WZMG, noch WZMO aktiv			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung	Wertebereich		
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.

Name	\$P_TOOLNG			
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

5.8.44 \$A_MYMN / \$A_MYMLN - Eigentümermagazin/platz des Werkzeugs

Diese Funktion ist für WZMG verfügbar.

In den Systemvariablen \$A_TOOLMN und \$A_TOOLMLN wurde definiert, auf welchem Magazin/Magazinplatz sich das dabei angegebene Werkzeug aktuell befindet. Dabei kann es sich sowohl um ein reales als auch ein internes Magazin handeln.

Die beiden Systemvariablen \$A_MYMN und \$A_MYMLN geben den Magazin/Magazinplatz an (nur reales Magazin), auf den das dabei angegebene Werkzeug beladen wurde bzw. von dem ein in einem internen Magazin befindliches Werkzeug eingewechselt wurde.

Name	\$A_MYMN[t] / \$A_MYMLN[t]			
Bedeutung	Verwendung: \$A_MYMN[t] - Nummer des Eigentümermagazins des Werkzeugs mit der T-Nr. = t > 0: Werkzeug ist beladen 0: Werkzeug ist nicht beladen -1: Funktion WZMG ist nicht aktiv -2: Werkzeug mit der T-Nr. = t existiert nicht - auch für t=0 \$A_MYMLN[t] - Nummer des Eigentümermagazinplatzes des Werkzeugs mit der T-Nr. = t > 0: Werkzeug ist beladen 0: Werkzeug ist nicht beladen -1: Funktion WZMG ist nicht aktiv -2: Werkzeug mit der T-Nr. = t existiert nicht - auch für t=0			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	X	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

- Für nicht beladene Werkzeuge gilt:
 $\$A_MYMN = \$A_MYMLN = \$A_TOOLMN = \$A_TOOLMLN = 0$

2. Für eingewechselte Handwerkzeuge bzw. neu auf den Werkzeughalter beladene Werkzeuge gelten:
\$A_MYMN = \$A_MYMLN = 0
\$A_TOOLMN 1 = 0, \$A_TOOLMLN 1 = 0
3. Für Werkzeuge, die beladen und nicht in einem internen Magazin sind, gilt:
\$A_MYMN = \$A_TOOLMN > 0
\$A_MYMLN = \$A_TOOLMLN > 0
Für festplatzcodierte Werkzeuge in Zwischenspeichern geben die beiden Parameter an, wohin das jeweilige Werkzeug beim Rücktransport in das Magazin gebracht wird.

5.8.45 \$A_MYMTN / \$A_MYMTLN - \$A_TOOLMTN / \$A_TOOLMTLN - Werkzeuge im Multitool

Zusätzlich zu den bereits definierten Parametern \$A_MYMN / \$A_MYMLN und \$A_TOOLMN / \$A_TOOLMLN geben die Parameter

\$A_MYMTN / \$A_MYMTLN bzw. inhaltsgleich \$A_TOOLMTN / \$A_TOOLMTLN an, in welchem MT und auf welchem Platz im MT das WZ sich befindet.

Es gilt

\$A_MYMTN = \$A_TOOLMTLN

und

\$A_MYMTLN = \$A_TOOLMTLN.

Damit kommt zum Ausdruck, dass das WZ fix im MT verbleibt.

result = \$A_MYMTN [t]	WZ-Tnr. t = 1, ..., 32000 MYMultiToolNumber
result = \$A_TOOLMTN [t]	WZ-Tnr. t = 1, ..., 32000 TOOLisOnMultiToolNumber

result	Ergebniswert
>0	Das WZ mit der T-Nummer t befindet sich Multitool mit der Nummer result
0	Das WZ mit der Tnr.= t ist nicht in einem Multitool
-1	Funktion WZMG nicht aktiv
-2	Funktion Multitool nicht aktiv
-3	ist keine WZ-T-Nr. (außerhalb Bereich, nicht definiert, oder es ist eine MT-Nr. oder eine Magazin-Nr.)

result = \$A_MYMTLN [t]	WZ-Tnr. t = 1, ..., 32000 MYMultiToolLoactionNumber
-------------------------	--

result = \$A_TOOLMTLN [t]	WZ-Tnr. t = 1, ..., 32000 TOOLisOnMultiToolLoactionNumber
---------------------------	--

- result Ergebniswert
- >0 Das WZ mit der T-Nummer t befindet sich auf dem Platz mit der Nummer result innerhalb eines Multitools
- 0 Das WZ mit der Tnr.= t ist nicht in einem Multitool
- 1 Funktion WZMG nicht aktiv
- 2 Funktion Multitool nicht aktiv
- 3 ist keine WZ-T-Nr. (außerhalb Bereich, nicht definiert, oder es ist eine MT-Nr. oder eine Magazin-Nr.)

5.8.46 \$P_TOOLNT / \$P_TOOLT - T-Nummern

Diese Funktion ist für WZMG, WZMO, WZFD und WZBF verfügbar.

Name	\$P_TOOLNT / \$P_TOOLT[i]			
Bedeutung	Diese Systemvariablen ermöglichen einen Überblick über die in NCK definierten Werkzeuge. \$P_TOOLNT Anzahl definierter Werkzeuge, die dem Kanal zugeordnet sind. > 0: erfolgreicher Lesezugriff 0: kein Werkzeug definiert \$P_TOOLT[i] i-te Werkzeugnummer T > 0: T-Nummer 0: i ist ein Wert außerhalb des erlaubten Bereichs			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung		Wertebereich	
	N = Anzahl der Werkzeuge, die dem Kanal zugeordnet sind i = i-te T-Nr.; i=1, ..., \$P_TOOLNT			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Speziell für WZFD gilt:

\$P_TOOLNT liefert den Wert 1, sofern D-Korrekturen definiert sind, den Wert 0, wenn es keine D-Korrekturen gibt.

Die Systemvariable \$P_TOOLT liefert für den Index i=1 den Wert 1, falls mindestens eine D-Korrektur definiert ist, für andere Werte von i den Wert 0.

5.8.47 \$P_TOOLD - D-Nummern

Diese Funktion ist für WZMG, WZMO, WZFD und WZBF verfügbar.

Name	\$P_TOOLD / \$P_TOOLD[t,i]			
Bedeutung	Ermittlung der definierten D-Nummern eines Werkzeugs. Der Befehl kann generell programmiert werden. i-te Werkzeug-Korrekturnummer D des Werkzeugs mit der T-Nr. = t > 0: D-Nummer 0: i ist ein Wert außerhalb des erlaubten Bereichs -2: t ist der Wert eines nicht definierten Werkzeugs			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	t = T-Nummer i = i-te T-Nr.; i=1, ..., \$P_TOOLND			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

5.8.48 \$P_TOOLNDL - Anzahl definierter DL-Korrekturen

Diese Funktion ist für WZMG, WZMO, WZFD und WZBF verfügbar. Die Funktion „Summenkorrektur“ muss per MD aktiviert worden sein.

Name	\$P_TOOLNDL[t,d]			
Bedeutung	Ermittlung der Anzahl der definierten DL-Nummern einer D-Korrektur. Der Befehl kann generell programmiert werden. Anzahl von DL-Korrekturen der D-Korrektur gegeben durch T-Nr. = t, D-Nr. = d > 0: Anzahl DL-Korrekturen 0: keine DL-Korrektur für diese D-Korrektur -1: Summenkorrekturfunktion nicht aktiv -2: t ist der Wert eines nicht definierten Werkzeugs -3: d ist der Wert einer nicht definierten D-Korrektur			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	t = T-Nummer d = D-Nummer			

Name	\$P_TOOLNDL[t,d]			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

5.8.49 \$A_USEDND - Stückzahlzählung

Diese Funktion ist für WZMO verfügbar.

Name	\$A_USEDND[s]			
Bedeutung	Anzahl, der seit der letzten Stückzahlzählung auf Werkzeughalter s benutzten verschiedenen Schneiden, inklusive des momentan auf s aktiven Schneide. Jedes eingesetzte Werkzeug ist mindestens einmal enthalten. Der Index s bedeutet: <i>WZMG + WZMO</i> Spindelnummer/Werkzeug-Halternummer s = 0 bedeutet, dass der momentan aktive Master-Werkzeughalter ausgewählt wird. <i>WZMO ohne WZMG aktiv</i> a) \$MC_T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO = FALSE: s wird nicht ausgewertet. Es ist nicht möglich, die Werkstückzählung getrennt nach Werkzeughaltern vorzunehmen. b) \$MC_T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO = TRUE: Spindelnummer. s=0 bedeutet, dass die momentan aktive Master-Spindel ausgewählt wird. > 0: Anzahl der eingesetzten Schneiden 0: seit letzter Stückzahlzählung keine Werkzeuge mehr verwendet -1: WZMO ist nicht aktiv -2: s ist der Wert eines nicht definierten Werkzeughalters			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	s = 1, ..., MAXNUM_AXES_PER_CHAN s = 0 bezeichnet den Master-Werkzeughalter			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Beispiel siehe \$A_USEDT - Stückzahlzählung.

5.8.50 \$A_USEDT - Stückzahlzählung

Übersicht

Diese Funktion ist für WZMO verfügbar.

Name	\$A_USEDT[i,s]			
Bedeutung	<p>T-Nummer des Werkzeugs der i-ten Schneide, die seit der letzten Stückzahlzählung auf Werkzeughalter s zum Einsatz gekommen ist bzw. noch im Einsatz ist.</p> <p>Beispiel: Für i=\$A_USEDND erhält man die T-Nummer zur ersten Schneide bzw. D-Korrektur, die nach der letzten Stückzahlzählung auf dem programmierten WZ-Halter s angewählt wurde. Der Index s bedeutet:</p> <p><i>WZMG + WZMO</i> Spindelnummer/Werkzeug-Halternummer</p> <p>s = 0 bedeutet, dass der momentan aktive Master-Werkzeughalter ausgewählt wird.</p> <p><i>WZMO ohne WZMG aktiv</i></p> <p>a) \$MC_T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO = FALSE: s wird nicht ausgewertet. Es ist nicht möglich, die Werkstückzählung getrennt nach Werkzeughaltern vorzunehmen.</p> <p>b) \$MC_T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO = TRUE: Spindelnummer. s=0 bedeutet, dass die momentan aktive Master-Spindel ausgewählt wird.</p> <p>>0: T-Nummer (kann auch mehrfach enthalten sein, falls verschiedene D-Korrekturen des Werkzeugs im Einsatz waren)</p> <p>0: seit letzter Stückzahlzählung keine Schneiden mehr verwendet</p> <p>-1: WZMO ist nicht aktiv</p> <p>-2: s ist der Wert eines nicht definierten Werkzeughalters</p>			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	S = 1, ..., MAXNUM_AXES_PER_CHAN			
	I = 1, ..., \$A_USEDND			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Beispiel

Es sind zwei Werkzeughalter mit den Nummern 1 und 2 definiert. Werkzeug-Halternummer 1 ist der Master-Werkzeughalter. Auf Werkzeughalter 1 kamen bisher die 3 Werkzeuge mit den T-Nummern 10, 20, 30 zum Einsatz; auf Werkzeughalter 2 ein Werkzeug mit der T-Nummer 666. Jedes Werkzeug hat nur die Korrekturen D1 definiert.

In dem Zustand läuft folgender Programmteil:

```
def int n1, n2, i, tNo
n1 = $A_USEDND[1]           ; n1 = 3 inhaltsgleich wäre gewesen $A_USEDND[0]
n2 = $A_USEDND[2]           ; n2 = 1
for i = 1 to n1
tNo = $A_USEDT[1,i]
MSG ("an Werkstückbearbeitung beteiligte T-Nr. =" << tNo
endifor

                                ; die Schleife zeigt die T-Nummer 10, 20, 30 an
T2=0                             ; in $MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK seien die Bits 7, 8,
                                ; 19 zur Synchronisation gesetzt. (Automatische
                                ; Einlesesperre bis Werkzeugwechsel mit "Ende"
                                ; quittiert ist.)

setpiece(5,2)
if (n2 == 1) tNo = $A_USEDT[1,1]
                                ; setzt tNo auf den Wert 0. Seit Ermittlung von n2
                                ; wurde setpiece programmiert. Damit wurde die Liste
                                ; der eingesetzten Werkzeuge gelöscht und zum
                                ; genannten Index1 gibt es momentan keinen Eintrag
                                ; in der Liste der eingesetzten Werkzeuge.
```

5.8.51 \$A_USEDDD - Stückzahlzählung

Diese Funktion ist für WZMO verfügbar.

Name	\$A_USEDDD[i,s]			
Bedeutung	<p>D-Nummer der i-ten Schneide, die seit der letzten Stückzahlzählung auf Werkzeughalter s zum Einsatz gekommen ist bzw. noch im Einsatz ist.</p> <p>Beispiel: Für i=\$A_USEDND erhält man die D-Nummer zur ersten Schneide bzw. D-Korrektur, die nach der letzten Stückzahlzählung auf dem programmierten WZ-Halter s angewählt wurde. Der Index s bedeutet:</p> <p><i>WZMG + WZMO</i></p> <p>Spindelnummer/Werkzeug-Halternummer</p> <p>s = 0 bedeutet, dass der momentan aktive Master-Werkzeughalter ausgewählt wird.</p> <p><i>WZMO ohne WZMG aktiv</i></p> <p>a) \$MC_T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO = FALSE: s wird nicht ausgewertet. Es ist nicht möglich, die Werkstückzählung getrennt nach Werkzeughaltern vorzunehmen.</p> <p>b) \$MC_T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO = TRUE: Spindelnummer. s=0 bedeutet, dass die momentan aktive Master-Spindel ausgewählt wird.</p> <p>>0: D-Nummer</p> <p>0: seit letzter Stückzahlzählung keine Werkzeuge mehr verwendet</p> <p>-1: WZMO ist nicht aktiv</p> <p>-2: s ist der Wert eines nicht definierten Werkzeughalters</p>			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	S = 1, ..., MAXNUM_AXES_PER_CHAN I = 1, ..., \$A_USEDND			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

5.8.52 \$P_MAGN / \$P_MAG - Magazine

Diese Funktion ist für WZMG verfügbar.

Name	\$P_MAGN / \$P_MAG[i]			
Bedeutung	\$P_MAGN Anzahl definierter Magazine, die dem Kanal zugeordnet sind. > 0: erfolgreicher Lesezugriff 0: keine Magazine definiert -1: WZMG ist nicht aktiv \$P_MAG i-te Magazinnummer > 0: erfolgreicher Lesezugriff 0: i ist außerhalb des erlaubten Bereichs -1: WZMG ist nicht aktiv			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	i = 1, ..., \$P_MAGN			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Beispiel siehe "Beispiel zu den Magazinkonfigurations-Systemvariablen".

5.8.53 \$P_MAGNDIS / \$P_MAGDISS / \$P_MAGDISL - Magazindistanztabelle

Diese Funktion ist für WZMG verfügbar.

Name	\$P_MAGNDIS[n,m] / \$P_MAGDISS[l,i] / \$P_MAGDISL[l,i]			
Bedeutung	<p>\$P_MAGNDIS[n,m] Anzahl der Magazine, die mit dem Platz m des internen Magazins n verbunden sind > 0: erfolgreicher Lesezugriff 0: kein Magazin ist mit dem Zwischenspeicherplatz verbunden -1: WZMG ist nicht aktiv -2: n ist nicht die Nummer eines internen Magazins -3: m ist nicht die Nummer eines internen Magazinplatzes</p> <p>\$P_MAGDISS[l,i] Nummer des i-ten Magazins, das mit dem Platz l des Zwischenspeichermagazins verbunden ist. > 0: erfolgreicher Lesezugriff 0: i ist außerhalb des erlaubten Bereichs -1: WZMG ist nicht aktiv -2: m ist nicht die Nummer eines Zwischenspeicherplatzes -3: kein Zwischenspeicherplatz definiert</p> <p>\$P_MAGDISL[l,i] Nummer des i-ten Magazins, das mit dem Platz l des Belademagazins verbunden ist. > 0: erfolgreicher Lesezugriff 0: i ist außerhalb des erlaubten Bereichs -1: WZMG ist nicht aktiv -2: m ist nicht die Nummer eines Belademagazinplatzes -3: kein Zwischenspeicherplatz definiert</p>			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	i = 1, ..., \$P_MAGNDIS			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Beispiele siehe "Beispiel zu den Magazinkonfigurations-Systemvariablen".

5.8.54 \$P_MAGNS / \$P_MAGS - Werkzeughalter

Diese Funktion ist für WZMG verfügbar.

Name	\$P_MAGNS / \$P_MAGS[n]			
Bedeutung	\$P_MAGNS Anzahl der Spindelplätze / Werkzeug-Halterplätze im Zwischenspeicher, der dem Kanal zugeordnet ist. > 0: erfolgreicher Lesezugriff 0: keine Spindelplätze definiert -1: WZMG ist nicht aktiv -2: kein Zwischenspeichermagazin definiert \$P_MAGS[n] n-te Nummer der Spindel / des Werkzeughalters im Zwischenspeicher > 0: erfolgreicher Lesezugriff 0: n ist außerhalb des erlaubten Bereichs -1: WZMG ist nicht aktiv -3: kein Zwischenspeichermagazin definiert			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung	Wertebereich		
	n = 1, ..., max. Werkzeughalternummer			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Beispiel siehe "Beispiel für Magazinkonfigurations-Systemvariablen".

5.8.55 \$P_MAGNREL / \$P_MAGREL - zugeordnete Zwischenspeicher

Diese Funktion ist für WZMG verfügbar.

Name	\$P_MAGNREL[n] / \$P_MAGREL[n,m]			
Bedeutung	<p>\$P_MAGNREL[n] Anzahl der der Spindelnr./Werkzeug-Halternr. zugeordneten Zwischenspeicher > 0: erfolgreicher Lesezugriff 0: Spindelplatz hat keinen Zwischenspeicherplatz zugeordnet -1: WZMG ist nicht aktiv -2: n ist nicht die Nummer eines Spindelplatzes -3: kein Zwischenspeichermagazin definiert</p> <p>\$P_MAGREL[n,m] m-te Zwischenspeichernummer der n-ten Spindelnummer / Werkzeughalternummer > 0: erfolgreicher Lesezugriff 0: m ist außerhalb des erlaubten Bereichs -1: WZMG ist nicht aktiv -2: n ist nicht die Nummer eines Spindelplatzes -3: kein Zwischenspeichermagazin definiert</p>			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	m = 1, ..., \$P_MAGNREL n = 1, ..., max. Werkzeughalternummer			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Beispiel siehe "Beispiel für Magazinkonfigurations-Systemvariablen".

5.8.56 Beispiel zu den Magazinkonfigurations-Systemvariablen

Vorgaben

Die im folgenden Beispiel gewählte Magazinkonfiguration ist gewählt. Mit dem Lesen der hier beschriebenen Systemvariablen kann man sich die Information über die aktuelle Magazinkonfiguration beschaffen.

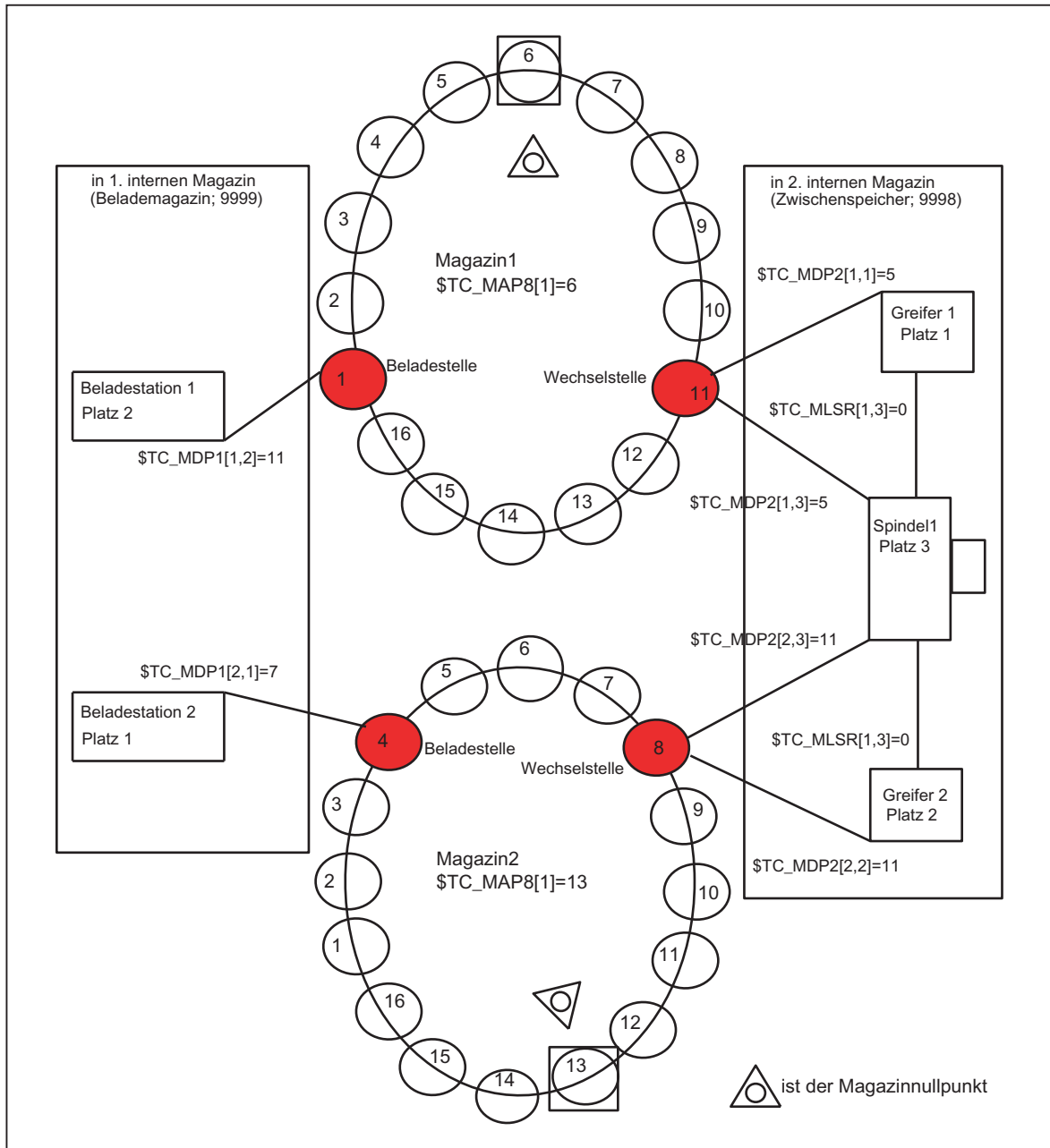


Bild 5-10 Magazinkonfiguration


```
N10 def int noOfMag=0, noOfLoc=0, noOfDist=0, noOfRel=0,  
noOfSpindles=0, spindeleNo=0
```

```
N20 def int i=0
```

; Gesamtzahl der definierten Magazine

```
N100 noOfMag = $P_MAGN           ; noOfMag erhält den Wert =4 - 2reale Magazine  
                                ; 1, 2+2 interne Magazine 9998, 9999
```

; zeige alle Magazinnummern an

```
N200 for i=1 to noOfMag  
N220 MDG ("Magazinnr.=" << $P_MAG[i])  
                                ; zeige die Nummern 1, 2, 9998, 9999 an  
N240 endfor
```

; Gesamtanzahl der definierten Magazinplätze

```
N300 for i=1 to noOfMag  
N320 noOfLoc=noOfLoc + $TC_MAP7[$P_MAG[i]]  
N340 endfor           ; noOfLoc enthält nun den Wert 16+16+3+2=37
```

; Anzahl der mit Spindel1 verbundenen Magazine

```
N400 noOfDist=$P_MAGNDIS[9998,3]  
                                ; noOfDist erhält den Wert=2 - Mag.1, 2 sind mit dem  
                                ; Spindelplatz verbunden
```

; zeige die mit Spindel 1 (=Platz 3) verbundenen Magazinnummern

```
N500 for i=1 to noOfDist  
N520 MSG ("Magazinnr.=" << $P_MAGDISS[ i ] )  
                                ; zeige die Nummern 1, 2 an  
N540 endfor
```

; Anzahl der mit Beladestation 2 verbundenen Magazine

```
N410 noOfDist = $P_MAGNDIS[9999,1]  
                                ; noOfDist erhält den Wert=1 - Mag. 2 ist mit der  
                                ; Beladestation 2 verbunden
```

; zeige die mit Beladestation 2 (=Platz 1) verbundenen Magazinnummern

```
N510 for i=1 to noOfDist  
N530 MSG ("Magazinnr.=" << $P_MAGDISL[i] )  
                                ; zeige die Nummer 2 an  
N550 endfor
```

; Gesamtanzahl der definierten Spindeln

```
N600 noOfSpindles=$P_MAGNS           ; noOfSpindles enthält den Wert = 1
                                     ; - es ist ein Spindelplatz definiert
```

; zeige die Nummern der in der Magazinkonfiguration definierten Spindeln an

```
N620 for i=1 to noOfSpindles
N640 MSG ("Magazinnr.="<< $P_MAGS[i])
                                     ; zeige die Nummer 1 an
N660 endfor
```

*; Gesamtanzahl der der Spindel 1 zugeordneten Zwischenspeicherplätze
(=Greifer im Beispiel)*

```
N700 noOfRel=$P_MAGNREL[1]
                                     ; noOfRel enthält den Wert=2 der Spindel sind die
                                     ; Greifer 1 und 2 zugeordnet
```

; zeige die Nummern der in der Magazinkonfiguration definierten Greifer der Spindelnr. 1 an

```
N720 for i=1 to noOfRel
N740 MSG ("Magazinnr.="<< $P_MAGREL[1,i] )
                                     ; zeige die Nummern 1, 2 an
N760 endfor
```

5.8.57 \$P_MAGNH / \$P_MAGNHLT / \$P_MAGHLT - Platztyphierarchien

Übersicht

Diese Funktion ist für WZMG verfügbar.

Name	\$P_MAGNH / \$P_MAGNHLT[n] / \$P_MAGHLTn,m]			
Bedeutung	<p>\$P_MAGNH Anzahl definierter Magazinplatztyp-Hierarchien, die dem Kanal zugeordnet sind. > 0 erfolgreicher Lesezugriff 0 es sind keine Platztyp-Hierarchien definiert -1 WZMG ist nicht aktiv</p> <p>\$P_MAGNHLT[n] Anzahl der definierten Platztypen in der n-ten definierten Hierarchie > 0 erfolgreicher Lesezugriff 0 n ist außerhalb des definierten Bereichs -1 WZMG ist nicht aktiv</p> <p>\$P_MAGHLTn,m] m-ter Platztyp der Hierarchie n > 0 erfolgreicher Lesezugriff 0 m ist außerhalb des definierten Bereichs -1 WZMG ist nicht aktiv -2 die Hierarchie n hat keine definierten Platztypen</p>			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	n = 1, ..., \$P_MAGNH m = 1, ..., \$P_MAGNHLT			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Beispiel

Es sind folgende drei Hierarchien definiert:

Hierarchie 1: 5 < 4 < 3:

\$TC_MPTH[0,0] = 5

\$TC_MPTH[0,1] = 4

\$TC_MPTH[0,2] = 3

Hierarchie 2: 7 < 8:

\$TC_MPTH[1,0] = 7

\$TC_MPTH[1,1] = 8

Hierarchie 3: 1 < 2 < 9 < 6:

\$TC_MPTH[2,0] = 1

\$TC_MPTH[2,1] = 2

\$TC_MPTH[2,2] = 9

\$TC_MPTH[2,3] = 6

Wir wollen wissen, *wie viele Hierarchien* insgesamt definiert sind und *wie viele Magazinplatztypen* in jeder Hierarchie enthalten sind.

```
N10 def int noOfH, noOfTypes[8], locTypeNo
N100 noOfH=$P_MAGNH ; noOfH erhält den Wert = 3
N220 for i=1 to noOfH
N240 noOfTypes[i - 1]=$P_MAGNHLT[ i ] ; setze im Array die Werte 3, 2, 4
N260 endfor
```

Weiter wollen wir wissen, *welche Magazinplatztypen* in der 2. Hierarchie definiert sind

```
N220 for i=1 to noOfTypes[1]
N240 MSG ("Magazinr.="<<$P_MAGHLT[2, i]) ; zeige die Werte 7, 8
N260 endfor
```

5.8.58 \$P_MAGNA / \$P_MAGA - Werkzeug-Adapter

Diese Funktion ist für WZMG verfügbar.

Name	\$P_MAGNA / \$P_MAGA[i]
Bedeutung	<p>\$P_MAGNA Anzahl definierter Adapter, die dem Kanal zugeordnet sind. > 0 erfolgreicher Lesezugriff 0 keine Adapter definiert -1 Funktion "Adapter" bzw. WZMG ist nicht aktiv</p> <p>\$P_MAGA[i] i-te Adapternummer > 0 erfolgreicher Lesezugriff 0 i ist außerhalb des definierten Bereichs -1 Funktion "Adapter" bzw. WZMG ist nicht aktiv</p>
Datentyp	INT
Wertebereich	1-32000

Name	\$P_MAGNA / \$P_MAGA[i]			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	i = 1, ..., \$P_MAGNA			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

5.8.59 Weitere Sprachbefehle

Name	\$P_TOOLNO			
Bedeutung	Aktive WZ-Nummer T0 bis T32000, mit WZFD kann T achtstellig sein. Der Befehl sollte allgemein bei aktiver Magazinverwaltung nicht verwendet werden. Bei aktiver Magazinverwaltung sollte stattdessen GETTEXET verwendet werden. Für \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT=0 kann die falsche T-Nummer ermittelt werden. Falls die Programmierung nach einer Programmierung D > 0 erfolgt, ist sie ebenfalls sicher			
Datentyp	Integer			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$P_TOOLP			
Bedeutung	Zuletzt programmierte WZ-Nummer Befehl ist bei WZBF, WZFD und WZMO verfügbar. Er ist analog zum WZMG-spezifischen Befehl GETSELT.			
Datentyp	Integer			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$P_TOOL			
Bedeutung	Aktive Werkzeugschneide (Dx)			
Datentyp	Integer			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$P_DLNO			
Bedeutung	Aktive Summenkorrekturnummer DL=0-DL=max; max=Wert von \$MN_MM_MAX_SUMCORR_PER_CUTTEDGE \$P_DLNO ist analog den bereits bestehenden Parametern \$P_TOOL, \$P_TOOLNP - den aktiven D- und T-Nummern.			
Datentyp	Integer			
Wertebereich	0-6			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-		

Name	\$P_TOOLL[n]			
Bedeutung	Aktive WZ Gesamtlänge; n = 1...3			
Datentyp	REAL			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$P_TOOLR			
Bedeutung	Aktiver Radius			
Datentyp	REAL			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$P_TC			
Bedeutung	Aktiver Werkzeugträger			
Datentyp	Integer			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$P_TCANG[n]			
Bedeutung	Aktiver Winkel einer WZ-Trägerachse; n = 1-2			
Datentyp	REAL			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$P_TCDIFF[n]			
Bedeutung	Differenz zwischen berechnetem und verwendetem Winkel einer WZ-Trägerachse bei Rasterung (Hirth-Verzahnung) des Winkels			
Datentyp	REAL			

Name	\$P_TCDIFF[n]			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$P_AD[n]			
Bedeutung	Aktive WZ-Korrektur; n = 1...31 n=1-25 \$TC_DP1 bis \$TC_DP25 n=26 \$TC_DPCE (optional) n=27 \$TC_DPH (optional) n=28 \$TC_DPV (optional) n=29 \$TC_DPV3 (optional) n=30 \$TC_DPV4 (optional) n=31 \$TC_DPV5 (optional)			
Datentyp	DOUBLE			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	X	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

\$P_ADT[n] - Transformierte Daten des aktiven Werkzeugs

Name	\$P_ADT[n]			
Bedeutung	Liefert beim Lesen der Korrekturparameter transformierte Werte der der Werkzeug-Adapter-Transformation unterliegenden Parameter, falls sich das aktive Werkzeug auf einem Werkzeug-Adapter befindet. n=1-25 \$TC_DP1 bis \$TC_DP25 n=26 \$TC_DPCE (optional) n=27 \$TC_DPH (optional) n=28 \$TC_DPV (optional) n=29 \$TC_DPV3 (optional) n=30 \$TC_DPV4 (optional) n=31 \$TC_DPV5 (optional)			
Datentyp	DOUBLE			
Wertebereich				

Name	\$P_ADT[n]			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	n: Parameternummer 1 bis 31			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$AC_MSNUM			
Bedeutung	Masterspindel, Rückgabewert 0: keine Spindel vorhanden 1...n: Nummer der Masterspindel			
Datentyp	Integer			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	X	-
Impliziter Vorlaufstopp	X	-	-	

Name	\$P_MSNUM			
Bedeutung	Masterspindel 0: keine Spindel vorhanden 1...n: Nummer der Masterspindel			
Datentyp	Integer			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$AC_MTHNUM			
Bedeutung	Master Toolholder Wert=0 kein Master-Werkzeughalter definiert Wert>0 Nummer des Master-Werkzeughalters			
Datentyp	Integer			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	X	-
Impliziter Vorlaufstopp	X	-	X	-

Name	\$P_MTHNUM			
Bedeutung	Master Toolholder Wert=0 kein Master-Werkzeughalter definiert Wert>0 Nummer des Master-Werkzeughalters			
Datentyp	Integer			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-		

Name	\$TC_TP_MAX_VELO			
Bedeutung	Maximale Drehzahl des Werkzeugs			
Datentyp	REAL			
Wertebereich	[0, DBL_MAX]			
Indizes	Interne T-Nummer			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	X	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	-

Name	\$TC_TP_MAX_ACC			
Bedeutung	Maximale Drehbeschleunigung des Werkzeugs			
Datentyp	REAL			
Wertebereich	[0, DBL_MAX]			
Indizes	Interne T-Nummer			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	X	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	-

Name	\$TC_MPP_SP_MAX_ACC			
Bedeutung	Nur relevant, wenn \$MC_TOOLHOLDER_MANAGEMENT>0: Spindel-Nr., die mit dem Werkzeughalter verbunden ist.			
Datentyp	Integer			
Wertebereich	[0, MAXNUM_SPIND_PER_CHAN]			
Indizes	Magazin-Nr., Magazin-Platz-Nr.			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	X	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	-

5.8.60 Variablen für Unterprogrammersetzungstechnik

WZV-Sprachbefehl	Funktionen
\$C_T	Wert der programmierten Adresse T für Zyklenparametrierung und T-Funktionsersetzung
\$C_T_PROG	Adresse T ist in einem Satz mit Zyklenaufruf oder T-Funktionsersetzung programmiert
\$C_TS	Liefert bei T- oder TCA-Ersetzung den programmierten Werkzeugbezeichner (\$C_TS_PROG == TRUE).
\$C_TS_PROG	Liefert TRUE, wenn bei der T- oder TCA-Ersetzung ein Werkzeugbezeichner programmiert wurde
\$C_TE	Adresserweiterung für Adresse T bei Unterprogrammaufruf per T-Funktion
\$C_D	Wert der programmierten Adresse D im ISO-Mode für Zyklenparametrierung

WZV-Sprachbefehl	Funktionen
\$C_D_PROG	Adresse ist in einem Satz mit Zyklenaufruf programmiert
\$C_DL	Wert der programmierten Adresse DL (additive Werkzeugkorrektur) bei einem Unterprogrammaufruf per M/T-Funktionsersetzung
\$C_DL_PROG	Abfrage, ob bei einem Unterprogrammaufruf per M/T-Funktionsersetzung die Adresse DL (additive Werkzeugkorrektur) programmiert wurde
\$C_TCA	Liefert TRUE, wenn die TCA-Ersetzung aktiv ist
\$C_DUPLO_PROG	Liefert TRUE., wenn die Duplo-Nummer bei der TCA-Ersetzung programmiert wurde
\$C_DUPLO	Liefert den Wert der programmierten Duplo-Nummer bei TCA-Ersetzung (\$C_DUPLO_PROG == TRUE)
\$C_THNO_PROG	Liefert TRUE., wenn die Toolholder/Spindel-Nummer bei der TCA-Ersetzung programmiert wurde
\$C_THNO	Liefert den Wert der programmierten Toolholder/Spindel-Nummer bei TCA-Ersetzung (\$C_THNO_PROG == TRUE)

5.8.61 Variablen für WZ-Wechsel in Synchronaktion

WZV-Sprachbefehl	Funktionen
\$AC_TC_FCT	Kommandonummer -1: Zum Lesezeitpunkt ist kein Kommando der WZV aktiv 1: Bewegen (Beladen, Entladen,...) 2: Wechsel vorbereiten 3: Wechsel EIN 4: Wechsel EIN (Revolver, ohne M06) 5: Wechsel vorbereiten und Wechsel EIN (mit M06)
\$AC_TC_STATUS	Quittierstatus von PLC FC 8/FC 6
\$AC_TC_THNO	Nummer des Werkzeughalters oder der Spindel auf den das neue Werkzeug eingewechselt werden soll
\$AC_TC_TNO	interne T-Nummer des einzuwechselnden Werkzeugs 0: es gibt kein neues Werkzeug
\$AC_TC_MFN	Quell-Magazinnummer des neues Werkzeugs 0: es gibt kein neues Werkzeug
\$AC_TC_LFN	Quell-Platznummer des neuen Werkzeugs 0: es gibt keine neues Werkzeug
\$AC_TC_MTN	Ziel-Magazinnummer des neuen Werkzeugs 0: es gibt kein neues Werkzeug
\$AC_TC_LTN	Ziel-Platznummer des neuen Werkzeugs 0: es gibt kein neues Werkzeug
\$AC_TC_MMYN	Eigentümer-Magazin des neuen Werkzeugs 0: es gibt kein neues Werkzeug

WZV-Sprachbefehl	Funktionen
\$AC_TC_LMYN	Eigentümerplatz-Magazin des neuen Werkzeugs 0: es gibt kein neues Werkzeug
\$AC_TC_MFO	Quell-Magazinnummer des alten Werkzeugs 0: es gibt kein altes Werkzeug
\$AC_TC_LFO	Quell-Platznummer des alten Werkzeugs 0: es gibt kein altes Werkzeug
\$AC_TC_MTO	Ziel-Magazinnummer des alten Werkzeugs 0: es gibt kein altes Werkzeug
\$AC_TC_LTO	Ziel-Platznummer des alten Werkzeugs 0: es gibt kein altes Werkzeug
\$AC_TC_CMDT	Triggervariable auf die Kommandoausgabe von NCK Wird für einen IPO-Takt gesetzt, wenn NCK ein neues Kommando ausgibt.
\$AC_TC_CMDC	Counter für die Kommandoausgabe der NCK Mit jeder NCK-Kommandoausgabe wird diese Variable um 1 hochgezählt. Kann auch geschrieben (Null-setzen) werden.
\$AC_TC_ACKT	Triggervariable auf das Kommando von PLC Wird für einen IPO-Takt gesetzt, wenn die PLC ein Kommando an die NCK ausgibt. Kommandoquittung oder eigenständige Mitteilung (asynchroner Transfer).
\$AC_TC_ACKC	Counter für Kommando der PLC Mit jedem PLC-Kommando wird diese Variable um 1 hochgezählt. Kann auch geschrieben (Null-setzen) werden.

Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronaktion
	X	-	X	-
Impliziter Vorlaufstopp	X	-		

5.9 Festlegungen bei der Programmierung von Daten

5.9.1 Werkzeug- und Schneidendaten

Übersicht

Wenn ein Parameter einer nicht existierenden Schneide, eines Werkzeugs oder Magazins beschrieben wird, werden die Schneide, das Werkzeug bzw. das Magazin neu angelegt.

Hinweis

Beim Anlegen des Werkzeugs werden auch alle schneidenspezifischen Daten der Schneide D1 mit angelegt. (DP, DPC, MOP, MOPC mit "0" vorbesetzt.) Die schleifspezifischen Werkzeugdaten (\$TC_TG1...) werden erst angelegt, sobald einer der Werkzeugtypen (\$TC_DP1) 400-499 für irgendeine Schneide des Werkzeugs programmiert wird.

Löschen der Daten

Beim Löschen wird der Speicherbereich gelöscht und automatisch wieder freigegeben.

Ein Werkzeug kann nur gelöscht werden, wenn es nicht aktiv (Korrektur bestimmend) ist und sich nicht in einem Magazin befindet, d.h. es muss ausgewechselt bzw. entladen sein.

Hinweis

Wird die Werkzeugverwaltung benutzt, muss darauf geachtet werden, dass es für das zu löschende Werkzeug keine Zuordnung zu einem Magazinplatz gibt (\$TC_MPP6). Diese Zuordnung muss vor dem Werkzeuglöschvorgang gelöscht werden.

Die schleifspezifischen Werkzeugdaten (\$TC_TG1,...) werden angelegt, sobald einer der Werkzeugtypen (\$TC_DP1) 400-499 für irgendeine Schneide des Werkzeugs programmiert wird.

Wird der Werkzeug-Typ vom aktuellen Wert aus dem Bereich 400-499 auf einen Wert außerhalb dieses Bereichs gesetzt, so wird der Speicher für die Schleifdaten wieder freigegeben; d.h. die schleifspezifischen Daten sind damit verloren.

Aktion	Programm-Befehl	Beschreibung
Anlegen eines Werkzeugs	Ohne Werkzeugverwaltung: \$TC_DPx[y,z] = Wert;	Werkzeug T anlegen, wenn T noch nicht existiert! y= T-Nummer z = D-Nummer
	Mit aktiver Werkzeugverwaltung: T_NR = NEWT("Werkzeugbezeichner", Duplonummer) oder \$TC_TP1[y] = Duplonummer; \$TC_TP2[y] = "Werkzeugbezeichner";	y= T-Nummer
Anlegen einer Schneide	\$TC_DPx[y,z] = Wert	Schneide D=z anlegen, wenn D=z noch nicht existiert! y= T-Nummer z = D-Nummer
Setzen von Werkzeugdaten	Mit aktiver Werkzeugverwaltung: \$TC_TPx[y] = Wert; oder \$TC_TPx[GETT("BOHRER",DUPLO_NR)] = Wert; oder \$TC_TPCx[y] = Wert; \$TC_TGx[y] = Wert;	y = T-Nummer Schreiben der werkzeugbezogenen Anwenderdaten Schreiben der werkzeugbezogenen Schleifdaten
Setzen der Daten einer Werkzeugschneide	\$TC_DPx[y,z] = Wert \$TC_DPCx[y,z] = Wert \$TC_MOPx[y,z] = Wert \$TC_MOPCx[y,z] = Wert	Schreiben der Korrekturdaten Schreiben der schneidenbezogenen Anwenderdaten Schreiben der schneidenbezogenen Überwachungsdaten Schreiben der CC (OEM) Schneidenüberwachungsdaten y= T-Nummer z = D-Nummer
Löschen der Schneidendaten	Ohne Werkzeugverwaltung: \$TC_DP1[0,0] = 0;	Alle Werkzeuge des Kanals werden gelöscht, der Speicher wird freigegeben.
	Mit Werkzeugverwaltung: \$TC_TP1[0,0];	Beim Löschen der Werkzeuge müssen auch die Einträge der Platzdaten korrigiert werden.
Löschen der Werkzeugdaten	Ohne Werkzeugverwaltung: \$TC_DP1[y,0] = 0;	y = T wird gelöscht, Speicher wird freigegeben.
	Mit Werkzeugverwaltung: \$TC_TP1[y] = 0; oder \$TC_TP1[GETT("Werkzeugbezeichner", Duplonummer)] = 0; oder DELT["Werkzeugbezeichner", Duplonummer]	Es werden alle werkzeugbezogenen Daten auf "0" gesetzt (Anwenderdaten, Hierarchiedaten, ...). Beim Löschen eines Werkzeugs müssen auch die Einträge der Platzdaten korrigiert werden.

Aktion	Programm-Befehl	Beschreibung
Löschen der Daten aller Werkzeuge	Ohne Werkzeugverwaltung: \$TC_DP1[0,0] = 0;	Alle Werkzeuge des Kanals werden gelöscht und der Speicher wird freigegeben.
	Mit Werkzeugverwaltung: \$TC_TP1[0,0] = 0;	Beim Löschen der Werkzeuge müssen auch die Einträge der Platzdaten korrigiert werden.

5.9.2 Magazindaten

Reihenfolge der Datendefinition

Durch den Vorgang "Werkzeug einem Magazinplatz zuordnen" wird eine Abhängigkeit zwischen den Werkzeug-Daten und den Magazin-/Magazinplatzdaten geschaffen.

Beispiel:

Das Werkzeug enthält den Magazinplatztyp für den es vorgesehen ist. Der Magazinplatz enthält den eigenen Magazinplatztyp. Wenn nun das Werkzeug dem Magazinplatz zugeordnet wurde, so kann im Allgemeinen der Platztyp nicht mehr verändert werden, da dies zu Inkonsistenzen führen würde.

Daraus ergibt sich die Forderung, dass Werkzeuge, Magazine über einen speziellen Vorgang in die Steuerung geladen werden, und während der Verarbeitung die Struktur bestimmenden Definitionen nicht mehr geändert werden dürfen (das sind z.B. Magazindimension, Magazinplatztyp, Duplo-Nr., Werkzeug-Name, ...). Das sind nicht: Schneidendaten, Magazinplatz-, Werkzeug-Zustand, ...

Daten laden

Wegen der Kopplung von Werkzeugen mit Magazinen, über den Magazinplatzparameter \$TC_MPP6 gilt folgende Vorschrift für sinnvolles Definieren von Werkzeugen und Magazinen:

1. Werkzeugdaten laden
2. Magazindaten laden
3. Die \$TC_MPP6 Parameter laden (=> setzt Werkzeug auf Magazinplatz)

Bei der Datensicherung wird diese Reihenfolge eingehalten.

Die Schleifdaten eines Werkzeugs können erst beschrieben werden, wenn zuvor mindestens für eine Schneide der Werkzeugtyp = "Schleifwerkzeug" festgelegt wurde.

Die Distanzparameter (\$TC_MDPx) und der Zwischenspeicherzuordnungsparameter (\$TC_MLSR) können erst beschrieben werden, nachdem die Magazine und ihre Plätze definiert worden sind.

Daten löschen

Ein Werkzeug kann nicht gelöscht werden, solange es in einem Magazin enthalten ist. Das heißt, dass die Reihenfolge beim Löschen folgende ist:

1. Magazindaten löschen (damit werden Werkzeuge aus dem Magazin ausgetragen) bzw. Werkzeug explizit aus dem Magazin austragen.
2. Werkzeugdaten löschen

Weiterhin kann ein Magazin nicht gelöscht werden, wenn es den Zustand \$TC_MAP3[i]= 8 (Bewegen ist aktiv) hat. Der Löschbefehl für alle Magazine wird abgelehnt, wenn auch nur ein Magazin das Löschen verhindert.

Hinweis

Soll ein einzelnes Werkzeug gelöscht werden, so muss es zuerst durch einen Entladevorgang aus dem Magazinplatz entfernt werden und kann erst dann gelöscht werden.

Aktuell angewählte Werkzeuge können nicht gelöscht werden! Durch die Programmierung von T0 vor Ende des Teileprogramms kann unabhängig von Maschinendaten-Einstellungen (siehe MD zur Anwahl von Werkzeugen über das Programmende hinaus) sichergestellt werden, dass nach Beenden des Teileprogramms kein Werkzeug mehr angewählt ist.

Aktion	Programm-Befehl	Beschreibung
Neues Magazin anlegen	\$TC_MAPx[y]= Wert;	Wert <>0 , y = Magazin-Nr. eines noch nicht angelegten Magazins
Löschen eines Magazins	\$TC_MAP1[y] = 0;	Die Daten des Magazins und seiner Magazinplätze, sowie eventuell definierte Abstände zu Wechselstellen werden gelöscht. Der damit verbundene Speicher wird freigegeben.
Löschen eines Magazins und der darin enthaltenen Werkzeuge	\$TC_MAP6[y] = 0;	Die Daten des Magazins und seiner Magazinplätze, sowie eventuell definierte Abstände zu Wechselstellen werden gelöscht. Enthaltene Werkzeuge werden mitgelöscht. Der damit verbundene Speicher wird freigegeben
Löschen aller Magazine	\$TC_MAP1[0] = 0;	Alle Daten aller Magazine der angewählten TO-Bereichseinheit werden gelöscht und der zugehörige Speicher wird freigegeben. Der Magazindatenbaustein ist anschließend leer.
Neuen Magazinplatz anlegen	\$TC_MPPx[y,z]=Wert;	Wert <>0, y = Platznummer noch nicht vorhanden. Vor dem Anlegen der Daten des ersten Platzes muss das zugehörige Magazin definiert worden sein. Wenn der erste Parameter des ersten anzulegenden Magazinplatzes beschrieben wird, dann werden entsprechend den Angaben für die Zeilen- und Spaltenzahl des Magazins alle dem Magazin zugehörigen Magazinplätze mit ihren Vorbelegungswerten angelegt.

Aktion	Programm-Befehl	Beschreibung
Setzen der Magazinplatztypenhierarchie	\$TC_MPTHx[y]=Wert;	
Setzen der Magazindistanzen (Abstand zur Wechselstelle)	\$TC_MPTHx[y]=Wert;	
Löschen der Magazindistanzen (Abstand zur Wechselstelle)	\$TC_MDPx[y,0]=0	Lösche alle definierten Distanzen des Magazins mit der Nummer "y". D.h. das Magazin wird beim Werkzeugsuchen und Leerplatzsuchen nicht mehr "gesehen".
	\$TC_MDPx[0,0]= 0;	Lösche alle definierten Distanzen aller Magazine der TO-Einheit.
Löschen der Zuordnungen Zwischenspeichers zu Spindeln	\$TC_MLSR[x,0]= 0;	Lösche alle definierten Zuordnungen eines Zwischenspeicher-Platzes mit der Nummer "x". D.h. der Platz "x" wird beim Werkzeugsuchen nicht mehr "gesehen".
	\$TC_MLSR[0,0]= 0;	Lösche alle definierten Zuordnungen von Zwischenspeichern der TO-Einheit zu Spindeln
Setzen der Magazinbausteindaten	\$TC_MAMPx = Wert;	

5.9.3 Werkzeugwechsel

Programmierung der Werkzeuganwahl

Die Werkzeuganwahl teilt sich in 2 unterschiedliche Schritte auf:

1. Werkzeugwechsel-Vorbereitung
2. Werkzeugwechsel-Ausführung

Bei der NC-Programmierung können die Schritte 1-2 getrennt bzw. gemeinsam programmiert werden (siehe MD22550 TOOL_CHANGE_MODE).

Beispiele

Werkzeugwechsel in einem Schritt: (Revolver)

Tx; Bereitstellen des neuen Werkzeugs x und Werkzeugwechsel durchführen

Werkzeugwechsel in zwei Schritten:

1. Tx; Werkzeugwechsel-Vorbereitung (Anwahl des Werkzeugs)
2. M06; Werkzeugwechsel-Ausführung

Hinweis

Bei aktiver Werkzeugverwaltung kann die Auswahl eines Werkzeugs nur über einen Werkzeugbezeichner (Namen) erfolgen. Wird nun eine T-Nummer programmiert, so wird die Nummer als Bezeichner (Name) verwendet. Damm muss das Werkzeug beim Beladen die T-Nummer als Namen bekommen.

Werkzeugwechsel mit Bezeichner:

T="BOHRER"; Es wird ein Werkzeug mit dem Bezeichner "BOHRER" gesucht.

Werkzeugwechsel mit Nummer als Bezeichner:

T="123"; Es wird ein Werkzeug mit dem Bezeichner "123" gesucht. Alternativ kann auch T123 programmiert werden

5.9.4 Schneidenanwahl

Schneidenanwahl nach Werkzeugwechsel

Am Ende eines Werkzeugwechsels gibt es folgende Anwahlmöglichkeiten für die Werkzeugschneide.

1. Die Korrekturnummer D wird programmiert.
2. Die Korrekturnummer D wird nicht programmiert und durch MD20270 CUTTING_EDGE_DEFAULT vorgegeben.
 - = 0: Nach M06 erfolgt keine automatische Schneidenanwahl
 - > 0: Nummer der Schneide die nach M06 angewählt ist.
 - = -1 Die Schneiden-Nr. des alten Werkzeuges bleibt erhalten und wird nach M06 auch für das neue Werkzeug angewählt
 - = -2 Korrektur des alten WZ bleibt erhalten und wird nach M06 auch für das neue Werkzeug angewählt.

Beispiele:

Werkzeugvorwahl mit folgender Schneidenanwahl

Die Schneidenanwahl bezieht sich immer auf das Werkzeug, das durch M06 eingewechselt wird.

T1 M06	Werkzeugwechsel - kein D programmiert, daher Korrekturanwahl gemäß MD 20270
T5	Werkzeugvorwahl
X .. Y.. Z...	Arbeiten mit T1 und der Korrektur aus MD 20270
D2	Korrektur D2 von T1 !!!
M06	Werkzeugwechsel; T5 wird eingewechselt - Korrekturanwahl gemäß MD 20270
T1	Werkzeugvorwahl
X..., Y...	Arbeiten mit T5 und der Korrektur aus MD 20270

Bei der Programmierung der Werkzeugbefehle wird zwischen der Programmierung für eine Hauptspindel bzw. Nebenspindel unterschieden. Nur die Werkzeugkorrekturwerte des Hauptspindelwerkzeugs werden von der Geometrie berücksichtigt, da pro Kanal immer nur mit einer aktiven Korrektur gearbeitet werden kann. Die Verarbeitung der Werkzeugbefehle für eine Nebenspindel hat nur für die Signalausgabe zur PLC und für die Funktion GETSELT(...) Bewandtnis.

Spindel-Nr. 2 = Hauptspindel:

T2 = "BOHRER"

M2 = 06

T1 = "FRAESER" Werkzeuganwahl für Nebenspindel

M1 = 06 Werkzeugwechsel in die Nebenspindel

D1 Schneidenanwahl von "Bohrer" (Hauptspindel)

Spindel-Nr. 2 = Hauptspindel:

T2 = "BOHRER" Anwahl eines Werkzeugs für die Hauptspindel.

Alternativ könnte auch T="Bohrer" angegeben werden.

T1 = x; Anwahl eines Werkzeugs für eine Nebenspindel

M2 = 06 Werkzeugwechsel

Alternativ könnte auch M06 angegeben werden

D1 Schneidenanwahl eines Werkzeugs mit dem Bezeichner "BOHRER"

5.9.5 Werkzeugübernahme aus Programmtest

Mit dem MD20110 RESET_MODE_MASK, **Bit 3** kann eingestellt werden, dass das aktive WZ und die WZ-Korrektur

- (= 1) aus dem zuletzt beendeten Testprogramm im Testbetrieb
oder
- (= 0) aus dem zuletzt beendeten Programm vor Einschalten des Programmtests
übernommen werden.

Voraussetzung: Bei MD 20110 müssen die Bits 0 und 6 gesetzt sein.

\$P_ISTEST

Über die Systemvariable \$P_ISTEST kann aus dem Teileprogramm geprüft werden, ob ein Programmtest aktiv ist. Die Systemvariable liefert bei aktivem Programmtest den Wert TRUE.

5.10 Programmierung T=Platznummer

Die Funktion ist nur bei aktiver WZV verfügbar. Diese Art der Programmierung ist nicht nur für Revolver, sondern für alle Magazinarten möglich.

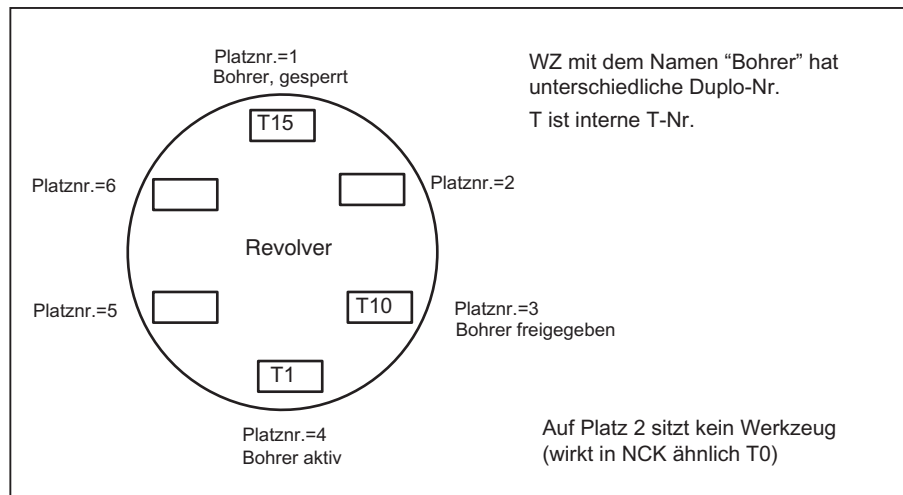


Bild 5-11 Programmieren von T=Platznummer

Über das Maschinendatum MD20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK, Bit 16=1 wird die Programmierart eingestellt:

- T = "x" mit x als Werkzeugbezeichner
- Tx, mit x als Platznummer des Magazins, mit dessen Werkzeug gearbeitet wird

Bei aktivierter Funktion wird mit T1 anstelle des Werkzeuges mit dem Bezeichner "1" das Werkzeug auf dem Platz Nummer 1 angewählt. Dabei wird auf das erste mit dem WZ-Halter verbundene Magazin zugegriffen. Dann wird der Bezeichner des Werkzeuges auf diesem Platz ermittelt ("Bohrer").

Im Weiteren wird so verfahren, als wäre T="Bohrer" programmiert worden. Beim Wechseltvorgang wird erst ermittelt, welches der drei Werkzeuge aus der Gruppe "Bohrer" eingewechselt werden soll.

Die eingestellte WZ-Suchstrategie wird berücksichtigt:

- Mit der Strategie "Nimm das erste verfügbare WZ aus der Gruppe" wird T10 von Platz 3 eingewechselt.
- Mit der Strategie "Nimm das erste WZ mit dem Status *aktiv* aus der Gruppe" wird T1 eingewechselt.

T15 auf Platznr. 1 kann nicht verwendet werden, da es gesperrt ist.

Befindet sich auf dem programmierten Platz kein Werkzeug, so wird kein Alarm erzeugt. Der Wechsel wird wie gewohnt ausgegeben, mit T-Nr.=0. Damit kann z.B. der Revolver auf einen leeren Platz positioniert werden.

Sind dem WZ-Halter mehr als ein Magazin zugeordnet, bezieht sich die programmierte Platznummer auf das Magazin, das als erstes in der Abstandstabelle definiert ist.

Liegen die Werkzeuge der WZ-Gruppe in verschiedenen Magazinen des Werkzeughalters, wird bei der Suche so verfahren wie im Standard der WZV.

Hinweis

Bei T=Platz kann alternativ auch T="Bohrer" programmiert werden.

T=1; Werkzeug

T="Bohrer"; Werkzeug mit Bezeichner Bohrer

5.11 Mehrere Revolver mit "T=Platznummer" aufrufen

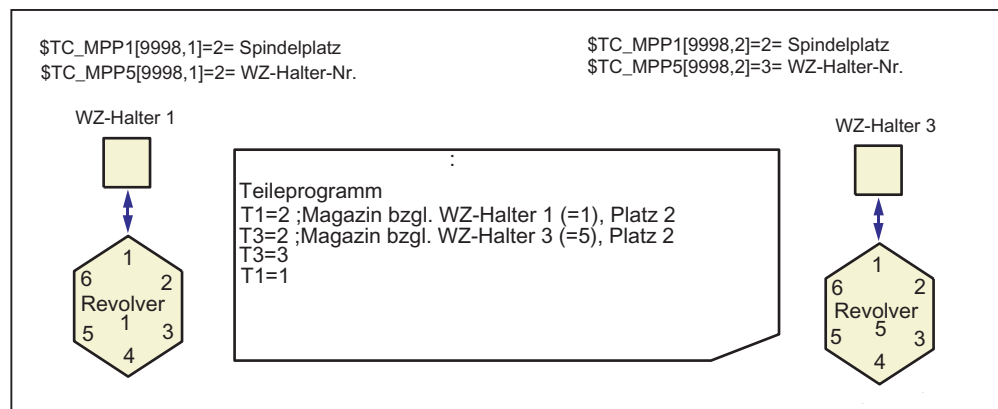


Bild 5-12 T=Platznummer als Funktion der WZV bei Drehmaschinen

Mit der Programmiermöglichkeit "T=Platznummer" und mehreren Magazinen kann in einem Kanal bzw. einer TO-Einheit gearbeitet werden.

- NC-Adresse T kann mit Adresserweiterung T1= ... programmiert werden.
- WZV interpretiert dies dann als Spindel-Nummer bzw. als Werkzeughalternummer.
- T ohne Adresserweiterung bezieht sich dann auf die Hauptspindel.

5.12 Programmierbeispiele

5.12.1 Programmierbeispiele

Aktion	Programmbefehl	Beschreibung
Werkzeug anlegen	DEF INT DUPLO_NR DEF INT T_NR DUPLO_NR = 7 T_NR=NEWT("BOHRER",DUPLO_NR)	Neues Werkzeug namens Bohrer mit der Duplo-Nr.= 7 anlegen. Die automatisch erzeugte T-Nr. wird in "T_NR" abgelegt.
	T_NR = GETT("BOHRER", DUPLO_NR) oder \$TC_TP2[1] = "BOHRER" ; \$TC_TP1[1] = DUPLO_NR	Ermitteln der T-Nummer des bereits angelegten Werkzeugs "BOHRER" mit der Duplo-Nr. 7. Hierbei wird allerdings die T-Nr. durch die Programmierung vorgegeben.
Werkzeugdaten lesen/schreiben	\$TC_DP1[GETT("BOHRER", DUPLO_NR), 2] = 210	Werkzeugtyp schreiben für die 2. Schneide des Werkzeugs "Bohrer"/ DUPLO_NR
	\$TC_DP1[T_NR, 2] = 210	Werkzeugtyp schreiben für die 2. Schneide des Werkzeugs " T-Nummer"
Werkzeug anwählen	T="BOHRER" oder: T=GETT("BOHRER", DUPLO_NR) oder Tx	Gibt es mehrere Werkzeuge mit diesem Bezeichner, so wird die T-Nr. des erstmöglichen dieser Werkzeuge zurückgegeben. Ermittelt T-Nummer für "BOHRER" mit Duplonummer = DUPLO_NR und wählt dieses an. Aufruf mit T-Nr. z.B. T1,T2,T3,....
Werkzeug löschen	\$TC_TP1[T_NR,0]=0 oder DELT ("BOHRER", DUPLO_NR) \$TC_TP1[GETT("BOHRER"),0]=0 oder alternativ: DELT("BOHRER")	Werkzeug mit T_NR wird gelöscht Werkzeug "BOHRER", DUPLO_NR wird gelöscht

5.13 Übersicht der übrigen BTSS-Bausteine der WZV

5.13.1 Magazindaten, Verzeichnis

BTSS-Baustein TMV

Berechnung der Zeile: Magazinnummer, wenn ein Feld[] vorhanden

Berechnung der Spalte: entfällt

NCK-Bezeichner	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ
keine	Anzahl Magazine	numActMags	WORD
	Nummer des Magazins	magVNo[]	WORD
	Bezeichner des Magazins	magVIdent[]	String

5.13.2 Werkzeugdaten, Verzeichnis

BTSS-Baustein TV

Berechnung der Zeile: laufende Nr. der Werkzeuge, wenn [] vorhanden

Berechnung der Spalte: entfällt

NCK-Bezeichner	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ
keine	Duplo-Nummer	nrDuplo[]	WORD
	Anzahl Schneiden	numCuttEdges[]	WORD
	Anzahl Werkzeuge im Bereich TO	numTools	WORD
	Letzte vergebene T-Nummer für WZV	TnumWZV	WORD
	Werkzeug-Bezeichner	toolIdent[]	String
	aktuelles Magazin	toolInMag[]	WORD
	aktueller Platz	toolInPlace[]	WORD
	T-Nummer	toolNo[]	WORD
	Anzahl Werkzeuggruppen	numToolsGroups	WORD

5.13.3 Parametrierung, Rückgabeparameter _N_TMGETT, _N_TSEARC

BTSS-Baustein TF

Berechnung der Zeile: siehe Tabelle

Berechnung der Spalte: entfällt

Bezeichnung	BTSS-Variable	Berechnung der Zeile	Typ
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TD	parDataTD	Parameterindex von Baustein TD	WORD
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TO	parDataTO	Parameterindex von Baustein TO	DOUBLE
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TD	parDataToolIdentTD	Parameterindex von Baustein TD	String
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TS	parDataTS	Parameterindex von Baustein TS	DOUBLE
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TU	parDataTU	Parameterindex von Baustein TU	DOUBLE
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TUE	parDataTUE	Parameterindex von Baustein TUE	DOUBLE
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TUS	parDataTUS	Parameterindex von Baustein TUS	DOUBLE
Maske für Suchkriterium des PI TSEARCH (BTSS-Baustein TD)	parMasksTD	Parameterindex von Baustein TD	WORD
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TO	parMasksTO	Parameterindex von Baustein TO	WORD
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TS	parMasksTS	Parameterindex von Baustein TS	WORD
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TU	parMasksTU	Parameterindex von Baustein TU	WORD
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TUE	parMasksTUE	Parameterindex von Baustein TUE	WORD
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TUS	parMasksTUS	Parameterindex von Baustein TUS	WORD
D-Nummer der verwendeten Schneide	resultCuttingEdgeNrUsed	Anzahl Schneiden des WZ	WORD
Anzahl der benutzten Schneiden	resultNrOfCutEdgesUsed	1	WORD
Rückgabe: gefundene Werkzeuge	resultNrOfTools	1	WORD
Rückgabe: T-Nummern der gefundenen Werkzeuge	resultToolNr[]	1... resultNrOfTools	WORD
T-Nummer der verwendeten Schneide	resultToolNrUsed	Anzahl Schneiden des WZ	WORD

5.13.4 Arbeitskorrekturen

BTSS-Baustein AEV

Berechnung der Zeile: Schneidenummer, wenn [] vorhanden

Berechnung der Spalte: entfällt

NCK-Bezeichner	Bezeichnung	BTSS-VAR	Typ
keine	Anzahl D-Nummern im Baustein	numActDEdges	WORD
	D-Nummern	Dno[...]	WORD
	interne T-Nummer	toolNo[...]	WORD
	Schneidenummer	cuttEdgeNo[...]	WORD
	Werkzeugbezeichner	toolIdent[...]	STRING
	Duplo-Nummer	duploNo[...]	WORD
	Magazin	toolInMag[...]	WORD
	Platz	toolInPlace[...]	WORD

5.13.5 PI-Dienste und Sprachbefehle für WZV

Übersicht

Mit dem FB 4 (PI_SERV) bzw. FB 7 können Programminstanz-Dienste (PI-Dienste) im NCK Bereich gestartet werden. Durch Anforderung über den PI-Dienst wird im NCK ein Programmteil abgearbeitet, das eine bestimmte Funktion ausübt (z.B. Leerplatzsuche in einem Magazin bei Werkzeugverwaltung).

PI-Dienst	Funktionen	NC-Sprachbefehl
MMCSEM	Semaphoren für verschiedene PI-Dienste	
DELETO	Werkzeug löschen	DELT("WZ", Duplo)
DELECE	Löschen einer Werkzeugschneide	\$TC_DP1[t,d]=0
CREATO	Werkzeug erzeugen	NEWT("WZ", Duplo)
CRTOCE	WZ erzeugen mit Angabe Schneidennr.	\$TC_DPx[t,D] \$TC_DPCx[t,D] \$TC_DPCSx[t,D] \$TC_MOPx[t,D] \$TC_MOPCx[t,D]
TMCRT0	Werkzeug anlegen	\$TC_TPx[t]
TMCRTC (nicht in PLC verfügbar)	Werkzeug anlegen mit Angabe Schneidennr.	\$TC_DPx[t,d]
CREACE	Werkzeugschneide anlegen	\$TC_DP[t,d]=Wert
CRCEDN	Lege neue Schneide an	\$TC_DPx[t,d]

5.13 Übersicht der übrigen BTSS-Bausteine der WZV

PI-Dienst	Funktionen	NC-Sprachbefehl
TMFDPL	Leerplatzsuche zum Beladen	GETFREELOC(magNo, locNo, T-Nr., refMag, refLoc, withReserv)
TMMVTL	Magazinplatz zum Beladen bereitstellen, Werkzeug entladen	
TMPCIT	Inkrementwert für Stückzahlzähler setzen Stückzahl dekrementieren um y	SETPIECE(SpinNo,y)
TMPOSM	Magazinplatz oder Werkzeug positionieren	POSM(p,m,ip,im)
TMFPBP	Leerplatzsuche nach Eigenschaften	
TSEARC	Komplexes Suchen über Suchmasken	Anwenderzyklenprogramm
TMRASS	Rücksetzen des Aktiv-Status	
TMGETT	Best. T-Nummer zum vorgegebenen WZ-Bezeichner mit Duplonr.	GETT("WZ", Duplo)
	Lesen der vorgewählten T-Nummer	GETSELT(SpinNo)
CHKDNO (nicht in PLC verfügbar) TMCHKD (nicht in PLC verfügbar)	Prüfe die Eindeutigkeit der D-Nummern der Werkzeugdaten der TO-Einheit, die dem ausführenden Kanal zugeordnet ist. Die Parameter t1, t2, d sind optional.	status=CHKDNO (t1,t2,d)
DZERO (nicht in PLC verfügbar)	Setze die D-Nummern aller Werkzeuge der dem Kanal zugeordneten TO-Einheit auf "ungültig" Auf BTSS werden solche D-Nummern mit dem Wert 0 angezeigt. NCK-intern wird die ungültige D-Nummer durch Besetzen der D-Nummer mit dem Wert "alte D-Nummer"+32000 erzeugt.	DZERO
	Gib zur Korrekturr. D=d die zugehörige interne T-Nr.=t des WZ an. Aus der WZ-Gruppe wird das WZ entnommen, das den Zustand "aktiv" und "war im Einsatz" hat.	status=GETACTTD (t,d)
	Gib die D-Nr. zum WZ t und dessen Schneide ce	d=GETDNO(t,ce)
	Setze die D-Nr. des WZ t und dessen Schneide ce auf den Wert d	status=SETDNO (t,ce,d)
	Lesen der aktiven T-Nr. und Status	status=GETACTT (Tno,"WZ")
	Löschbefehl für alle Einsatzortabhängigen/Einrichtekorrekturen einer Schneide, bzw. eines WZ, wenn d nicht angegeben wird	status=DELDL(t,d)
SETTST (nicht in PLC verfügbar)	Setze Werkzeugstatus auf "aktiv"	SETTA(Stat,m,vnr)
SETTST (nicht in PLC verfügbar)	Setze Werkzeugstatus auf "nicht aktiv"	SETTIASat,m,vnr)
CHKDM (nicht in PLC verfügbar)	Prüfung der eindeutigen D-Nr. im Magazin; m=Magazin	status=CHKDM(m)
	Werkzeug-Halternr. setzen (h=Halternr.)	SETMTH(h)
	Masterspindel setzen (s=Spindelnr.)	SETMS(s)
TRESMO	Standzeit-/Stückzahl-/Verschleiß Sollwertaktivierung	RESETMON
TMAWCO (nicht in PLC verfügbar)	Aktivsetzen eines Verschleißverbundes	\$TC_MAP9
	Ortsabhängige Korrekturen grob	\$TC_EPx[t,d]

PI-Dienst	Funktionen	NC-Sprachbefehl
	Technologische Schleifdaten	\$TC_TPGx[t]
	Lesen der eingewechselten T-Nummer	GETEXET
	Sprachbefehl zum Bewegen eines Werkzeugs	MVTOOL
	Lösche Werkzeug-Trägersatz	DELTC
	Werkzeugabwahl/Werkzeugwechsel unabhängig vom Status des Werkzeugs	TCA
	Lösche den Platzzustand "reserviert für WZ im Zwischenspeicher"	DEMLRES
	Lösche Eigentümermagazinplatz des WZ	DEMLOWNER

NC-Sprachbefehle

Mit den folgenden Sprachbefehlen werden NCK-Zustände gelesen.

Funktionen	NC-Sprachbefehl
Aktive WZ-Nr. T	\$P_TOOLNO
Zuletzt programmierte WZ-Nr. (ohne Magazinverwaltung)	\$P_TOOLP
Aktive Werkzeugschneide	\$P_TOOL
Aktive Werkzeuggesamtlänge; n=1-3	\$P_TOOLL[n]
Aktiver Werkzeugträger	\$P_TC
Aktiver Winkel einer WZ Trägerachse; n=1-2	\$P_TCANG[n]
Differenz zwischen berechneten und verwendeten Winkel einer Werkzeugträgerachse bei Hirth-Verzahnung des Winkel	\$P_TCDIFF[n]
Aktiver Werkzeugradius; n=1-2	\$P_TOOLR
Anzahl Schneiden für WZ t; t=T-Nummer 1 32000	\$P_TOOLND[t]
Existiert Werkzeug mit der T-Nummer t	\$P_TOOLEXIST[t]
Aktive WZ Korrekturen, n=1...31	\$P_AD[n]
Aktive WZ-Korrekturen transformiert; n=1-31	\$P_ADT[n]
Aktive Summenkorrekturnummer	\$P_DLNO
T-Nr. des Werkzeugs (numerisch)	\$C_T
WZ-Bezeichner (string)	\$C_TS
Bool-Variable, zeigt an, ob in \$C_T ein T-Wort zur Verfügung steht	\$C_T_PROG
Parameter für Werkzeugname als String	\$C_TS_PROG
Adresserweiterung des T-Wortes	\$C_TE
Programmierte D-Nr.	\$C_D
Bool-Variable, zeigt an, ob in \$C_D eine Korrektur-Nr. zur Verfügung steht	\$C_D_PROG
Programmierte Summen-/Einrichtekorrektur	\$C_DL
Bool-Variable, zeigt an, ob in \$C_DL eine Korrektur-Nr. zur Verfügung steht	\$C_DL_PROG

Funktionen	NC-Sprachbefehl
Kommandonummer, spezifiziert den gewünschten Vorgang: 1: Bewegen (Be-/Entladen, Umsetzen..; 2: Wechsel vorbereiten; 3:Wechsel Ein; 4: Wechsel Ein (Revolver, ohne M06); 5: Wechsel vorbereiten und Wechsel Ein (mit M06); -1 Zum Lesezeitpunkt ist kein Kommando der WZV aktiv	\$AC_TC_FCT
Quittierstatus von PLC FC 8/FC 6	\$AC_TC_STATUS
Toolholder oder Spindelnummer auf den das neue Werkzeug eingewechselt werden soll	\$AC_TC_THNO
Quell-Magazinnummer des neuen Werkzeugs	\$AC_TC_MFN
Quell-Platznummer des neuen Werkzeugs	\$AC_TC_LFN
Ziel-Magazinnummer des neuen Werkzeugs	\$AC_TC_MTN
Ziel-Platznummer des neuen Werkzeugs	\$AC_TC_LTN
Quell-Magazinnummer des alten (auszuwechselnden) Werkzeugs	\$AC_TC_MFO
Quell-Platznummer des alten (auszuwechselnden) Werkzeugs	\$AC_TC_LFO
Ziel-Magazinnummer des alten (auszuwechselnden) Werkzeugs	\$AC_TC_MTO
Ziel-Platznummer des alten (auszuwechselnden) Werkzeugs	\$AC_TC_LTO
Gibt die Nummer der aktuellen Masterspindel zurück	\$AC_MSNUM
Gibt die Nummer der Masterspindel zurück	\$P_MSNUM
Gibt die Nummer des Master-WZ-Halters zurück	\$AC_MTHNUM
Triggervariable auf Kommandoausgabe der NCK (wird für einen IPO gesetzt)	\$AC_TC_CMDT
Triggervariable auf Quittierung der PLC (wird für einen IPO gesetzt)	\$AC_TC_ACKT
Zähler der Kommandoausgabe	\$AC_TC_CMDC
Zähler der Quittungen	\$AC_TC_ACKC
Eigentüermagazin des Neu-Werkzeugs	\$AC_TC_MMYN
Eigentümerplatz des Neu-Werkzeugs	\$AC_TC_LMYN
Gibt die Nummer des Master-WZ-Halters zurück	\$P_MTHNUM
Magazinnummer des Werkzeugs t	\$A_TOOLMN[t]
Magazinplatz des Werkzeugs t	\$A_TOOLMLN[t]
Nummer des Eigentüermagazins	\$A_MYMN
Nummer des Eigentüermagazinplatzes	\$A_MYMLN
Anzahl definierter Magazine, die dem Kanal zugeordnet sind	\$P_MAGN
Anzahl definierter Magazine, i-te Magazinnummer	\$P_MAG[i]
Anzahl definierter Adapter, die dem Kanal zugeordnet sind	\$P_MAGNA
Anzahl definierter Adapter, i-te Adapternummer	\$P_MAGA[i]
Anzahl der Magazine n, die mit dem Platz n verbunden sind	\$P_MAGNDIS[m,n]
Nummer des i-ten Magazins, das mit dem Platz l des Zwischenspeichermagazins verbunden ist	\$P_MAGNDISS[l,i]
Nummer des i-ten Magazins, das mit dem Platz l des Belademagazins verbunden ist	\$P_MAGDISL[l,i]
Anzahl definierter Magazinplatztyp-Hierarchien	\$P_MAGNH
Anzahl der definierten Platztypen in der n-ten definierten Hierarchie	\$P_MAGNHLT[n]

Funktionen	NC-Sprachbefehl
m-ter Platztyp der Hierarchie n	\$P_MAGHLT[n,m]
Anzahl der der Spindelnummern, Werkzeug-Halternummern n zugeordneten Zwischenspeicher	\$P_MAGNREL[n]
m-te Zwischenspeichernummer der n-ten Spindelnummer, Werkzeug-Halternummer	\$P_MAGREL[n,m]
Anzahl der Spindelplätze, Werkzeug-Halterplätze im Zwischenspeichermagazin, die dem Kanal zugeordnet sind	\$P_MAGNS
n-te Nummer der Spindel / des Werkzeughalters im Zwischenspeicher	\$P_MAGS[n]
Ermittlung der definierten D-Nummer eines Werkzeugs	\$P_TOOLD
Existenz eines Werkzeugs feststellen	\$P_TOOLEXIST
Anzahl von DL-Korrekturen der D-Korrektur gegeben durch T-Nummer T und D-Nummer D	\$P_TOOLNDL[t,d]
Anzahl definierter Werkzeuggruppen, die dem Kanal zugeordnet sind	\$P_TOOLNG
Anzahl definierter Werkzeuge, die dem Kanal zugeordnet sind	\$P_TOOLNT
i-te Werkzeugnummer T	\$P_TOOLT[i]
Alle Werkzeug, deren Parameter \$TC_TP11 eines der Bits von \$P_USEKT gesetzt hat, stehen den folgenden Werkzeugwechseln zur Verfügung. Der Wert Null ist inhaltsgleich mit "alle Bits sind gesetzt"	\$P_USEKT, \$TC_TP11
Faktor für die Werkzeugsuche	\$AC_MONMIN
Stückzahlzählung	\$A_USEDND
Stückzahlzählung	\$A_USEDT
Stückzahlzählung	\$A_USEDDD
Faktor für Standzeitüberwachung lesen	\$A_MONIFACT

Maschinendaten

6.1 NC-spezifische Maschinendaten

15710	TCA_CYCLE_NAME		
MD-Nummer	Name des Unterprogramms für TCA-Ersetzung		
Standardvorbereitung: -	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentype: STRING			
Bedeutung:	<p>Programmname für das Ersetzungsprogramm bei Aufruf des TCA-Befehls. Wird in einem Teileprogrammsatz der TCA-Befehl programmiert, so wird am Satzende das in \$MN_TCA_CYCLE_NAME definierte Unterprogramm aufgerufen. Das programmierte Werkzeug kann im Ersetzungsprogramm über die Systemvariablen \$C_TS_PROG / \$C_TS, die Duplo-Nummer über \$C_DUPLO_PROG / \$C_DUPLO und die Toolholder/Spindel-Nummer über \$C_THNO_PROG / \$C_THNO abgefragt werden. Die Systemvariable \$C_TCA liefert im Ersetzungsprogramm den Wert TRUE.</p> <p>Enthält \$MN_TCA_CYCLE_NAME einen Leerstring, ist die Ersetzung deaktiviert (Voreinstellung).</p>		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:			

17500	MAXNUM_REPLACEMENT_TOOLS		
MD-Nummer	Maximale Anzahl von Ersatzwerkzeugen		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 32	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Nur mit aktiver Funktion Werkzeugverwaltung (WZMG) oder Werkzeugüberwachungsfunktion (WZMO) von Bedeutung</p> <p>0: Die Anzahl der Ersatzwerkzeuge wird nicht überwacht.</p> <p>1: Zu einem Bezeichner darf es genau ein Ersatzwerkzeuge geben.</p> <p>Das Datum beeinflusst den Speicherbedarf nicht, es dient lediglich der Überwachung.</p>		
korrespondierend mit...	MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Speicherkonfiguration (S7)		

17504	MAX_TOOLS_PER_MULTITool		
MD-Nummer	Funktion Multitool. Anzahl Werkzeugplätze pro Multitool		
Standardvorbereitung: 6	min. Eingabegrenze: 2	max. Eingabegrenze: 32	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 1/1		Einheit: -
Datentype: DWORD			

6.1 NC-spezifische Maschinendaten

17504	MAX_TOOLS_PER_MULTITool
Bedeutung:	Funktion "Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz" (Multitool). Maximale Anzahl der Plätze bzw. Werkzeuge pro Multitool.
korrespondierend mit...	
Weiterführende Literatur:	

17510	\$MN_TOOL_UNLOAD_MASK		
MD-Nummer	Verhalten der Werkzeugdaten beim Entladen		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xF	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Beim Entladen eines Werkzeugs können gewisse Daten des Werkzeugs einstellbar mit festen Werten belegt werden:</p> <p>Bit 0 = 0: WZ-Status "aktiv" bleibt unverändert Bit 0 = 1: WZ-Status "aktiv" wird gelöscht (\$TC_TP8, Bit 0)</p> <p>Bit 1 = 0: WZ-Status "war im Einsatz" bleibt unverändert Bit 1 = 1: WZ-Status "war im Einsatz" wird gelöscht (\$TC_TP8, Bit 7)</p> <p>Bit 2 = 0: WZ-Parameter \$TC_TP10 bleibt unverändert Bit 2 = 1: WZ-Parameter \$TC_TP10 wird auf den Wert 0 gesetzt. D.h. die WZ-Ersatz-Wechselstrategie wird rückgesetzt.</p> <p>Bit 3 = 0: WZ-Parameter \$TC_TP11 bleibt unverändert Bit 3 = 1: WZ-Parameter \$TC_TP11 wird auf den Wert 0 gesetzt. D.h. die Zuordnung zur WZ-Untergruppe wird aufgelöst.</p> <p>Wenn ein Multitool entladen wird, dann werden damit auch die darin enthaltenen Werkzeuge entsprechend dem MD \$MN_TOOL_UNLOAD_MASK vom Magazinplatz entladen und damit werden auch die Werkzeugzustände entsprechend den Vorgaben des MD geändert. Die Werkzeuge bleiben mit dem Entladen des MTs weiterhin im MT bestückt. Im MD definierten Daten, die auch für das MT definiert sind - das ist bisher der MT-Zustand \$TC_MTP8, Bit 7 "war im Einsatz" - werden zusätzlich auch für das entladene MT geändert.</p>		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:			

17515	\$MN_TOOL_RESETMON_MASK		
MD-Nummer	Verhalten der Werkzeugdaten bei RESETMON		
Standardvorbesetzung: 0x14	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x69F	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			

17515	\$MN_TOOL_RESETMON_MASK
Bedeutung:	<p>Mit dem RESETMON-Befehl wird im 5. Parameter angegeben, welcher Werkzeug-Status zurückgesetzt werden soll. Wird der 5. Parameter weggelassen, wird er durch den Wert aus diesem MD ersetzt. Beim PI-Dienst "_N_TRESMON" wird immer mit diesem Wert gearbeitet. Die Bits sind dabei so belegt, wie die Bits im Werkzeug-Zustand \$TC_TP8[x].</p> <p>Bit 0 = 0: WZ-Status "aktiv" bleibt unverändert Bit 0 = 1: WZ-Status "aktiv" wird gelöscht</p> <p>Bit 1 = 0: WZ-Status "freigegeben" bleibt unverändert Bit 1 = 1: WZ-Status "freigegeben" wird gesetzt</p> <p>Bit 2 = 0: WZ-Status "gesperrt" bleibt unverändert Bit 2 = 1: WZ-Status "gesperrt" wird gelöscht, wenn Überwachungsdaten dies zulassen und der 4. Parameter entsprechend gesetzt ist.</p> <p>Bit 3 = 0: WZ-Status "vermessen" bleibt unverändert Bit 3 = 1: WZ-Status "vermessen" wird gesetzt.</p> <p>Bit 4 = 0: WZ-Status "Vorwarngrenze" bleibt unverändert Bit 4 = 1: WZ-Status "Vorwarngrenze" wird gelöscht, wenn Überwachungsdaten dies zulassen und der 4. Parameter gesetzt ist.</p> <p>Bit 5: nicht erlaubt (WZ-Status "Werkzeug im Wechsel") Bit 6: nicht erlaubt (WZ-Status "Werkzeug ist festplatzcodiert")</p> <p>Bit 7 = 0: WZ-Status "war im Einsatz" bleibt unverändert Bit 7 = 1: WZ-Status "war im Einsatz" wird gelöscht</p> <p>Bit 8 = 0 nicht erlaubt (WZ-Status "ist im Rücktransport")</p> <p>Bit 9: nicht erlaubt</p> <p>Bit 10 = 0: WZ-Status "zu entladen" bleibt unverändert Bit 10 = 1: WZ-Status "zu entladen" wird gelöscht</p> <p>Bit 11: nicht erlaubt (WZ-Status "zu beladen") Bit 12 = 0: nicht erlaubt (WZ-Status "Stamm-Werkzeug") Bit 13: nicht erlaubt Bit 14: 1:1-Tausch (nicht erlaubt)</p> <p>Default-Einstellung entspricht bisherigem Verhalten. Die nicht erlaubten Bits werden ausgefiltert und von Limit-Maske ausgeblendet.</p>
korrespondierend mit...	
Weiterführende Literatur:	

17520	\$MN_TOOL_DEFAULT_DATA_MASK		
MD-Nummer	Neues Werkzeug anlegen: Datenvorbelegung		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x1F	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Bei Neudefinition eines Werkzeugs können gewisse Daten des Werkzeugs einstellbar mit festen Defaultwerten belegt werden. Damit können einfache Anwendungen davor bewahrt werden, sich mit Daten zu beschäftigen, die nicht zwingend mit individuellen Werten belegt werden müssen.</p> <p>Bit 0 = 0: Defaultwert von WZ-Status (\$TC_TP8), Bit1=0="nicht freigegeben" Bit 0 = 1: Defaultwert von WZ-Status (\$TC_TP8), Bit1=1="freigegeben"</p> <p>Bit 1 = 0: Defaultwert von WZ-Status (\$TC_TP8), Bit6=0="nicht festplatzcodiert" Bit 1 = 1: Defaultwert von WZ-Status (\$TC_TP8), Bit6=1="festplatzcodiert"</p> <p>Bit 2 = 0: Erst mit dem expliziten Schreibbefehl für den WZ-Namen wird das WZ in die WZ-Gruppe aufgenommen. Erst danach kann es über Programmierung eingewechselt werden. Bit 2 = 1 Das WZ wird bei der Neudefinition automatisch in die WZ-Gruppe mit aufgenommen. (Damit kann der WZ-Wechsel mit dem Defaultnamen ("t"=t-Nr.) durchgeführt werden.)</p> <p>Dem Anwender kann der Begriff "WZ-Name" (\$TC_TP2) verborgen werden. (Nur sinn voll, wenn nicht mit Ersatz-WZen gearbeitet wird; bzw. wenn der WZ-Name nicht explizit geschrieben wird. Denn dabei könnten sich Dateninkonsistenzprobleme ergeben.)</p> <p>Bit 3 = 0: nur mit TMMG: Defaultwert von Platztyp (\$TC_TP7)=9999=nicht definiert Bit 3 = 1: Bedeutung nur mit TMMG: Defaultwert von Platztyp (\$TC_TP7)=1 und damit verbunden Defaultwert von Magazinplatztyp (TC_MPP2)=1. Damit können alle Magazinplätze alle Werkzeuge aufnehmen.</p> <p>Bit 4 = 0: Bedeutung nur mit TMMG + aktiver Nebenplatzbetrachtung: Mit dem Setzen/Rücksetzen des Magazinplattzustands "gesperrt" bleibt der Magazinplattzustand "Überlappung erlaubt" unverändert. Bit 4 = 1: Bedeutung nur mit TMMG + aktiver Nebenplatzbetrachtung: Mit dem Setzen/Rücksetzen des Magazinplattzustands "gesperrt" bleibt der Magazinplattzustand "Überlappung erlaubt" automatisch mit gesetzt/rückgesetzt.</p> <p>Wird ein Multitool erzeugt, werden auch die durch das MD \$MN_TOOL_DEFAULT_DATA_MASK bestimmten und für das MT definierten Daten auf die gewünschten Werte gesetzt.</p>		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:			

17530	\$MN_TOOL_DATA_CHANGE_COUNTER		
MD-Nummer	Werkzeug-Datenänderung für HMI kennzeichnen		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xF	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -

17530	\$MN_TOOL_DATA_CHANGE_COUNTER		
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>HMI-Anzeigeunterstützung. Mit dem Datum ist es möglich, einzelne Daten explizit in den BTSS-Variablen (Baustein C/S) toolCounter, toolCounterC, toolCounterM zu berücksichtigen bzw. nicht zu berücksichtigen.</p> <p>Bit 0 = 0: Wertänderungen des WZ-Status (\$TC_TP8) werden in toolCounterC nicht berücksichtigt Bit 0 = 1: Wertänderungen des WZ-Status (\$TC_TP8) werden in toolCounterC berücksichtigt</p> <p>Bit 1 = 0: Wertänderungen der WZ-Reststückzahl (\$TC_MOP4) werden in toolCounterC nicht berücksichtigt Bit 1 = 1: Wertänderungen der WZ-Reststückzahl (\$TC_MOP4) werden in toolCounterC berücksichtigt</p> <p>Bit 2 = 0: Wertänderungen der WZ-Daten werden im WZ-Datenänderungsdienst nicht berücksichtigt Bit 2 = 1: Wertänderungen der WZ-Daten werden im WZ-Datenänderungsdienst berücksichtigt</p> <p>Bit 3 = 0: Wertänderungen der Magazin-Daten werden im WZ-Datenänderungsdienst nicht berücksichtigt Bit 3 = 1: Wertänderungen der Magazin-Daten werden im WZ-Datenänderungsdienst berücksichtigt</p> <p>Die Angaben "Wertänderungen des WZ-Status" und "Wertänderungen der WZ-Reststückzahl" beziehen sich auf Werteänderungen, die durch interne Vorgänge in der NC bewirkt werden, als auch auf Werteänderungen, die durch Schreiben der entsprechenden Systemvariablen verursacht werden.</p>		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:			

17540	TOOLTYPES_ALLOWED		
MD-Nummer	Erlaubte Werkzeugtypen		
Standardvorbereitung: 0x3FF	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x3FF	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			

17540	TOOLTYPES_ALLOWED
Bedeutung:	<p>Festlegung der in NCK erlaubten WZ-Typen (siehe \$TC_DP1) bei der WZ-Korrekturanwahl. D.h. es können zwar WZe beliebiger WZ-Typen nach NCK geladen werden; aber nur die hier festgelegten WZ-Typen dürfen im Korrektur bestimmenden WZ definiert sein. Ein Bitwert = 1 bedeutet, dass der genannte WZ-Typbereich für die Korrekturanwahl erlaubt ist. Ein Bitwert = 0 bedeutet, dass der genannte WZ-Typbereich bei einer versuchten Korrekturanwahl einer Schneide diesen Typs mit einem korrekturfähigen Alarm abgelehnt wird. Der spezielle Wert = 0, 9999 für den WZ-Typ bedeutet "nicht definiert". WZ-Korrekturen mit diesem Wert für den WZ-Typ können generell nicht angewählt werden.</p> <p>Bit 0 = 0x1: Werkzeugtypen 1 bis 99 erlaubt Bit 1 = 0x2: Werkzeugtypen 100 bis 199 erlaubt (Fräswerkzeuge) Bit 2 = 0x4: Werkzeugtypen 200 bis 299 erlaubt (Bohrwerkzeuge) Bit 3 = 0x8: Werkzeugtypen 300 bis 399 erlaubt Bit 4 = 0x10: Werkzeugtypen 400 bis 499 erlaubt (Schleifwerkzeuge) Bit 5 = 0x20: Werkzeugtypen 500 bis 599 erlaubt (Drehwerkzeuge) Bit 6 = 0x40: Werkzeugtypen 600 bis 699 erlaubt Bit 7 = 0x80: Werkzeugtypen 700 bis 799 erlaubt Bit 8 = 0x100: Werkzeugtypen 800 bis 899 erlaubt Bit 9 = 0x200: Werkzeugtypen 900 bis 999 erlaubt</p>
korrespondierend mit...	MD18100 \$MN_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA
Weiterführende Literatur:	

18074	MM_TOOL_MANAGEMENT_TRACE_SZ		
MD-Nummer	Maximale Größe der Werkzeugverwaltungs-Diagnose-Ringpuffer		
Standardvorbesetzung: 25, 25	min. Eingabegrenze: 4	max. Eingabegrenze: 500	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Anzahl der Einträge in die Diagnose-Ringpuffer der Werkzeugverwaltung. Index 0 = Puffergröße des IPO-Trace. Index 1 = Puffergröße des Prep-Trace</p> <p>In jedem Kanal befinden sich eigene IPO-Trace-Puffer und nur in Kanal 1 ist ein Prep-Trace-Puffer.</p> <p>Die Speicher werden nur zugewiesen, wenn Bit 0 (0x0001) beim Warmstart auf EIN steht, und zwar in beiden MD18080: MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK und MD20310: TOOL_MANAGEMENT_MASK für jeden Kanal.</p> <p>Trace-Daten werden in die Puffer geschrieben, wenn Bit 13 (0x2000) auf EIN steht im MD20310: TOOL_MANAGEMENT_MASK für jeden Kanal.</p>		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:			

18075	MM_NUM_TOOLHOLDERS		
MD-Nummer	Max. Anzahl Werkzeughalter pro TOA		
Standardvorbesetzung: 16	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze:	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	

18075	MM_NUM_TOOLHOLDERS
Datentype: DWORD	
Bedeutung:	<p>Maximale Anzahl definierbarer Werkzeughalter pro TO-Bereich. Der Maximalwert ist 20. Die Zahl 20 leitet sich aus der maximalen Achszahl pro Kanal in 840D her. Die Adresserweiterung e der Befehle Te=T, Me=6 (*) ist die Nummer des Werkzeughalters. t=T-Nummer/Werkzeugname - je nach Funktion, die in NCK aktiviert ist. (*) falls gilt: \$MC_TOOL_CHANGE_MODE=1 und \$MC_TOOL_CHANGE_M_CODE=6</p> <p>Bei Fräsmaschinen ist der Werkzeughalter in der Regel keine Spindel. siehe dazu auch \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND. Bei Drehmaschinen ist der Werkzeughalter in der Regel keine Spindelachse. siehe dazu auch \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER. E sollte dann sinnvoll gelten \$MN_MM_NUM_TOOLHOLDERS größer oder gleich \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND/\$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER. Falls Bit0 = 1 in \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK und \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK gesetzt ist (= Magazinverwaltung (WZMG)) gilt für sinnvolle Werte \$MN_MM_NUM_TOOLHOLDERS kleiner oder gleich \$MN_MM_NUM_LOCS_WITH_DISTANCE. Es können dann maximal \$MN_MM_NUM_TOOLHOLDERS Zwischenspeicherplätze von der Art Spindel (\$TC_MPP1[9998,x]=2) definiert werden.</p> <p>Bsp.: WZMG nicht aktiv Es sei \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND=3, \$MN_MM_NUM_TOOLHOLDERS sei = 3. Dann kann T1=t, T2=t, T3=t, T=t programmiert werden.</p> <p>Bsp.: WZMG aktiv, Fräsmaschine mit Me=6 als Werkzeugwechselbefehl Es sei \$MN_MM_NUM_TOOLHOLDERS=14, \$MN_MM_NUM_LOCS_WITH_DISTANCE=20, 10 Kanäle seien aktiv, alle Kanäle haben WZMG aktiv und haben dieselben Werkzeug- und Maschinendaten (=ein TO-Bereich für alle Kanäle). \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND=1,...10 für die Kanäle. Dann können im Magazinzwischenpeicher bis zu 14 Plätze der Art "Werkzeughalter"/"Spindel" definiert werden. Zusätzlich können weitere 6 Greifer o. ä. definiert werden. Diese bis zu 20 Plätze können mit Magazinen verbunden werden. In den Kanälen kann programmiert werden T1=t,...T14=t und Tt bzw. M1=6,...M14=6 und M06 Die eingesetzte PLC Version kann die maximale Anzahl von Werkzeughaltern begrenzen.</p>
korrespondierend mit...	
Weiterführende Literatur:	

18076	MM_NUM_LOCS_WITH_DISTANCE	
MD-Nummer	Max. Anzahl Magazinplätze pro TOA mit Distanzverbindung	
Standardvorbesetzung: 32	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze:
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		

18076	MM_NUM_LOCS_WITH_DISTANCE
Bedeutung:	<p>Das Maschinendatum ist sinnvoll, falls die Funktion Magazinverwaltung, WZMG, aktiv ist. - siehe \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK, \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK; jeweils Bit0 = 1.</p> <p>Maximale Anzahl Magazinplätze (Spindeln, Beladeplätze,..) pro TOA, die eine Distanzverbindung zu einem Magazin definiert durch \$TC_MDPx[n,m], haben können.</p> <p>Bsp.: WZMG sei aktiv: \$MN_MM_NUM_LOCS_WITH_DISTANCE sei = 5 und \$MN_MM_NUM_DIST_REL_PER_MAGLOC = 2.</p> <p>Es seien zwei TOA-Einheiten definiert mit je drei WZ-Haltern/Spindeln, zwei Beladestellen. Weiterhin seien je zwei Greifer definiert in jeder TO-Einheit.</p> <p>D.h. in Summe sind 14 Plätze im Zwischenspeichermagazin/Belademagazin definiert, für die Distanzen und Zuordnungen definiert werden sollen. TO-Einheit 1 habe 4 Magazine definiert, TO-Einheit 2 habe 6 Magazine definiert.</p> <p>Mit dem eingestellten Wert von \$MN_MM_NUM_LOCS_WITH_DISTANCE sei = 5 kann jeder WZ-Halter und jede Beladestelle verbunden werden; (siehe \$TC_MDP1 und \$TC_MDP2) und können jedem WZ-Halter zusätzlich bis zu zwei Greifer (\$MN_MM_NUM_DIST_REL_PER_MAGLOC = 2) zugeordnet werden; (siehe \$TC_MLSR). Ein WZ-Halter / ein Spindelplatz kann demzufolge zwei Tabellen haben - eine Distanztabelle zu Magazinen und eine Zuordnungstabelle zu Greifern und ähnlichen Plätzen.</p>
korrespondierend mit...	
Weiterführende Literatur:	

18077	MM_NUM_DIST_REL_PER_MAGLOC
MD-Nummer	Max. Anzahl Magazine in der Distanztabelle eines Magazinplatzes
Standardvorbereitung:	min. Eingabegrenze: 0 max. Eingabegrenze:
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7 Einheit: -
Datentyp: DWORD	
Bedeutung:	<p>Das Maschinendatum ist nur wirksam, falls die Funktion Magazinverwaltung, WZMG, aktiv ist. - siehe \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK, \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK.</p> <p>Mit dem Datum werden zwei Größen festgelegt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Maximale Anzahl Magazine in der Distanztabelle eines Magazinplatzes (Spindel, Beladeplatz,...) 2.) Maximale Anzahl Plätze (Greifer, ...) in der Verbindungstabelle eines Spindel-WZ-Halterplatzes. <p>Bsp.: \$MN_MM_NUM_DIST_REL_PER_MAGLOC = 3.</p> <p>Es seien zwei TOA-Einheiten definiert mit je zwei WZ-Haltern/Spindeln und je einer Beladestelle.</p> <p>Weiterhin seien je vier Greifer definiert in jeder TO-Einheit. TO-Einheit 1 habe 4 Magazine definiert, TO-Einheit 2 habe 6 Magazine definiert.</p> <p>Dann kann jeder WZ-Halter bis zu drei Distanzen zu den Magazinen definieren (siehe \$TC_MDP2) und zusätzlich bis zu drei Beziehungen zu Greifern (\$TC_MLSR) definieren.</p>
korrespondierend mit...	
Weiterführende Literatur:	

18078	MM_MAX_NUM_OF_HIERARCHIES		
MD-Nummer	Maximale Anzahl definierbarer Hierarchien für Magazinplatztypen		
Standardvorbesetzung: 8	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze:	
Änderung gültig nach: POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Das Maschinendatum ist nur wirksam, falls die Funktion Magazinverwaltung, WZMG, aktiv ist - siehe \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK, \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK.</p> <p>Maximale Anzahl definierbarer Hierarchien für Magazinplatztypen</p> <p>Der zulässige Wert des Index n des Systemparameters \$TC_MPTH[n,m] ist von 0 bis "\$MN_MM_MAX_NUM_OF_HIERARCHIES - 1".</p> <p>(Das Maximum des Index m kann durch das Maschinendatum \$MN_MM_MAX_HIERACHY_ENTRIES vorgegeben werden.)</p> <p>Wert = 0 bedeutet, dass die Funktion "Magazinplatztyphierarchie" nicht verfügbar ist.</p>		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:			

18079	MM_MAX_HIERARCHY_ENTRIES		
MD-Nummer	Max. erlaubte Anzahl von Einträgen in einer Mag.p.typ-Hierarch.		
Standardvorbesetzung: 8	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze:	
Änderung gültig nach: POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Das Maschinendatum ist nur wirksam, falls die Funktion Magazinverwaltung, WZMG, aktiv ist - siehe \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK, \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK - und falls \$MN_MM_MAX_NUM_OF_HIERARCHIES größer Null ist.</p> <p>Maximale Anzahl Einträge in einer Magazinplatztyp-Hierarchie.</p> <p>Der zulässige Wert des Index m des Systemparameters \$TC_MPTH[n,m] ist von 0 bis "\$MN_MM_MAX_NUM_OF_HIERARCHIES - 1".</p> <p>(Das Maximum des Index n kann durch das Maschinendatum \$MN_MM_MAX_NUM_OF_HIERACHIES vorgegeben werden.)</p> <p>Wert = 0 bedeutet, dass die Funktion "Magazinplatztyphierarchie" nicht verfügbar ist.</p>		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:			

18080	MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK		
MD-Nummer	Stufenweise Speicher-Reservierung für die Werkzeugverwaltung		
Standardvorbesetzung: 0x0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFFFF	
Änderung gültig nach: POWER ON		Schutzstufe: 1/7	Einheit: -
Datentype: DWORD			

18080	MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK
Bedeutung:	<p>Aktivierung des WZV-Speichers mit "0" bedeutet: Die eingestellten WZV-Daten belegen keinen Speicherplatz, die WZV ist nicht verfügbar. Bit 0=1: Speicher für WZV-spezifische Daten wird bereitgestellt, die speicherreservierenden MD müssen entsprechend gesetzt sein (MM_NUM_MAGAZINE_LOCATION, MM_NUM_MAGAZINE) Bit 1=1: Speicher für Überwachungsdaten (WZMO) wird bereitgestellt Bit 2=1: Speicher für Anwender-Daten (CC-Daten) wird bereitgestellt Bit 3=1: Speicher für Nebenplatzbetrachtung wird bereitgestellt Bit 4=1: Speicher und Funktionsfreigabe für den PI-Dienst _N_TSEARC = "Komplexes Suchen nach Werkzeugen in Magazinen" wird bereitgestellt. Bit 5=1: Verschleißüberwachung aktiv Bit 6=1: Verschleißverbund verfügbar Bit 7=1: Speicher für die Adapter der Magazinplätze reservieren Bit 8=1: Speicher für Einsatz- und/oder Einrichtekorrekturen Bit 9=1: Werkzeuge eines Revolvers werden in BTSS-Variablenbausteinen derart behandelt, dass sie nicht auf WZ-Halterplätzen "gezeigt" werden, sondern immer auf dem Revolverplatz. D.h. insbesondere, dass damit WZe eines Revolvers ihren Revolverplatz beim WZ-Wechsel (anzeigenmäßig) nicht mehr verlassen. SINUMERIK Operate benötigt diese Einstellung nicht. Bit 9=0: Defaultverhalten; Werkzeuge eines Revolvers werden in BTSS entsprechend ihres tatsächlichen (datenmäßigen) Aufenthaltsortes "gezeigt". Bit 10 = 1:Funktion Multitools</p> <p>Diese aufgeschlüsselte Art der Speicherreservierung erlaubt einen der benutzten Funktionalität angemessenen sparsamen Speicherverbrauch.</p> <p>Beispiel: Standard-Speicherreservierung für WZV : MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK = 3 (Bit 0 + 1=1) bedeutet WZV und WZ-Überwachungsdaten sind bereitgestellt MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK = 1 bedeutet WZV ohne WZ-Überwachungsfunktionsdaten MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK = 2 bedeutet WZ-Überwachungsfunktionsdaten ohne Magazinverwaltung</p>
Sonderfälle, Fehler,...	

18082	MM_NUM_TOOL		
MD-Nummer	Anzahl der Werkzeuge, die NCK verwalten kann		
Standardvorbereitung: 30	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1500	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			

18082	MM_NUM_TOOL
Bedeutung:	Die NC kann maximal die in das MD eingetragene Anzahl an Werkzeugen verwalten. Ein Werkzeug hat mindestens eine Schneide. Verwendet wird gepufferter Anwenderspeicher. Es sind maximal so viele Werkzeuge möglich wie es Schneiden gibt. Das MD ist auch zu setzen, wenn keine WZV verwendet wird. Die gepufferten Daten gehen mit Änderung des Maschinendatums verloren. Es sind maximal 1500 Werkzeuge im NCK möglich, pro TO-Einheit jedoch nur maximal 600.
Sonderfälle, Fehler,...:	
korrespondierend mit...	MD18100 MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Speicherkonfiguration (S7), Werkzeugkorrektur (W1)

18083	MM_NUM_MULTITool	
MD-Nummer	Funktion Multitool. Anzahl der Multitools, die NCK verwalten kann	
Standardvorbesetzung: 15	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1500
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 1/1	Einheit: -
Datentype: DWord		
Bedeutung:	Funktion "Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool). Anzahl der Multitools (Mehrfachwerkzeuge), die NCK verwalten kann.	
Sonderfälle, Fehler,...:		
korrespondierend mit...		
Weiterführende Literatur:		

18084	MM_NUM_MAGAZINE	
MD-Nummer	Anzahl der Magazine, die NCK verwalten kann	
Standardvorbesetzung: 3	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 32
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWord		
Bedeutung:	Werkzeugverwaltung (WZV bzw. WZMG) - nur wenn MD WZV und Option WZV gesetzt ist: Anzahl der Magazine, die NCK verwalten kann (aktive und Hintergrundmagazine). Mit diesem Maschinendatum wird der gepufferter Speicher für die Magazine reserviert. Wichtig: In der Werkzeugverwaltung werden pro TOA-Einheit ein Belade- und ein Zwischenspeichermagazin eingerichtet. Diese Magazine sind hier zu berücksichtigen. Wert = 0: Die WZ-Verwaltung kann nicht aktiv werden, weil keine Daten angelegt werden können.	
Sonderfälle, Fehler,...:		
korrespondierend mit...	MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK	
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Speicherkonfiguration (S7)	

18085	MM_NUM_MULTITOOLOCATIONS		
MD-Nummer	Funktion Multitool. Anzahl der Multitoolplätze, die NCK verwalten kann		
Standardvorbesetzung: 30	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1500	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 1/1	Einheit: -	
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	Funktion "Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool). Anzahl der Multitoolplätze, die NCK verwalten kann.		
Sonderfälle, Fehler,...:			
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:			

18086	MM_NUM_MAGAZINE_LOCATION		
MD-Nummer	Anzahl der Magazinplätze, die NCK verwalten kann		
Standardvorbesetzung: 30	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 600	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>WZMG - nur wenn MD WZV und Option WZV gesetzt ist: Anzahl der Magazinplätze, die NCK verwalten kann. Mit diesem Maschinendatum wird der gepufferte Speicher für die Magazinplätze reserviert. Wichtig: Die Anzahl aller Zwischenspeicher und Beladestellen muss hier auch mit eingerechnet werden. Wert = 0: Die WZ-Verwaltung kann nicht aktiv werden, weil keine Daten angelegt werden können.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...:			
korrespondierend mit...	MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Speicherkonfiguration (S7)		

18088	MM_NUM_TOOL_CARRIER		
MD-Nummer	Maximale Anzahl definierter Werkzeugträger		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 99999999	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Maximale Anzahl definierbarer Werkzeugträger für orientierbare Werkzeuge im TO-Bereich. Der Wert wird durch die Anzahl aktiver TO-Einheiten dividiert. Das ganzzahlige Ergebnis gibt an, wie viele Werkzeugträger pro TO-Einheit definiert werden können. Die Daten zur Definition eines Werkzeugträgers werden mit den Systemvariablen \$TC_CARR1, ...\$TC_CARR14 gesetzt. Die Daten liegen im gepufferten Speicher. Beispiel: 2 Kanäle seien aktiv, auf jedem Kanal eine TO-Einheit (= Vorbesetzung). In Kanal 1 sollen 3 Träger definiert werden, auf Kanal 2 ein Träger. Der einzustellende Wert ist 6, denn $6/2 = 3$. D.h. in jeder TO-Einheit max. 3 Trägerdefinitionen.</p>		

18088	MM_NUM_TOOL_CARRIER
Sonderfälle, Fehler,...:	
korrespondierend mit...	
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (S7)

18090	MM_NUM_CC_MAGAZINE_PARAM	
MD-Nummer	Anzahl der OEM Magazindaten	
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 10
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 2/2	Einheit: -
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	Anzahl der Magazindaten (vom Typ Integer), die dem Anwender oder Compilezyklus zur Verfügung stehen. Mit diesem Maschinendatum erhöht sich der Bedarf an gepuffertem Speicher um sizeof(int)*max. Anzahl Magazine.	
Sonderfälle, Fehler,...:		
korrespondierend mit...	MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD18084 MM_NUM_MAGAZINE	
Weiterführende Literatur:		

18091	MM_TYPE_CC_MAGAZINE_PARAM[n]	
MD-Nummer	Typ der OEM-Magazindaten	
Standardvorbesetzung: 3	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 6
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/2	Einheit: -
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	Es darf nur mit Standardvorbesetzung gearbeitet werden. Hiermit können den Parametern individuell Typen zugewiesen werden. Der Arrayindex n kann die Werte 0 bis Wert des Maschinendatums MD18090: MM_NUM_CC_MAGAZINE_PARAM annehmen. Die möglichen Werte des MD = 1, 2, 3, 4, 5 und 6 stehen für die NC-Sprachtypen BOOL, CHAR, INT, REAL, STRING und AXIS. Der Typen FRAME kann hier nicht definiert werden. Der Typ STRING kann max. 31 Zeichen lang sein. Beispiel: MD18090: MM_NUM_CC_MAGAZINE_PARAM=1 MD18091: MM_TYPE_CC_MAGAZINE_PARAM=5 Dann kann für den Parameter \$TC_MAPC1 = "AnwenderMagazin" programmiert werden. Verwendet wird gepufferter Arbeitsspeicher. Eine Wertänderung kann - muss aber nicht - zu einer Rekonfiguration des gepufferten Speichers führen.	
korrespondierend mit...	MD18090 MM_NUM_CC_MAGAZINE_PARAM MD18084 MM_NUM_MAGAZINE	
Weiterführende Literatur:		

18092	MM_NUM_CC_MAGLOC_PARAM		
MD-Nummer	Anzahl der OEM-Magazinplatzdaten		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 10	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 2/2		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	Anzahl der Magazinplatzdaten-Parameter (vom Typ Integer), die dem Anwender oder Compilezyklus zur Verfügung stehen. Mit diesem MD erhöht sich der Bedarf an gepuffertem Speicher um sizeof(int) * max. Anzahl Magazinplätze.		
Sonderfälle, Fehler,...:			
korrespondierend mit...	MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD18086 MM_NUM_MAGAZINE_LOCATION		
Weiterführende Literatur:			

18093	MM_TYPE_CC_MAGLOG_PARAM[n]		
MD-Nummer	Typ der OEM-Magazinplatzdaten		
Standardvorbesetzung: 3	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 6	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/2		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Es darf nur mit der Standardvorbesetzung gearbeitet werden.</p> <p>Hiermit können den Parametern individuell Typen zugewiesen werden. Der Arrayindex n kann die Werte 0 bis Wert des Maschinendatums MD18090: MM_NUM_CC_MAGAZINE_PARAM annehmen.</p> <p>Die möglichen Werte des MD = 1, 2, 3, 4 und 6 stehen für die NC-Sprachtypen</p> <p>1 BOOL 2 CHAR 3 INT 4 REAL und 6 AXIS</p> <p>Der Typ STRING ist hier explizit nicht möglich. Der Wert 5 wird wie 2 behandelt. Der Typ FRAME kann hier nicht definiert werden.</p> <p>Beispiel: MD18090: MM_NUM_CC_MAGAZINE_PARAM=1 MD18091: MM_TYPE_CC_MAGAZINE_PARAM=2</p> <p>Dann kann für den Parameter \$TC_MPPC1 = "AnwenderMagazinplatz" programmiert werden.</p> <p>Verwendet wird gepufferter Arbeitsspeicher. Eine Wertänderung kann - muss aber nicht - zu einer Rekonfiguration des gepufferten Speichers führen.</p>		
korrespondierend mit...	MD18092 MM_NUM_CC_MAGLOC_PARAM		
Weiterführende Literatur:			

18094	MM_NUM_CC_TDA_PARAM		
MD-Nummer	Anzahl der OEM-Werkzeugdaten		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 10	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 2/2		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	Anzahl der werkzeugspezifischen Daten, die pro Werkzeug angelegt werden können (vom Typ Integer), und dem Anwender oder Compilezyklus zur Verfügung stehen. Mit diesem MD erhöht sich der Bedarf an gepuffertem Speicher um sizeof(double) * max. Anzahl Werkzeuge.		
Sonderfälle, Fehler,...:			
korrespondierend mit...	MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD18082 MM_NUM_TOOL		
Weiterführende Literatur:			

18095	MM_TYPE_CC_TDA_PARAM[n]		
MD-Nummer	Typ der OEM-Werkzeugdaten		
Standardvorbereitung: 4	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 6	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/2		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Es darf nur mit der Standardvorbereitung gearbeitet werden.</p> <p>Hiermit können den Parametern individuell Typen zugewiesen werden. Der Arrayindex n kann die Werte 0 bis Wert des Maschinendatums MD18094: MM_NUM_CC_TDA_PARAM annehmen.</p> <p>Die möglichen Werte des MD = 1, 2, 3, 4, 5 und 6 stehen für die NC-Sprachtypen</p> <p>1 BOOL 2 CHAR 3 INT 4 REAL 5 STRING und 6 AXIS</p> <p>Der Typ FRAME kann hier nicht definiert werden. Der Typ STRING kann max. 31 Zeichen lang sein.</p> <p>Beispiel: MD18094: MM_NUM_CC_TDA_PARAM=1 MD18095: MM_TYPE_CC_TDA_PARAM=5</p> <p>Dann kann für den Parameter \$TC_TPC1 = "AnwenderSchneide" programmiert werden.</p> <p>Verwendet wird gepufferter Arbeitsspeicher. Eine Wertänderung kann - muss aber nicht - zu einer Rekonfiguration des gepufferten Speichers führen.</p>		
korrespondierend mit...	MD18094 MM_NUM_CC_TDA_PARAM MD18082 MM_NUM_TOOL		
Weiterführende Literatur:			

6.1 NC-spezifische Maschinendaten

18096	MM_NUM_CC_TOA_PARAM		
MD-Nummer	Anzahl der Daten pro Werkzeugschneide für Compilezyklen		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 10	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/2	Einheit: -	
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	Anzahl der TOA-Daten, die pro Werkzeug angelegt werden (vom Typ Real) und dem Anwender oder Compilezyklus zur Verfügung stehen. Mit diesem MD erhöht sich der Bedarf an gepuffertem Speicher um sizeof(double) * max. Anzahl Schneiden.		
Sonderfälle, Fehler,...:			
korrespondierend mit...	MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD18100 MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA		
Weiterführende Literatur:			

18097	MM_TYPE_CC_TOA_PARAM[n]		
MD-Nummer	Typ der OEM-Daten je Schneide		
Standardvorbesetzung: 4	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 6	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/2	Einheit: -	
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	Es darf nur mit der Standardvorbesetzung gearbeitet werden. Hiermit können den Parametern individuell Typen zugewiesen werden. Der Arrayindex n kann die Werte 0 bis Wert des Maschinendatums MD18096: MM_NUM_CC_TOA_PARAM annehmen. Die möglichen Werte des MD = 1, 2, 3, 4 und 6 stehen für die NC-Sprachtypen 1 BOOL 2 CHAR 3 INT 4 REAL 6 AXIS Der Typ STRING kann hier explizit nicht verwendet werden, Wert 5 wird wie 2 behandelt. Der Typ FRAME kann hier nicht definiert werden. Beispiel: MD18096: MM_NUM_CC_TOA_PARAM=1 MD18097: MM_TYPE_CC_TOA_PARAM=5 Dann kann für den Parameter \$TC_DPC1 = "AnwenderSchneide" programmiert werden. Verwendet wird gepufferter Arbeitsspeicher. Eine Wertänderung kann - muss aber nicht - zu einer Rekonfiguration des gepufferten Speichers führen.		
korrespondierend mit...	MD18096 MM_NUM_CC_TOA_PARAM MD18100 MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA		
Weiterführende Literatur:			

18098	MM_NUM_CC_MON_PARAM		
MD-Nummer	Anzahl der Überwachungsdaten pro Werkzeug für Compilezyklen		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 10	

18098	MM_NUM_CC_MON_PARAM		
Änderung gültig nach: POWER ON		Schutzstufe: 2/2	Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	Anzahl der Überwachungsdaten, die pro Werkzeug angelegt werden (vom Typ Integer) und dem Anwender oder Compileryklus zur Verfügung stehen. Mit diesem MD erhöht sich der Bedarf an gepuffertem Speicher um sizeof(int) * max. Anzahl Schneiden.		
Sonderfälle, Fehler,...:			
korrespondierend mit...	MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD18100 MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA		
Weiterführende Literatur:			

18099	MM_TYPE_CC_MON_PARAM[n]		
MD-Nummer	Typ der OEM-Monitordaten		
Standardvorbesetzung: 3	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 6	
Änderung gültig nach: POWER ON		Schutzstufe: 2/2	Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	Es darf nur mit der Standardvorbesetzung gearbeitet werden. Hiermit können den Parametern individuell Typen zugewiesen werden. Der Arrayindex n kann die Werte 0 bis Wert des Maschinendatums MD18098: MM_NUM_CC_MON_PARAM annehmen. Die möglichen Werte des MD = 1, 2, 3, 4 und 6 stehen für die NC-Sprachtypen 1 BOOL 2 CHAR 3 INT 4 REAL und 6 AXIS. Der Typ FRAME kann hier nicht definiert werden. (Typ STRING ist hier explizit nicht möglich; der Wert 5 wird wie 2 behandelt). Beispiel: MD18098: MM_NUM_CC_MON_PARAM=1 MD18099: MM_TYPE_CC_MON_PARAM=2 Dann kann für den Parameter \$TC_MOPC1 = "AnwenderSchneide" programmiert werden. Verwendet wird gepufferter Arbeitsspeicher. Eine Wertänderung kann - muss aber nicht - zu einer Rekonfiguration des gepufferten Speichers führen.		
korrespondierend mit...	MD18100 MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA MD18098 MM_NUM_CC_MON_PARAM		
Weiterführende Literatur:			

18100	MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA		
MD-Nummer	Werkzeugschneiden pro TO-Bereich		
Standardvorbesetzung: 30	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1500	
Änderung gültig nach: POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -

6.1 NC-spezifische Maschinendaten

18100	MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA
Datentype: DWORD	
Bedeutung:	<p>Legt die Anzahl der Werkzeugschneiden in einem TO-Bereich fest.</p> <p>Pro Werkzeugschneide werden, unabhängig vom Werkzeugtyp, über dieses Maschinendatum ca. 250 Byte pro TOA-Baustein des batteriegestützten Speichers reserviert.</p> <p>Werkzeuge mit Schneiden vom Typ 400-499 (=Schleifwerkzeuge) belegen zusätzlich den Platz einer Schneide.</p> <p>Beispiel: Definiere 10 Schleifwerkzeuge mit je einer Schneide. Dann muss mindestens gelten: MM_NUM_TOOL = 10 MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA = 20 Siehe auch MM_NUM_TOOL Verwendet wird gepufferter Anwenderspeicher.</p>
Sonderfälle, Fehler,...:	Die gepufferten Daten gehen mit Änderung des Maschinendatums verloren!
korrespondierend mit...	
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Speicherkonfiguration (S7)

18102	MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE	
MD-Nummer	Art der D-Nummern Programmierung	
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	<p>Mit dem MD wird die "flache D-Nummernverwaltung" aktiviert.</p> <p>Über einzelne Werte kann die Art der D-Programmierung bestimmt werden</p> <ul style="list-style-type: none"> - direkte oder - indirekte Programmierung. <p>Der Standardwert ist 0. Das bedeutet, dass NCK die T- und D-Nummern verwaltet.</p> <p>Ein Wert > 0 wird von NCK nur akzeptiert, wenn in MD \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK das Bit 0 nicht gesetzt ist, d.h. es darf nicht gleichzeitig die Werkzeugverwaltungsfunktion aktiv sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: keine "flache D-Nummernverwaltung" aktiv 1: D-Nummern werden direkt und absolut programmiert <p>Achtung: SINUMERIK Operate unterstützt die Funktion "Flache D-Nummern" nicht.</p>	
Sonderfälle, Fehler,...:		
korrespondierend mit...		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (W1)	

18104	MM_NUM_TOOL_ADAPTER	
MD-Nummer	WZ-Adapter im TO-Bereich	
Standardvorbesetzung: -1	min. Eingabegrenze: -1	max. Eingabegrenze: 600

18104		MM_NUM_TOOL_ADAPTER	
Änderung gültig nach: POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Anzahl der Werkzeugadapter im TO-Bereich.</p> <p>Die Funktion ist nur einsetzbar, wenn Magazinplätze in NCK vorhanden sind. Die Funktion Werkzeugverwaltung muss aktiv sein. Damit die Einstellung aktiv werden kann, muss im MD \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK das Bit 7 (=0x80) gesetzt sein.</p> <p>Adapterdatensätze und die schneidenspezifischen Basis-/Adapterdatensätze schließen sich gegenseitig aus. D.h., wenn Adapterdaten definiert werden, dann stehen die Parameter \$TC_DP21, \$TC_DP22, \$TC_DP23 bzw. ihre Werte in NCK zur Verfügung.</p> <p>-1: Jeder Magazinplatz erhält automatisch einen Adapter zugeordnet. D.h., intern werden eben so viele Adapter vorgesehen, wie über das Maschinendatum \$MN_MM_NUM_MAGAZINE_LOCATION Magazinplätze vorgesehen werden.</p> <p>-2 Jeder Magazinplatz und jeder Multitoolplatz erhält automatisch einen Adapter zugeordnet. D.H. intern werden eben so viele Adapter vorgesehen wie über das Maschinendatum \$MN_MM_NUM_MAGAZINE_LOCATION Magazinplätze und über \$MN_MM_NUM_MULTITOOLOCATIONS Multitoolplätze vorgesehen werden.</p> <p>0: Keine Adapterdaten-Definition möglich. Es stehen die schneidenspezifischen Parameter \$TC_DP21, \$TC_DP22, \$TC_DP23 zur Verfügung; sofern außerhalb der aktiven WZV mit Adapter gearbeitet wird.</p> <p>> 0: Anzahl der Adapterdatensätze. Damit können Adapter unabhängig von Magazinplätzen definiert werden. Ein zusätzlicher Schritt nach der Definition der Daten ordnet die Adapter den Magazinplätzen zu.</p>		
korrespondierend mit...	MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK MD18084 MM_NUM_MAGAZINE MD18086 MM_NUM_MAGAZINE_LOCATION		
Weiterführende Literatur:			

18105		MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO	
MD-Nummer	Maximaler Wert der D-Nummer		
Standardvorbesetzung: 9	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 32000	
Änderung gültig nach: POWER ON		Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD			

18105	MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO
Bedeutung:	<p>Maximaler Wert der D-Nummer.</p> <p>Die maximale Anzahl der D-Nummern pro Schneide ist davon unberührt.</p> <p>Die mit dem Wert verbundene Überwachung der D-Nummernvergabe wirkt nur bei Neudefinition von D-Nummern. D.h., dass bestehende Datensätze nicht nachträglich- sofern das MD geändert wird - überprüft werden.</p> <p>Sinnvollerweise stellt man ein</p> <p>\$MN_MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO ist gleich \$MN_MM_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL. Falls \$MN_MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO > \$MN_MM_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL gewählt wird, dann sollte man sich mit dem Unterschied von Korrekturnummer D und der Schneidenummer CE vertraut machen.</p> <p>Siehe auch die Sprachbefehle CHKDNO, CHKDM, GETDNO, SETDNO, DZERO.</p> <p>Das MD wird bei der Funktion "flache D-Nummer" nicht ausgewertet und hat dort entsprechend keine Bedeutung.</p> <p>Das MD kann speicherbestimmend sein:</p> <p>Bei einem Wechsel der Beziehung "kleiner gleich " zu "größer" - oder umgekehrt - der Werte der beide oben genannten MD wird der Bedarf an ungepuffertem Speicher beeinflusst.</p>
korrespondierend mit...	MD18106 MM_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (W1)

18106	MM_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL		
MD-Nummer	Maximale Anzahl D-Nummern pro Werkzeug		
Standardvorbesetzung: 9	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 12	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Maximale Anzahl von Schneiden (D-Korrektur) pro Werkzeug (pro T-Nummer)</p> <p>Damit kann bei der Datendefinition mehr Sicherheit erreicht werden. Falls nur mit Werkzeugen mit einer Schneide gearbeitet, wird kann der Wert auf 1 eingestellt werden. Damit wird man bei der Datendefinition davor geschützt, mehr als eine Schneide dem Werkzeug zuzuweisen.</p> <p>Sinnvollerweise stellt man ein MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO gleich MM_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL. Falls MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO größer MM_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL gewählt wird, dann sollte man sich mit dem Unterschied von Korrekturnummer D und der Schneidenummer CE vertraut machen.</p> <p>Siehe auch Sprachbefehle CHKDNO, CHKDM, GETDNO, SETDNO, DZERO.</p> <p>Das MD wird bei der Funktion "flache D-Nummer" nicht ausgewertet und hat dort entsprechend keine Bedeutung.</p> <p>Das MD kann speicherbestimmend sein:</p> <p>Bei einem Wechsel der Beziehung "kleiner gleich " zu "größer" - oder umgekehrt - der Werte der beide oben genannten MD wird der Bedarf an ungepuffertem Speicher beeinflusst.</p>		
korrespondierend mit...	MD18105 MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (W1)		

18108	MM_NUM_SUMCORR		
MD-Nummer	Summenkorrekturen im TO-Bereich		
Standardvorbesetzung: -1	min. Eingabegrenze: -1	max. Eingabegrenze: 9000	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Gesamtanzahl der Summenkorrekturen in NCK.</p> <p>Der Wert -1 bedeutet, dass die Anzahl der Summenkorrekturen gleich der Anzahl der Schneiden * Anzahl der Summenkorrekturen pro Schneide ist.</p> <p>Ein Wert > 0 und < "Anzahl der Schneiden * Anzahl der Summenkorrekturen pro Schneide" bedeutet, dass zwar pro Schneide maximal "Anzahl der Summenkorrekturen pro Schneide" Summenkorrekturen definiert werden können, aber nicht müssen, d.h. man hat die Möglichkeit, sparsam mit gepuffertem Speicher umzugehen. Nur die Schneiden haben einen Summenkorrektur-Datensatz, für die explizit Daten definiert werden.</p> <p>Es wird gepufferter Speicher reserviert. Der Speicherbedarf für eine Summenkorrektur verdoppelt sich, falls zusätzlich konfiguriert ist "Einrichtekorrekturen" aktiv; siehe MD \$MN_MM_KIND_OF_SUMCORR.</p>		
korrespondierend mit...	MD18100 MM_NUM_CUTTING_EDGE_IN_TOA MD18110 MM_MAX_SUMCORR_PER_CUTTEDGE		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (W1)		

18110	MM_MAX_SUMCORR_PER_CUTTEDGE		
MD-Nummer	Maximale Anzahl der Summenkorrekturen pro Schneide		
Standardvorbesetzung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 6	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Maximale Anzahl von Summenkorrekturen pro Schneide</p> <p>Für MM_NUM_SUMCORR > 0 gilt: Das Datum ist nicht speicherbestimmend, sondern dient nur der Überwachung.</p> <p>Für MM_NUM_SUMCORR = -1 gilt: Das Datum ist speicherbestimmend.</p>		
korrespondierend mit...	MD18100 MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA MD18108 MM_NUM_SUMCORR		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Speicherkonfiguration (S7)		

18112	MM_KIND_OF_SUMCORR		
MD-Nummer	Eigenschaften der Summenkorrekturen im TO-Bereich		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x1F	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -
Datentype: DWORD			

18112	MM_KIND_OF_SUMCORR
Bedeutung:	<p>Eigenschaften der Summenkorrekturen in NCK.</p> <p>Bit 0=0: "Summenkorrekturen fein" werden bei der Datensicherung der Werkzeugdaten mitgesichert.</p> <p>Bit 0=1: "Summenkorrekturen fein" werden bei der Datensicherung der Werkzeugdaten nicht mitgesichert.</p> <p>Bit 1=0: Einrichtekorrekturen werden bei der Datensicherung der Werkzeugdaten mit gesichert .</p> <p>Bit 1=1: Einrichtekorrekturen werden bei der Datensicherung der Werkzeugdaten nicht mitgesichert.</p> <p>Bit 2=0: Wird mit der Funktion Werkzeugverwaltung (WZMG) bzw. WZ-Überwachung (WZMO) gearbeitet, werden mit dem Setzen des Werkzeugzustandes auf "aktiv", die vorhandenen "Summenkorrekturen fein"/Einrichtekorrekturen nicht beeinflusst.</p> <p>Bit 2=1 Mit dem Setzen des Werkzeugzustandes auf "aktiv", werden die vorhandenen Summenkorrekturen auf den Wert 0 gesetzt. Die Einrichtekorrekturen bleiben davon unbeeinflusst.</p> <p>Bit 3=0: Falls mit der Funktion "WZV" + "Adapter" gearbeitet wird: Transformation der "Summenkorrekturen fein"/Einrichtekorrekturen.</p> <p>Bit 3=1: Keine Transformation der "Summenkorrekturen fein"/Einrichtekorrekturen.</p> <p>Bit 4=0: Keine Einrichtekorrektur-Datensätze.</p> <p>Bit 4=1: Einrichtekorrektur-Datensätze werden zusätzlich angelegt. Damit setzt sich die Summenkorrektur zusammen aus der Summe von Einrichtekorrektur + "Summenkorrektur fein".</p> <p>Das Ändern der Zustände der Bits 0, 1, 2, 3 ändert den Speicheraufbau nicht. Änderung des Zustands von Bit 4 löst nach dem nächsten PowerOn einen Neuaufbau des gepufferten Speichers aus.</p>
korrespondierend mit...	<p>MD18100 MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA</p> <p>MD18108 MM_NUM_SUMCORR</p> <p>MD18110 MM_MAX_SUMCORR_PER_CUTTEDGE</p> <p>MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK</p> <p>MD20310 MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK</p> <p>MD18086 MM_NUM_MAGAZINE_LOCATION</p> <p>MD18104 MM_NUM_TOOL_ADAPTER</p>
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (W1)

18192	MM_NUM_CC_MULTITool_PARAM		
MD-Nummer	Anzahl der multitoolspezifischen Parameter \$TC_MTPCn pro Multitool		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 10	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 1/1	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	Anzahl der multitoolspezifischen Parameter \$TC_MTPCn, die pro Multitool angelegt werden können und dem Anwender oder Compilezyklus zur Verfügung stehen.		

18192	MM_NUM_CC_MULTITOOLOOL_PARAM
korrespondierend mit...	
Weiterführende Literatur:	

18193	MM_TYPE_CC_MULTITOOLOOL_PARAM	
MD-Nummer	Typ der OEM-Multitooldaten	
Standardvorbesetzung: 3, 3, 3, 3	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 10
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 1/1	Einheit: -
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	Anwender- bzw. OEM-Daten in der Werkzeugverwaltung. Typ der durch MD18192 \$MN_MM_NUM_CC_MULTITOOLOOL_PARAM projizierten multitool-spezifischen Siemens-Anwenderdaten \$TC_MTPCn. Jeder Parameter kann mit einem eigenen Typ versehen werden. Zulässige Typen sind: Typ Wert des Maschinendatums (siehe Typen der NC-Sprache) BOOL 1 CHAR 2 INT 3 REAL 4 STRING 5 (erlaubt Bezeichner bis maximal 31 Zeichen) AXIS 6 FRAME nicht definiert	
korrespondierend mit...	MD18192, MD18083, MD18085	
Weiterführende Literatur:		

18194	MM_NUM_CC_MTLOC_PARAM	
MD-Nummer	Anzahl OEM-Multitoolplatzdaten Parameter \$TC_MTPPCn pro Multitoolplatz	
Standardvorbesetzung: 3, 3, 3, 3	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 10
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 1/1	Einheit: -
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	Anzahl der multitoolplatz-spezifischen Parameter \$TC_MTPPCn, die pro Multitoolplatz angelegt werden können und dem Anwender oder Compilezyklus zur Verfügung stehen.	
korrespondierend mit...		
Weiterführende Literatur:		

18195	MM_NUM_CC_MTLOC_PARAM	
MD-Nummer	Typ der OEM-Multitoolplatzdaten	
Standardvorbesetzung: 3, 3, 3, 3	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 10
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 1/1	Einheit: -
Datentype: DWORD		

18195	MM_NUM_CC_MTLOC_PARAM
Bedeutung:	<p>Anwender- bzw. OEM-Daten in der Werkzeugverwaltung. Typ der durch MD18194 \$MN_MM_NUM_CC_MTLOC_PARAM projizierten multitoolplatzspezifischen Siemens-Anwenderdaten \$TC_MTPPCn. Jeder Parameter kann mit einem eigenen Typ versehen werden. Zulässige Typen sind: Typ Wert des Maschinendatums (siehe Typen der NC-Sprache) BOOL 1 CHAR 2 INT 3 REAL 4 STRING 5 (erlaubt Bezeichner bis maximal 31 Zeichen) AXIS 6 FRAME nicht definiert</p>
korrespondierend mit...	MD18192, MD18083, MD18085
Weiterführende Literatur:	

6.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20090	SPIND_DEF_MASTER_SPIND		
MD-Nummer	Löschstellung der Masterspindel im Kanal		
Standardvorbesetzung: 1, 1, ...	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 20	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -
Datentype: BYTE			
Bedeutung:	Definition der Masterspindel im Kanal. Eingestellt wird die Nummer der Spindel. Beispiel: 1 entspricht Spindel S1. Bei Programmierung von S wird automatisch die aktuelle Masterspindel angesprochen. Mit SETMS(n) kann die Spindelnummer zur Masterspindel erklärt werden. Mit SETMS wird die im MD definierte Spindel wieder zur Masterspindel erklärt.		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Spindeln (S1)		

20096	T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO		
MD-Nummer	Bedeutung der Adreßerweiterung bei T, M Werkzeugwechsel		
Standardvorbesetzung: FALSE	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7		Einheit:
Datentype: Boolean			
Bedeutung:	Das MD ist nur bei inaktiven Funktionen "Werkzeugverwaltung" / "Flache D-Nummern" von Bedeutung. FALSE Die Adresserweiterung der NC-Adressen T und M "Wechselbefehlsnummer" werden vom NCK inhaltlich nicht ausgewertet. Die PLC entscheidet über die Bedeutung der programmierten Erweiterung TRUE Die Adresserweiterung der NC-Adressen T und M-"WZ-Wechselbefehlsnummer" - "WZ-Wechselbefehlnummer" = TOOL_CHANGE_M_CODE mit 6 als vorbelegtem Wert - werden als Spindelnummer interpretiert. NCK behandelt die Erweiterung analog den aktiven Funktionen "Werkzeugverwaltung" bzw. "flache D-Nummernverwaltung". D.h. die programmierte D-Nummer bezieht sich immer auf die T-Nummer der programmierten Hauptspindelnummer.		
korrespondierend mit...	MD20090 SPIND_DEF_MASTER_SPIND MD22550 TOOL_CHANGE_MODE M 22560 TOOL_CHANGE_M_CODE		
Weiterführende Literatur:			

20110	RESET_MODE_MASK		
MD-Nummer	Festlegung der Steuerungs-Grundstellung nach Reset/TP-Ende		
Standardvorbesetzung: 0x0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x7FFFF	

20110		RESET_MODE_MASK	
Änderung gültig nach: RESET		Schutzstufe: 2/7	Einheit: HEX
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Festlegung der Grundstellung der Steuerung nach Hochlauf und Reset/Teileprogrammende bezüglich G-Codes (insbesondere aktuelle Ebene und einstellbarer Nullpunktverschiebung), Werkzeuglängenkorrektur und Transformation durch Setzen folgender Bits:</p> <p>Bit 0: Resetmode</p> <p>Bit 1: Hilfsfunktionsausgabe bei Werkzeuganwahl unterdrücken</p> <p>Bit 2: Wahl des Resetverhaltens nach Power On; z.B. der Werkzeugkorrektur</p> <p>Bit 3: Nur ohne aktive WZV von Bedeutung: Wahl des Resetverhaltens nach Ende des Testbetriebs bzgl. aktiver WZ-Korrekturen. Das Bit ist nur von Bedeutung, wenn Bit 0 und 6 gesetzt sind.</p> <p>Es legt fest, worauf sich "aktuelle Einstellung für die aktive Werkzeug-Längenkorrektur" bezieht;</p> <ul style="list-style-type: none"> - das Programm, das bei Ende des Testbetriebs aktiv war - das Programm, das vor Einschalten des Testbetriebs aktiv war <p>Bit 4: Reserviert! Einstellung erfolgt jetzt über \$MC_GCODE_RESET_MODE[.]</p> <p>Bit 5: Reserviert! Einstellung erfolgt jetzt über \$MC_GCODE_RESET_MODE[.]</p> <p>Bit 6: Resetverhalten "aktive Werkzeuglängenkorrektur"</p> <p>Bit 7: Resetverhalten "aktive kinematische Transformation"</p> <p>Bit 8: Resetverhalten "Mitschleppachsen"</p> <p>Bit 9: Resetverhalten "Tangentielle Nachführung"</p> <p>Bit 10: Resetverhalten "Synchronspindel"</p> <p>Bit 11: Resetverhalten "Umdrehungsvorschub"</p> <p>Bit 12: Resetverhalten "Geoachstausch"</p> <p>Bit 13: Resetverhalten "Leitwertkopplung"</p> <p>Bit 14: Resetverhalten "Basisframe"</p> <p>Die Bits 4 bis 11 werden nur bei Bit 0=1 ausgewertet.</p> <p>Bit 15: Funktion für elektronische Getriebe, für WZV nicht relevant.</p> <p>Bit 16=0: Nach Programmende/Reset ist die durch das MD SPIND_DEF_MASTER_SPIND gegebene Spindel-Nummer die Nummer der Master-Spindel</p> <p>Bit 16=1: Der programmierte Wert von SETMS bleibt nach Programmende/Reset erhalten</p> <p>Bit 17=0: Nach Programmende/Reset ist die durch das MD TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER gegebene WZ-Halternum. die Nummer des Master-Werkzeughalter</p> <p>Bit 17=1: Der programmierte Wert von SETMTH bleibt nach Programmende/Reset erhalten</p> <p>Bit 18: Resetverhalten "Bezugsachse für G96/G961/G962"</p> <p>Die Bits 4 bis 11, 16 und 17 werden nur bei Bit 0=1 ausgewertet. Der Bitwert=0 ist dabei so gewählt, dass das bisherige Verhalten bei Bit 0=1 erhalten bleibt. (Für Bit 0=0 gilt bisher schon, dass nach Programmende die programmierten Werte von SETMTH/SETMS erhalten bleiben.)</p>		
korrespondierend mit...	<p>MD20120 TOOL_RESET_VALUE MD20130 CUTTING_EDGE_RESET_VALUE MD20150 GCODE_RESET_VALUES MD20152 GCODE_RESET_MODE MD20140 TRAFO_RESET_VALUE MD20112 START_MODE_MASK MD20121 TOOL_PRESEL_RESET_VALUE MD20118 GEOAX_CHANGE_RESET</p>		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Koordinatensysteme (K2)		

20112	START_MODE_MASK		
MD-Nummer	Feststellung der Grundstellung der Steuerung nach Teileprogrammstart		
Standardvorbesetzung: 0x400	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x7FFFF	
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Festlegung der Grundstellung der Steuerung bei Teileprogrammstart in Bezug auf G-Codes (insbesondere aktuelle Ebene und einstellbarer Nullpunktverschiebung), Werkzeuglängenkorrektur, Transformation und Achskopplung durch Setzen folgender Bits (für die WZV sind nur die fett unterlegten Bits relevant):</p> <p>Bit 0: nicht belegt: \$MC_START_MODE_MASK wird bei jedem Teileprogrammstart ausgewertet</p> <p>Bit 1: Hilfsfunktionsausgabe bei Werkzeuganwahl unterdrücken</p> <p>Bit 4: Startverhalten G-Code "aktuelle Ebene"</p> <p>Bit 5: Startverhalten G-Code "einstellbare Nullpunktverschiebung"</p> <p>Bit 6: Startverhalten "aktive Werkzeuglängenkorrektur"</p> <p>Bit 7: Startverhalten "aktive kinematische Transformation"</p> <p>Bit 8: Startverhalten "Mitschleppachsen"</p> <p>Bit 9: Startverhalten "Tangentiales Nachführen"</p> <p>Bit 10: Startverhalten "Synchronspindel"</p> <p>Bit 11: Reserviert</p> <p>Bit 12: Startverhalten "Geoachstausch"</p> <p>Bit 13: Startverhalten "Leitwertkopplung"</p> <p>Bit 14: Startverhalten "Basisframe"</p> <p>Bit 15: Funktion für elektronische Getriebe, für WZV nicht relevant.</p> <p>Bit 16=0: Der aktuelle Wert SETMS bleibt erhalten (hängt von den Einstellungen in RESET_MODE_MASK ab)</p> <p>Bit 16=1: Bei Programmstart ist die durch das MD: \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND definierte Spindel die Masterspindel.</p> <p>Bit 17=0: Der aktuelle Wert SETMTH bleibt erhalten (hängt von den Einstellungen in RESET_MODE_MASK ab)</p> <p>Bit 17=1: Bei Programmstart ist die durch MD: \$MC_Tool_Management_Toolholder gegebene Nummer die Nummer des Master-Toolholder</p> <p>Bit 18=1: Bezugsachse für G96/G961/G962</p> <p>Der Bitwert = 0 ist dabei so gewählt, dass das bisherige Verhalten erhalten bleibt.</p>		
korrespondierend mit...	MD20120 TOOL_RESET_VALUE MD20130 CUTTING_EDGE_RESET_VALUE MD20150 GCODE_RESET_VALUES MD20152 GCODE_RESET_MODE MD20140 TRAFO_RESET_VALUE MD20110:RESET_MODE_MASK MD20121 TOOL_PRESEL_RESET_VALUE MD20118 GEOAX_CHANGE_RESET		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Koordinatensysteme (K2)		

20120	TOOL_RESET_VALUE (nur ohne WZV)		
MD-Nummer	Werkzeug Längenkorrektur im Hochlauf (Reset/TP-Ende)		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 32000	
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	Festlegung des Werkzeugs, mit dem im Hochlauf und bei Reset bzw. TP-Ende in Abhängigkeit vom MD20110 RESET_MODE_MASK und bei TP-Start in Abhängigkeit vom MD 20112: START_MODE_MASK die Werkzeuglängenkorrektur angewählt wird.		
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Koordinatensysteme (K2)		

20121	TOOL_PRESEL_RESET_VALUE (nur ohne WZV)		
MD-Nummer	Vorgewähltes Werkzeug bei Reset		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 32000	
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	Festlegung des vorgewählten Werkzeugs bei MD 20310=1. Nach Hochlauf und bei Reset bzw. Teileprogrammende wird in Abhängigkeit vom MD20110 und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit vom MD20112 ein Werkzeug vorgewählt. Dieses Datum ist nur gültig ohne Werkzeugverwaltung.		
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Koordinatensysteme (K2)		

20122	TOOL_RESET_NAME		
MD-Nummer	Aktives Werkzeug bei Reset/Start mit Werkzeugverwaltung		
Standardvorbesetzung: -	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -
Datentype: STRING			
Bedeutung:	Die Verwendung erfolgt nur bei aktiver Werkzeugverwaltung. Festlegung des Werkzeugs mit dem im Hochlauf und bei Reset bzw. Teileprogrammende in Abhängigkeit vom MD20110 RESET_MODE_MASK und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit vom MD20112 START_MODE_MASK die Werkzeuglängenkorrektur angewählt wird.		
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK MD20124 TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER M 20130 CUTTING_EDGE_RESET_VALUE		
Weiterführende Literatur:			

20123	USEKT_RESET_VALUE		
MD-Nummer	Vorgewählter Wert von \$P_USEKT bei RESET		
Standardvorbesetzung: 0x0,...	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xF	
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7		Einheit:
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Die Verwendung erfolgt nur bei aktiver Werkzeugverwaltung.</p> <p>Die Systemvariable \$P_USEKT wird mit dem Wert dieses MD besetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nach Hochlauf: abhängig von \$MC_START_MODE_MASK - nach Reset oder Teileprogrammende: abhängig von \$MC_RESET_MODE_MASK 		
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK		
Weiterführende Literatur:			

20124	TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER		
MD-Nummer	Werkzeughalter-Nummer		
Standardvorbesetzung: 0,0,0,...	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 16	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Dieses MD ist nur mit aktiver WZV von Bedeutung.</p> <p>Der WZV muss bekannt sein auf welchem Werkzeughalter ein WZ eingewechselt wird. Das Datum wird nur ausgewertet, wenn der Wert größer Null ist.</p> <p>Dann werden Nummern \$TC_MPP5 nicht mehr als "Spindelnummern", sondern als Werkzeughalternummer gesehen.</p> <p>Die automatische Adresserweiterung von T und von M06 ist dann der Wert dieses MD und nicht mehr der Wert von \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND. Das MD dient zur Festlegung der Master-Werkzeughalternummer, auf die sich eine WZ-Vorbereitung bzw. ein WZ-Wechsel beziehen.</p> <p>Bei der Ermittlung des Werkzeugs auf dem Werkzeughalter bei der Einstellung "behalte alte Korrektur bei" des MD \$MC_RESET_MODE_MASK wird ebenfalls auf diesen Wert Bezug genommen.</p> <p>Hat eine Maschine mehrere Werkzeughalter, aber keine ausgezeichnete Masterspindel, dient das MD als Default-Wert, um bei einem Werkzeugwechsel (Reset, Start, T="Bezeichner", M06) den Werkzeughalter zu bestimmen auf den das Werkzeug eingewechselt wird. Bei der Definition der Magazinplätze interner Magazine können Plätze von der Art "Spindel" - \$TC_MPP1=2=Spindelplatz - mit einem "Platzartindex" versehen werden (\$TC_MPP5) Dieser ordnet den Platz einem konkreten Werkzeughalter zu.</p> <p>Mit dem Sprachbefehl SETMTH(n) kann der Werkzeughalter mit der Nummer n zum Master-Werkzeughalter erklärt werden. D.h. die Korrekturen eines Werkzeugs, das eingewechselt wird auf einen Zwischenspeicher-Platz der Art "SPINDEL" und mit dem Wert \$TC_MPP5=n korrigieren die Werkzeugbahn.</p> <p>WZV-Wechsel auf "SPINDEL"-Plätze mit \$TC_MPP5 ungleich der Nummer des Master-WZ-Halters wirken sich nicht auf die Bahn aus.</p> <p>Mit dem Befehl SETMTH wird der im MD definierte WZ-Halter wieder zum Master-WZ-Halter erklärt.</p>		

20124	TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK MD20122 TOOL_RESET_NAME MD20130 CUTTING_EDGE_RESET_VALUE
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Koordinatensysteme (K2)

20126	TOOL_CARRIER_RESET_VALUE	
MD-Nummer	Wirksamer Werkzeugträger bei Reset	
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach: Reset	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	Festlegung des Werkzeugträgers, mit dem im Hochlauf und bei Reset bzw. Teileprogrammende in Abhängigkeit von Maschinendatum \$MC_RESET_MODE_MASK und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit vom Maschinendatum \$MC_START_MODE_MASK die Werkzeuglängenkorrektur angewählt wird. Dieses Datum ist gültig ohne Werkzeugverwaltung.	
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK	
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (W1)	

20128	COLLECT_TOOL_CHANGE	
MD-Nummer	Werkzeugwechselbefehle an PLC nach Satzsuchlauf	
Standardvorbesetzung: 1	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach: sofort	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	Dieses MD ist nur mit aktiver Magazinverwaltung von Bedeutung. (\$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK, \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK) Es bestimmt, ob nach Satzsuchlauf mit Berechnung WZ-Wechselbefehle, WZ-Vorbereitungsbefehle (allgemein WZ-Wechselkommandos) an PLC ausgegeben werden oder nicht ausgegeben werden. 1: Werkzeug-Wechselbefehle, WZ-Vorbereitungsbefehle werden aufgesammelt und mit dem Programmstart nach Erreichen des Suchlaufziels an PLC ausgegeben 0: Alle Werkzeug-/Magazinspezifischen Kommandos, die im Satzsuchlauf aufgesammelt wurden, werden mit dem darauf folgenden Programmstart nicht an PLC ausgegeben! D.h. auch programmierte POSM, TCI, TCA Befehle werden nicht ausgegeben. Anmerkung 1: Ohne aktive Magazinverwaltung wird der Werkzeugwechsel-M-Code nicht aufgesammelt, wenn er keiner Hilfsfunktionsgruppe zugeordnet ist. Mit aktiver Magazinverwaltung entspricht dem der Maschinendaten-Wert =0 Anmerkung 2: Der Wert =0 ist z.B. sinnvoll, wenn nach Erreichen des Suchlaufziels die aufgesammelten WZ-Wechselkommandos an PLC in einem ASUP-Programm mit Hilfe der Befehle GETSELT, GETEXTET ausgegeben werden.	

20128	COLLECT_TOOL_CHANGE
korrespondierend mit...	MD22560 TOOL_CHANGE_M_CODE
Weiterführende Literatur:	

20130	CUTTING_EDGE_RESET_VALUE	
MD-Nummer	Werkzeugschneide Längenkorrektur im Hochlauf (Reset/TP-Ende)	
Standardvorbesetzung: 0, 0, 0, ...	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 32000
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentyp: DWORD		
Bedeutung:	<p>Festlegung der Werkzeugschneide, mit der im Hochlauf und bei Reset bzw. Teileprogrammende in Abhängigkeit von MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit vom MD20112 \$MC_START_MODE_MASK die Werkzeuglängenkorrektur angewählt wird.</p> <p>Bei aktiver Werkzeugverwaltung und bei gesetzten Bit 0 und Bit 6 in \$MC_RESET_MODE_MASK ist nach dem Hochlauf die letzte Korrektur des beim Ausschalten aktiven Werkzeugs - in der Regel das WZ auf der Spindel - wirksam</p>	
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK	
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Koordinatensysteme (K2)	

20132	SUMCORR_RESET_VALUE	
MD-Nummer	Wirksame Summenkorrektur bei Reset	
Standardvorbesetzung: 0, 0, ...	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 6
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentyp: DWORD		
Bedeutung:	<p>Festlegung der Summenkorrektur, mit der im Hochlauf und bei Reset bzw. Teileprogrammende in Abhängigkeit von Maschinendatum \$MC_RESET_MODE_MASK und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit vom Maschinendatum \$MC_START_MODE_MASK die Summenkorrektur angewählt wird.</p> <p>Das Maschinendatum 18110 \$MN_MAX_SUMCORR_PER_CUTTEDGE bestimmt den maximalen Wert, der sinnvoller weise eingegeben werden kann.</p>	
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK	
Weiterführende Literatur:		

20140	TRAFO_RESET_VALUE	
MD-Nummer	Transformationsdatensatz im Hochlauf (Reset/TP-Ende)	
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 20
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentyp: BYTE		

20140	TRAFO_RESET_VALUE
Bedeutung:	Festlegung des Transformationsdatensatzes, der im Hochlauf und bei Reset bzw. Teileprogrammende in Abhängigkeit vom MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit vom MD20112 \$MC_START_MODE_MASK angewählt wird.
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Achsen, Koordinatensysteme,... (K2)

20150	GCODE_RESET_VALUES[n]		
MD-Nummer	Löschstellung der G-Gruppe		
Standardvorbereitung:{2, 0, 0, 1, 0...}	min. Eingabegrenze:-	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: BYTE			

20150	GCODE_RESET_VALUES[n]																																																																																																																																							
<p>Bedeutung:</p>	<p>Festlegung der G-Codes, die im Hochlauf und Reset bzw. Teileprogrammende in Abhängigkeit vom MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit vom MD20112 \$MC_START_MODE_MASK wirksam werden.</p> <p>Als Vorbesetzungswert muss der Index der G-Codes in den jeweiligen Gruppen angegeben werden. Eine Liste der G-Gruppen mit ihren enthaltenen G-Funktionen entnehmen Sie bitte der Literatur: Programmierhandbuch Grundlagen</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="480 539 858 568">Benennung</th> <th data-bbox="863 539 959 568">Gruppe</th> <th data-bbox="986 539 1238 568">Standardwert bei 840D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[0]</td><td>1</td><td>2 (G01)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[1]</td><td>2</td><td>0 (inaktiv)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[2]</td><td>3</td><td>2 (inaktiv)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[3]</td><td>4</td><td>2 (STARTFIFO)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[4]</td><td>5</td><td>0 (inaktiv)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[5]</td><td>6</td><td>1 (G17)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[6]</td><td>7</td><td>1 (G40)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[7]</td><td>8</td><td>1 (G500)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[8]</td><td>9</td><td>0 (inaktiv)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[9]</td><td>10</td><td>1 (G60)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[10]</td><td>11</td><td>0 (inaktiv)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[11]</td><td>12</td><td>1 (G601)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[12]</td><td>13</td><td>2 (G71)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[13]</td><td>14</td><td>1 (G90)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[14]</td><td>15</td><td>2 (G94)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[15]</td><td>16</td><td>1 (CFC)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[16]</td><td>17</td><td>1 (NORM)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[17]</td><td>18</td><td>1 (G450)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[18]</td><td>19</td><td>1 (BNAT)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[19]</td><td>20</td><td>1 (ENAT)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[20]</td><td>21</td><td>1 (BRISK)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[21]</td><td>22</td><td>1 (CUT2D)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[22]</td><td>23</td><td>1 (CDOF)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[23]</td><td>24</td><td>1 (FFWOF)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[24]</td><td>25</td><td>1 (ORIWKS)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[25]</td><td>26</td><td>2 (RMI)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[26]</td><td>27</td><td>1 (ORIC)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[27]</td><td>28</td><td>1 (WALIMON)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[28]</td><td>29</td><td>1 (DIAMOF)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[29]</td><td>30</td><td>1 (COMPOF)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[30]</td><td>31</td><td>1 (inaktiv)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[31]</td><td>32</td><td>1 (inaktiv)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[32]</td><td>33</td><td>1 (FTCOF)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[33]</td><td>34</td><td>1 (OSOF)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[34]</td><td>35</td><td>1 (SPOF)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[35]</td><td>36</td><td>1 (PDELAYON)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[36]</td><td>37</td><td>1 (FNORM)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[37]</td><td>38</td><td>1 (SPIF1)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[38]</td><td>39</td><td>1 (CCPRECOF)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[39]</td><td>40</td><td>1 (CUTCONOF)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[40]</td><td>41</td><td>1 (LFOF)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[41]</td><td>42</td><td>1 (TCOABS)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[42]</td><td>43</td><td>1 (G140)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[43]</td><td>44</td><td>1 (G340)</td></tr> </tbody> </table>	Benennung	Gruppe	Standardwert bei 840D	GCODE_RESET_VALUES[0]	1	2 (G01)	GCODE_RESET_VALUES[1]	2	0 (inaktiv)	GCODE_RESET_VALUES[2]	3	2 (inaktiv)	GCODE_RESET_VALUES[3]	4	2 (STARTFIFO)	GCODE_RESET_VALUES[4]	5	0 (inaktiv)	GCODE_RESET_VALUES[5]	6	1 (G17)	GCODE_RESET_VALUES[6]	7	1 (G40)	GCODE_RESET_VALUES[7]	8	1 (G500)	GCODE_RESET_VALUES[8]	9	0 (inaktiv)	GCODE_RESET_VALUES[9]	10	1 (G60)	GCODE_RESET_VALUES[10]	11	0 (inaktiv)	GCODE_RESET_VALUES[11]	12	1 (G601)	GCODE_RESET_VALUES[12]	13	2 (G71)	GCODE_RESET_VALUES[13]	14	1 (G90)	GCODE_RESET_VALUES[14]	15	2 (G94)	GCODE_RESET_VALUES[15]	16	1 (CFC)	GCODE_RESET_VALUES[16]	17	1 (NORM)	GCODE_RESET_VALUES[17]	18	1 (G450)	GCODE_RESET_VALUES[18]	19	1 (BNAT)	GCODE_RESET_VALUES[19]	20	1 (ENAT)	GCODE_RESET_VALUES[20]	21	1 (BRISK)	GCODE_RESET_VALUES[21]	22	1 (CUT2D)	GCODE_RESET_VALUES[22]	23	1 (CDOF)	GCODE_RESET_VALUES[23]	24	1 (FFWOF)	GCODE_RESET_VALUES[24]	25	1 (ORIWKS)	GCODE_RESET_VALUES[25]	26	2 (RMI)	GCODE_RESET_VALUES[26]	27	1 (ORIC)	GCODE_RESET_VALUES[27]	28	1 (WALIMON)	GCODE_RESET_VALUES[28]	29	1 (DIAMOF)	GCODE_RESET_VALUES[29]	30	1 (COMPOF)	GCODE_RESET_VALUES[30]	31	1 (inaktiv)	GCODE_RESET_VALUES[31]	32	1 (inaktiv)	GCODE_RESET_VALUES[32]	33	1 (FTCOF)	GCODE_RESET_VALUES[33]	34	1 (OSOF)	GCODE_RESET_VALUES[34]	35	1 (SPOF)	GCODE_RESET_VALUES[35]	36	1 (PDELAYON)	GCODE_RESET_VALUES[36]	37	1 (FNORM)	GCODE_RESET_VALUES[37]	38	1 (SPIF1)	GCODE_RESET_VALUES[38]	39	1 (CCPRECOF)	GCODE_RESET_VALUES[39]	40	1 (CUTCONOF)	GCODE_RESET_VALUES[40]	41	1 (LFOF)	GCODE_RESET_VALUES[41]	42	1 (TCOABS)	GCODE_RESET_VALUES[42]	43	1 (G140)	GCODE_RESET_VALUES[43]	44	1 (G340)
Benennung	Gruppe	Standardwert bei 840D																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[0]	1	2 (G01)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[1]	2	0 (inaktiv)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[2]	3	2 (inaktiv)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[3]	4	2 (STARTFIFO)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[4]	5	0 (inaktiv)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[5]	6	1 (G17)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[6]	7	1 (G40)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[7]	8	1 (G500)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[8]	9	0 (inaktiv)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[9]	10	1 (G60)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[10]	11	0 (inaktiv)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[11]	12	1 (G601)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[12]	13	2 (G71)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[13]	14	1 (G90)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[14]	15	2 (G94)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[15]	16	1 (CFC)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[16]	17	1 (NORM)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[17]	18	1 (G450)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[18]	19	1 (BNAT)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[19]	20	1 (ENAT)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[20]	21	1 (BRISK)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[21]	22	1 (CUT2D)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[22]	23	1 (CDOF)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[23]	24	1 (FFWOF)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[24]	25	1 (ORIWKS)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[25]	26	2 (RMI)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[26]	27	1 (ORIC)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[27]	28	1 (WALIMON)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[28]	29	1 (DIAMOF)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[29]	30	1 (COMPOF)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[30]	31	1 (inaktiv)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[31]	32	1 (inaktiv)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[32]	33	1 (FTCOF)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[33]	34	1 (OSOF)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[34]	35	1 (SPOF)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[35]	36	1 (PDELAYON)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[36]	37	1 (FNORM)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[37]	38	1 (SPIF1)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[38]	39	1 (CCPRECOF)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[39]	40	1 (CUTCONOF)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[40]	41	1 (LFOF)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[41]	42	1 (TCOABS)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[42]	43	1 (G140)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[43]	44	1 (G340)																																																																																																																																						

20150	GCODE_RESET_VALUES[n]		
Bedeutung:	GCODE_RESET_VALUES[44]	45	1 (SPATH)
	GCODE_RESET_VALUES[45]	46	1 (LFTXT)
	GCODE_RESET_VALUES[46]	47	1 (G290 Sinumerik-Modus)
	GCODE_RESET_VALUES[47]	48	3 (G460)
	GCODE_RESET_VALUES[48]	49	1 (CP)
	GCODE_RESET_VALUES[49]	50	1 (ORIEULER)
	GCODE_RESET_VALUES[50]	51	1 (ORIVECT)
	GCODE_RESET_VALUES[51]	52	1 (PAROTOF)
	GCODE_RESET_VALUES[52]	53	1 (TOROTOF)
	GCODE_RESET_VALUES[53]	54	1 (ORIROTA)
	GCODE_RESET_VALUES[54]	55	1 (RTLION)
	GCODE_RESET_VALUES[55]	56	1 (TOWSTD)
	GCODE_RESET_VALUES[56]	57	1 (FENDNORM)
	GCODE_RESET_VALUES[57]	58	1 (RELIEVEON)
	GCODE_RESET_VALUES[58]	59	1 (DYNNORM)
	GCODE_RESET_VALUES[59]	60	1 (WALCS0)
	GCODE_RESET_VALUES[60]	61	1 (ORISOF)
	::		
	GCODE_RESET_VALUES[69]	70	1 (nicht festgelegt)
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK		
Weiterführende Literatur:	(K1, G2)		

20152	GCODE_RESET_MODE[n]		
MD-Nummer	Resetverhalten der G-Gruppen		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentyp: BYTE			
Bedeutung:	<p>Dieses MD wird nur bei gesetztem Bit 0 in \$MC_RESET_MODE_MASK ausgewertet. Mit diesem MD wird für jeden Eintrag in MD \$MN_GCODE_RESET_VALUES (also für jede G-Gruppe) festgelegt, ob bei einem Reset/Teilprogrammende wieder die Einstellung entsprechend \$MC_GCODE_RESET_VALUES eingenommen wird (MD=0), oder die momentan aktuelle Einstellung erhalten bleibt (MD=1).</p> <p>Beispiel:</p> <p>Hier wird bei jedem Reset/Teilprogrammende die Grundstellung für die 6. G-Gruppe (aktuelle Ebene) aus dem Maschinendatum \$MC_GCODE_RESET_VALUES gelesen: \$MC_GCODE_RESET_VALUES[5]=1; Resetvalue der 6. G-Gruppe ist M17 \$MC_GCODE_RESET_MODE[5]=0; Grundstellung für die 6. G-Gruppe ist nach ;Reset/Teilprogrammende entsprechend ;\$MC_GCODE_RESET_VALUES[5]</p> <p>Soll die aktuelle Einstellung für die 6. G-Gruppe (aktuelle Ebene) jedoch über Reset/Teilprogrammende erhalten bleiben, so ergibt sich folgende Einstellung: \$MC_GCODE_RESET_VALUES[5]=1; Resetvalue der 6. G-Gruppe ist M17 \$MC_GCODE_RESET_MODE[5]=1; aktuelle Einstellung für 6. G-Gruppe ;bleibt auch nach Reset/Teilprogrammende erhalten</p>		

20152	GCODE_RESET_MODE[n]
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Achsen, Koordinatensysteme,... (K2)

20270	CUTTING_EDGE_DEFAULT	
MD-Nummer	Grundstellung der Werkzeugschneide ohne Programmierung	
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: -2	max. Eingabegrenze: 32000
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentyp: DWORD		
Bedeutung:	<p>Default-Werkzeugschneide nach Werkzeugwechsel</p> <p>Wird nach einem Werkzeugwechsel keine Schneide programmiert, so wird die in CUTTING_EDGE_DEFAULT voreingestellte Schneidenummer verwendet.</p> <p>Wert = 0: Nach einem Werkzeugwechsel ist zunächst keine Schneide aktiv. Schneidenauswahl erfolgt erst bei D-Programmierung.</p> <p>Wert = 1: Nr. der Schneide</p> <p>Wert = -1: Schneidenummer des alten Werkzeugs gilt auch für das neue Werkzeug</p> <p>Wert = -2: Schneide (Korrektur) des alten Werkzeugs bleibt weiterhin aktiv bis D programmiert wird.</p> <p>Beispiel: MD: CUTTING_EDGE_DEFAULT = 1; nach Werkzeugwechsel ist ohne die Programmierung einer Schneide die erste Schneide aktiv</p>	
korrespondierend mit...		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (W1)	

20272	SUMCORR_DEFAULT	
MD-Nummer	Grundstellung der Summenkorrektur ohne Programmierung	
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: -1	max. Eingabegrenze: 6
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentyp: DWORD		
Bedeutung:	<p>Die Nummer der Summenkorrektur der Schneide, die aktiv wird, wenn eine neue Schneidenkorrektur aktiviert wird, ohne dass ein programmierter DL-Wert zur Verfügung steht.</p> <p>Das MD18110 \$MN_MM_MAX_SUMCORR_PERCUTTEDGE bestimmt den maximalen Wert, der sinnvollerweise eingegeben werden kann.</p> <p>Wert: Bedeutung</p> <p>> 0: Nummer der Summenkorrektur</p> <p>= 0: Keine Summenkorrektur aktiv bei D-Programmierung</p> <p>= -1: Die Summenkorrekturnummer zum vorher programmierten D wird verwendet.</p>	
korrespondierend mit...	MD20270 CUTTING_EDGE_DEFAULT	
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (W1)	

Hinweis

Die Ausgabe der DL-Nummer wird über das MD AUXFU_DL_SYNC_TYPE gesteuert.

20310	TOOL_MANAGEMENT_MASK		
MD-Nummer	Kanalspezifische Aktivierung der Werkzeugverwaltungsfunktionen		
Standardvorbesetzung: 0x0,...	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFFFFFFFF	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: HEX	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>MD = 0: WZV inaktiv Bit 0=1: WZV aktiv Die Werkzeugverwaltungsfunktionen sind für den aktuellen Kanal frei geschaltet. Bit 1=1: WZV-Überwachungsfunktion aktiv Die Funktionen für die Überwachung der Werkzeuge (Standzeit und Stückzahl) werden frei geschaltet. Bit 2=1: OEM-Funktionen aktiv Es kann der Speicher für die Anwenderdaten genutzt werden (s. a. M 18090 bis 18098) Bit 3=1: Nebenplatzbetrachtung aktiv Bit 0 bis Bit 3 müssen wie beim MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK gesetzt sein.</p>		
Bedeutung:	<p>Bit 4=1: Die PLC hat die Möglichkeit, eine T-Vorbereitung mit geänderten Parametern noch einmal anzufordern. Mit diesem Bit wird der Quittierungsstatus "2", "7" und "103" freigegeben. Dadurch wird die WZ-Anwahl in NCK wiederholt</p>		
	<p>Bit 5 bis 8 Bit 5 und Bit 7 beziehen sich auf die Hauptspindel Bit 6 und Bit 8 beziehen sich auf die Nebenspindeln Bit 5 = 1: Die Kommandoausgabe gilt als erfolgt, wenn die interne Transportquittung + die Transportquittung vorliegen, d.h. wenn das Kommando vom PLC-Grundprogramm abgenommen wurde. Das Bit 19=1 erlaubt zusätzlich eine Verhinderung des Satzwechsels (Hauptlauf) solange die verlangten Quittungen nicht vorliegen. Bit 7 = 1: Die Kommandoausgabe gilt erst als abgeschlossen, wenn die Endequittung von PLC vorliegt, d.h. das Kommando wurde vom PLC-Anwenderprogramm mit Status "1" quittiert. Das Bit 19=1 erlaubt zusätzlich eine Verhinderung des Satzwechsels (Hauptlauf) solange die verlangten Quittungen nicht vorliegen. Bit 5 und Bit 7 (alternativ Bit 6 und Bit 8) schließen sich gegenseitig aus! Es sind nur folgende Kombinationen zulässig: Bit 5: ...0...1...0 Bit 7: ...0...0...1 Bei der Defaulteinstellung, d.h. Bit 5 bis 8 = 0, erfolgt die Synchronisation in dem Satz, in dem erstmalig eine Schneide angewählt wird. Das Setzen dieser Bits verzögert die Satzbearbeitung.</p>		

20310	TOOL_MANAGEMENT_MASK
Bedeutung:	Bit 9: reserviert für Testzwecke (keine Kommandoausgabe an PLC) kann auch vom Maschinenbauer in der Testphase benutzt werden, solange das PLC-Programm den WZ-Wechsel noch nicht beherrscht
Bedeutung:	Bit 10=1: M06 wird verzögert, bis die Vorbereitung vom PLC-Anwenderprogramm abgenommen wurde. Das Wechselkommando wird erst mit erhaltener Vorbereitungsquittung ausgegeben. Das kann z.B. der Status "1" oder "105" sein. Bit 10=0: Die Ausgabe des Wechselkommandos erfolgt ohne Verzögerung, unmittelbar nach dem Vorbereitungscommando.
Bedeutung:	Bit 11=1: Der WZ-Vorbereitungsbefehl (PLC Kommandonummern = 2, 4, 5) wird auch dann durchgeführt, wenn schon derselbe WZ-Vorbereitungsbefehl erfolgt ist! (Kommandos 4, 5 beinhalten die WZ-Vorbereitung) Bsp. (WZ-Wechsel erfolgt mit M06 (PLC Kommandonr.=3): T="WZ1"; WZ-Vorbereitung M06; WZ-Wechsel T="WZ2"; 1. WZ-Vorbereitung nach M6 (für denselben WZ-Halter) ; wird immer an PLC ausgegeben T="WZ2"; 2. WZ-Vorbereitung - wird nur als Kommando an PLC ausgegeben, falls Bit 11 = 1 ist ; Diese WZ-Vorbereitung zählt als erste, wenn sich seit der vorherigen WZ-Vorb. der Zustand des Werkzeugs so geändert hat, dass es nicht mehr einsatzfähig wäre. Das kann z.B. ein asynchrones Entladen des Werkzeugs sein. Diese WZ-Vorb. versucht dann, ein Ersatz-WZ anzuwählen. Bit 11=0: Der Vorbereitungsbefehl kann für ein Werkzeug nur einmal ausgegeben werden.
Bedeutung:	Bit 12=1: Der Vorbereitungsbefehl (PLC Kommandonummern = 2, 4, 5) wird auch durchgeführt, wenn das Werkzeug schon in der Spindel/dem WZ-Halter ist. T="WZ1"; WZ-Vorbereitung M06; WZ-Wechsel T="WZ1"; WZ ist schon auf dem WZ-Halter ; 1. WZ-Vorbereitung nach M06 (für denselben WZ-Halter) ; wird nur an PLC ausgegeben, falls Bit 12 = 1 ist ; Ein nicht einsatzfähiges (z.B. gesperrt wegen WZ-Überwachung) WZ auf dem WZ-Halter zählt als nicht auf dem Halter seiend. Diese WZ-Vorb. versucht dann, ein Ersatz-WZ anzuwählen. T="WZ2"; 2. WZ-Vorbereitung - für die Ausgabe gelten die Regeln des Bits 11 Bit 12=0: Der Vorbereitungsbefehl wird nicht ausgeführt, wenn sich das Werkzeug bereits in der Spindel befindet.
	Bit 13=1: Trace Bei Reset werden die Kommandoausgabe der NCK und die Quittungen der PLC in einem Trace-File abgelegt (TCTRAxx.mpf, xx=Kanal-Nr.). Korrespondiert mit \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_TRACE_SZ..
	Bit 14=1: Reset-Mode WZ- und Korrekturanwahl entsprechend den Einstellungen der MD: \$MC_RESET_MODE_MASK und \$MC_START_MODE_MASK. Bit 14=0: Kein Reset-Mode

20310	TOOL_MANAGEMENT_MASK
Bedeutung:	<p>Bit 15=1: Es erfolgt kein Rücktransport des Werkzeugs bei mehreren Vorbereitungsbefehlen (Tx->Tx).</p> <p>Bit 15=0: Es erfolgt ein Rücktransport des Werkzeuges aus evt. definierten Zwischenspeichern.</p> <p>Bit 16=1: T=Platznummer ist aktiv</p> <p>Bit 16=0: T="WZ-Name"</p> <p>Bit 17=1: Standzeitüberwachung durch PLC gesteuert (DB21.DBX1.3).</p> <p>Bit 18=1: Aktivierung der Überwachung 'letztes Werkzeug der Werkzeuggruppe'</p> <p>Bit 18 verlängert den Suchvorgang nach einem geeigneten Werkzeug, vor allem, wenn viele gesperrte Ersatzwerkzeuge vorhanden sind.</p> <p>Bit 18=0: keine Überwachung auf "letztes Werkzeug der Werkzeuggruppe"</p> <p>Bit 19=1: die durch die Bit 5...8 bestimmten Synchronisationen beziehen sich auf den Hauptlauf-Satz, d.h. es erfolgt kein Satzwechsel, bis die verlangten Quittungen vorliegen</p> <p>Bit 19 in Verbindung mit gesetzten Bits 5, 6, 7, 8 verzögern die Satzverarbeitung.</p> <p>Bit 19=0: die durch die Bit 5...8 bestimmten Synchronisationen beziehen sich auf die WZV-Kommandoausgabe, d.h. es erfolgt keine Satzwechselverzögerung</p>
Bedeutung:	<p>Bit 20=0: Bei PLC-Signal "Programmtest aktiv" werden die erzeugten Kommandos nicht an die PLC ausgegeben. NCK quittiert die Kommandos selbst. Magazin- und Werkzeugdaten werden nicht verändert.</p> <p>Bit 20=1: Bei PLC-Signal "Programmtest aktiv", werden die erzeugten Kommandos an die PLC ausgegeben. Je nach Art der Quittierung können dabei WZ-/Magazindaten in NCK verändert werden. Werden die Quittierungsparameter für das "Zielmagazin" mit den Werten des "Quellmagazins" belegt, so erfolgt kein WZ-Transport und damit auch keine Datenänderung in NCK.</p>
	<p>Bit 21=0: Standardeinstellung: ignoriere bei WZ-Anwahl den WZ-Zustand "W"</p> <p>Bit 21=1: WZe im Zustand "W" können nicht durch einen anderen WZ-Wechsel, WZ-Vorbereitungsbefehl angewählt werden.</p>
	<p>Bit 22=1: Funktion "WZ-Untergruppen"</p> <p>\$TC_TP11[x] ist der Gruppierungs- bzw. Selektionsparameter</p>
	<p>Bit 23=0: Standardeinstellung</p> <p>Die WZV wählt das WZ optimal sicher im Hauptlauf an, d.h. der Interpreter muss eventuell bei der Korrekturanwahl auf das Ende der WZ-Anwahl warten.</p> <p>Bit 23=1: Für Einfachanwendungen</p> <p>Der Interpreter wählt das WZ selbst aus, d.h. es ist keine Synchronisation mit dem Hauptlauf bei der Korrekturanwahl nötig. (Falls WZ nach Anwahl, aber vor Einwechseln Einsatzfähigkeit verliert, kann nicht korrigierbarer Alarm die Folge sein.)</p>
	<p>Bit 24=0: Standardeinstellung</p> <p>Falls die PLC Kommandos 8 und 9 (Asynchroner Transfer) ein WZ auf einen für ein anderes WZ reservierten Platz bewegen wollen, so wird das mit Alarm abgewiesen.</p> <p>Bit 24=1: Falls die PLC Kommandos 8 und 9 ein WZ auf einen für ein anderes WZ mit "reserviert für WZ aus Zwischenspeicher" (Bitwerte="H4" reservierten Platz bewegen sollen, so ist das möglich. Diese Platzreservierung wird dazu vor der Ausführung der Bewegung entfernt ("reserviert für neu zu beladenes WZ" (Bitwert="H8") bleibt wirksam).</p>

20310	TOOL_MANAGEMENT_MASK
korrespondierend mit...	MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD20320 TOOL_TIME_MONITOR_MASK MD20122 MC_TOOL_RESET_NAME MD20110 MC_RESET_MODE_MASK MD20124 MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER MD22560 TOOL_CHANGE_M_CODE
Weiterführende Literatur:	

20320	TOOL_TIME_MONITOR_MASK	
MD-Nummer	Zeitüberwachung für WZ im Werkzeughalter	
Standardvorbesetzung: 0x0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: HEX
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	Aktivierung der Werkzeug-Zeitüberwachung für die Werkzeug-Halter bzw. Spindel 1...x. Sobald die Bahnachsen verfahren werden (nicht bei G00, immer bei G63), werden die Werkzeug-Zeitüberwachungsdaten für das Werkzeug, das sich im gewählten Werkzeug-Halter befindet, der zugleich Master-Werkzeug-Halter ist, aktualisiert. Bit 0...x-1: Überwachung des aktiven Werkzeugs in der Spindel 1...x	
korrespondierend mit...		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Speicherkonfiguration (S7)	

22550	TOOL_CHANGE_MODE	
MD-Nummer	Neue Werkzeugkorrektur bei M-Funktion	
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: BYTE		
Bedeutung:	Ein Werkzeug wird im Programm mit der T-Funktion angewählt. Ob mit der T-Funktion das neue Werkzeug sofort eingewechselt wird, hängt von der Einstellung in diesem MD ab: MD: TOOL_CHANGE_MODE = 0 Die neuen Werkzeugdaten werden direkt mit der Programmierung von T oder D wirksam. Bei Drehmaschinen mit Werkzeugrevolver wird hauptsächlich diese Einstellung verwendet. Wird mit T kein D im Satz programmiert, so wird die WZ-Korrektur wirksam, die durch \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT vorgegeben ist. MD: TOOL_CHANGE_MODE = 1 Das neue Werkzeug wird mit der T-Funktion zum Wechsel vorbereitet. Bei Fräsmaschinen mit Werkzeugmagazin wird hauptsächlich diese Einstellung verwendet, um das neue Werkzeug hauptzeitparallel (die Bearbeitung wird nicht unterbrochen) auf die Werkzeugwechselposition zu bringen. Mit der im MD 22560: TOOL_CHANGE_M_CODE eingegebenen M-Funktion wird das alte WZ aus der Spindel entfernt und das neue WZ in die Spindel eingewechselt. Nach DIN 66025 soll dieser Werkzeugwechsel mit der M-Funktion M06 programmiert werden.	
korrespondierend mit...	MD22560 TOOL_CHANGE_M_CODE	
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (W1)	

22560	TOOL_CHANGE_M_CODE		
MD-Nummer	M-Funktion für Werkzeugwechsel		
Standardvorbesetzung: 6	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 99999999	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	Wird mit der T-Funktion ein neues Werkzeug lediglich zum WZ-Wechsel vorbereitet (bei Fräsmaschinen mit Werkzeugmagazin wird hauptsächlich diese Einstellung verwendet, um das neue Werkzeug hauptzeitparallel auf die Werkzeugwechselposition zu bringen), muss mit einer weiteren M-Funktion der WZ-Wechsel angestoßen werden. Mit der in TOOL_CHANGE_M_CODE eingegebenen M-Funktion wird der WZ-Wechsel angestoßen (altes WZ aus der Spindel entfernen und das neue WZ in die Spindel einwechseln). Nach DIN 66025 soll dieser WZ-Wechsel mit der M-Funktion M06 programmiert werden.		
korrespondierend mit...	MD22550 TOOL_CHANGE_MODE		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung Werkzeugkorrektur (W1)		

22562	TOOL_CHANGE_ERROR_MODE		
MD-Nummer	Verhalten bei Fehlern im Werkzeugwechsel		
Standardvorbesetzung: 0x0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFF	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			

22562	TOOL_CHANGE_ERROR_MODE
Bedeutung:	<p>Verhalten im Falle auftretender Fehler/Probleme beim programmierten Werkzeugwechsel.</p> <p>Bit 0=0: Standardverhalten: Stopp auf dem fehlerhaften NC-Satz</p> <p>Bit 0=1: Wird ein Fehler im Satz mit der Werkzeugwechsellvorbereitung erkannt, wird der Alarm bzgl. des Vorbereitungsfehls (T) solange verzögert, bis im Programmablauf der zugehörige Werkzeugwechselbefehl (M06) zur Interpretation kommt. Erst dann wird der Alarm ausgegeben, der vom Vorbereitungsbefehl ausgelöst wird. In diesem Satz kann der Bediener Korrekturingriffe vornehmen. Bei Programmfortsetzug wird der fehlerhafte NC-Satz nochmals interpretiert und es wird intern der Vorbereitungsbefehl automatisch noch einmal ausgeführt.</p> <p>Der Wert = 1 ist nur von Bedeutung, wenn die Einstellung MD22550 TOOL_CHANGE_MODE = 1 verwendet wird.</p> <p>Bit 1 nur von Bedeutung bei aktiver Werkzeugverwaltung.</p> <p>Bit 1=0: Standardverhalten: Bei der Werkzeugwechsellvorbereitung werden nur Werkzeuge erkannt, deren Daten einem Magazin zugeordnet sind.</p> <p>Bit 1=1: Handwerkzeuge können eingewechselt werden.</p> <p>Ein Werkzeug wird auch eingewechselt, wenn dessen Daten in NCK bekannt, aber nicht einem Magazin zugeordnet sind. In diesem Fall werden die Werkzeugdaten automatisch dem programmierten Werkzeughalter zugeordnet.</p> <p>Der Anwender wird aufgefordert, Werkzeuge in den Werkzeughalter einzusetzen oder daraus zu entnehmen.</p> <p>Bit 2 Qualifizieren der Korrekturprogrammierung</p> <p>Bit 2=0: aktive D-Nr. > 0 und aktive T-Nr.=0 ergibt Korrektur 0 aktive D-Nr. > 0 und aktive D-Nr.=0 ergibt die Summenkorrektur 0</p> <p>Bit 2=1: aktive D-Nr. > 0 und aktive T-Nr.=0 führt zu einer Alarmmeldung aktive D-Nr. > 0 und aktive D-Nr.=0 führt zu einer Alarmmeldung</p> <p>Bit 3 und 4 sind nur bei aktiver WZV von Bedeutung.</p> <p>Funktion: Steuerung des Verhaltens der Initsatzgenerierung bei Programm Start, falls gesperrtes Werkzeug auf der Spindel ist und dieses aktiviert werden soll. Siehe hierzu: MD 20112: START_MODE_MASK, MD 20110: RESET_MODE_MASK Bei RESET wird das Verhalten "lasse gesperrtes WZ auf der Spindel weiterhin aktiv" hiermit nicht beeinflusst.</p> <p>Bit 3=0: Standard: Falls das WZ auf der Spindel gesperrt ist: WZ-Wechselkommando erzeugen, das ein Ersatz-WZ anfordert. Gibt es eins solches nicht, so wird ein Alarm erzeugt.</p> <p>Bit 3=1: Der Gesperrtzustand des Spindelwerkzeugs wird ignoriert. Das Werkzeug wird aktiv. Das folgende Teileprogramm sollte derart formuliert sein, dass keine Teile mit dem gesperrten Werkzeug gefertigt werden.</p> <p>Bit 4=0: Standard: Es wird versucht, das Spindelwerkzeug bzw. dessen Ersatz-WZ zu aktivieren</p> <p>Bit 4=1: Falls das Werkzeug auf der Spindel gesperrt ist, dann wird im Start Initsatz T0 programmiert.</p> <p>Bei der Kombination von Bit 3 und 4 erhält man folgende Aussagen: 0 / 0: Verhalten wie bisher, automatischer Wechsel bei NC-Start, wenn gesperrtes Werkzeug in Spindel 1 / 0: Wird nicht automatisch gewechselt 0 / 1: Ein T0 wird bei gesperrtem Werkzeug in Spindel bei NC-Start automatisch generiert 1 / 1: keine Aussage</p>

22562	TOOL_CHANGE_ERROR_MODE
	<p>Bit 5: reserviert</p> <p>Bit 6=0: Standard: mit T0 bzw. D0 wird exakt nur T0 bzw. D0 programmiert. D.h. die MD \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT, \$MC_SUMCORR_DEFAULT legen mit Programmierung von T0 den Wert von D, DL fest.</p> <p>Bsp. \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT=1, \$MC_SUMCORR_DEFAULT=2, \$MC_TOOL_CHANGE_MODE=0 (WZ-Wechsel mit T-Programmierung) N10 T0; T-Nr. 0 hat aktive Nummer D1 und DL=2 was die Korrektur Null ergibt. Falls zusätzlich Bit 2 gesetzt ist: Programmierung von a) T0; zur Werkzeug-Abwahl b) D0; zur Korrektur-Abwahl erzeugt einen Alarm, falls a) mindestens eines der MD \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT, \$MC_SUMCORR_DEFAULT ungleich Null ist (T0 D0 DL=0 ist die korrekte Programmierung). b) das MD \$MC_SUMCORR_DEFAULT ungleich Null ist (D0 DL=0 ist die korrekte Programmierung).</p> <p>Bit 6=1: steuert das NCK-Verhalten bei Programmierung von (x, y, z alle größer Null), falls mindestens eines der MD \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT, \$MC_SUMCORR_DEFAULT ungleich Null ist.</p> <p>a) Tx Dy -> T0 es wird mit T0 automatisch in NCK D0 bzw. D0 DL=0 programmiert; d.h. Werte ungleich Null der MD \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT, \$MC_SUMCORR_DEFAULT werden als Wert gleich Null behandelt.</p> <p>b) Tx Dy -> T0 Dy, oder T0 DL =z, oder T0 Dy DL=z, oder T0 D0 DL=z explizit programmierte Werte von D, DL werden nicht beeinflusst.</p> <p>c) Dy DL=z -> D0 es wird mit D0 automatisch in NCK DL=0 programmiert; d.h. Werte ungleich Null des MD \$MC_SUMCORR_DEFAULT wird als Wert gleich Null behandelt.</p> <p>d) Dy DL=z -> D0 DL=z explizit programmierte Werte von DL werden nicht beeinflusst.</p> <p>Falls zusätzlich Bit 2 gesetzt ist: man muss nur T0/D0 zur Werkzeug-/Korrekturabwahl programmieren und erhält damit keinen Alarm.</p> <p>Die Aussagen bzgl. \$MC_SUMCORR_DEFAULT bzw. DL haben nur dann Gültigkeit, wenn die Funktion Summenkorrektur aktiv ist (siehe \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK, Bit 8).</p>

22562	TOOL_CHANGE_ERROR_MODE
	<p>Bit 7=0: Mit der Programmierung von Tx wird geprüft, ob ein Werkzeug mit der T-Nummer x in der TO-Einheit des Kanals bekannt ist. Wenn nicht, wird in dem Satz mit dem Alarm 17190 angehalten.</p> <p>Bit 7=1: Nur wenn Werkzeug-Basisfunktionalität aktiv ist (\$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK, Bit 0,1=0) und (\$MN_MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE=0):</p> <p>Wenn Tx programmiert ist, wird ein unbekanntes Tx zunächst ignoriert und der Alarm bzgl. des Vorbereitungsfehlers (Tx) solange ignoriert, bis im Programmablauf die D-Anwahl zur Interpretation kommt. Erst dann wird der Alarm 17191 ausgegeben, der vom Vorbereitungsbefehl ausgelöst wurde. D.h. in diesem Satz mit der D-Anwahl besteht die Möglichkeit für den Bediener, Korrekturingriffe vorzunehmen. Bei Programmfortsetzung wird der fehlerhafte NC-Satz nochmals interpretiert und es wird intern der Vorbereitungsbefehl automatisch noch einmal ausgeführt.</p> <p>(Ist bei Cutting-Edge-Default=0 bzw. =-2 oder D0-Programmierung interessant, sonst wird beim Werkzeug-Wechsel die D von Cutting-Edge-Default abgewählt.)</p> <p>Diese Variante ist begründet, wenn man ohne WZV eine Programmierung "Werkzeug-Nummer=Platz" (Revolver als Werkzeughalter) machen will. Es kann nun der Revolver auf einen Platz positioniert werden, zu dem (noch) kein WZ definiert ist.</p> <p>Wenn Bit 0=1 gesetzt ist, ist dieses Bit ohne Bedeutung..</p>
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (W1)

28085	MM_LINK_TOA_UNIT		
MD-Nummer	Zuordnung einer TO-Einheit zu einem Kanal		
Standardvorbereitung: 1, 2, 3, 4, 5, ...	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 10	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit:	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>Der Bereich TO umfasst alle Werkzeug-, Magazin-, ... Datenbausteine, die NCK kennt. Es gibt im Bereich TO maximal so viele Einheiten wie es Kanäle gibt.</p> <p>Ist MM_LINK_TOA_UNIT = Voreinstellung, so erhält jeder Kanal individuell eine TO-Einheit zugeordnet.</p> <p>Mit MM_LINK_TOA_UNIT = i erhält der Kanal die TO-Einheit i zugeordnet. Damit wird es möglich, mehreren Kanälen eine TO-Einheit zuzuordnen.</p> <p>Achtung</p> <p>Der obere Grenzwert besagt nicht, dass der Wert immer sinnvoll bzw. konfliktfrei ist. Wenn auf einem System mit maximal 2 Kanälen einer (der erste) aktiv ist und der andere nicht, kann dem MD auf Kanal 1 zwar formal der Wert 2 gegeben werden, aber der NCK kann damit nicht arbeiten. Diese Einstellung würde bedeuten, dass Kanal 1 keine Datenbausteine für die WZ-Korrekturen hätte, da der Kanal mit Id=2 nicht existiert.</p> <p>NCK erkennt diesen Konfliktfall bei Power On, bei Warmstart und reagiert darauf mit dem selbständigen Ändern des (falschen) Wertes auf den voreingestellten Wert des MD.</p>		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Speicherkonfiguration (S7)		

6.3 Maschinendaten für Funktionsersetzung

10715	M_NO_FCT_CYCLE		
MD-Nummer	Durch ein Unterprogramm zu ersetzende M-Funktion		
Standardvorbesetzung: -1	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/4	Einheit: -	
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>M-Nummer mit der ein Unterprogramm aufgerufen wird.</p> <p>Der Name des Unterprogramms steht in \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n]. Wird in einem Teileprogrammsatz die mit \$MN_M_NO_FCT_CYCLE[n] festgelegte M-Funktion programmiert, wird am Satzende das in M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] definierte Unterprogramm gestartet.</p> <p>Wird die M-Funktion im Unterprogramm nochmals programmiert, findet keine Ersetzung durch einen Unterprogrammaufruf mehr statt.</p> <p>\$MN_M_NO_FCT_CYCLE[n] wirkt sowohl im Siemens-Mode G290, als auch im externen Sprach-Mode G291.</p> <p>Die mit \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] und \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME projizierten Unterprogramme dürfen nicht gleichzeitig in einem Satz (Teileprogrammzeile) wirksam werden, d.h. pro Satz kann maximal eine M/T-Funktionsersetzung wirksam werden. In dem Satz mit der M-Funktionsersetzung dürfen weder ein M98- noch ein modaler Unterprogramm-Aufruf programmiert sein.</p> <p>Auch Unterprogrammrücksprung und Teileprogrammende sind nicht erlaubt. Im Konfliktfall wird der Alarm 14016 abgesetzt.</p> <p>Einschränkungen:</p> <p>M-Funktionen mit fester Bedeutung und projektierbare M-Funktionen werden auf konkurrierende Einstellungen hin überprüft. Ein Konfliktfall wird mit einem Alarm gemeldet. Folgende M-Funktionen werden geprüft:</p> <ul style="list-style-type: none"> - M0 bis M5, - M17, M30, - M40 bis M45, - M-Funktion zur Umschaltung Spindelbetrieb/Achsbetrieb laut \$MC_SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR (Vorbelegung M70) - M-Funktionen für Nibbeln/Stanzen laut Projektierung über \$MC_NIBBLE_PUNCH_CODE sofern sie über \$MC_PUNCHNIB_ACTIVATION aktiviert wurden. - bei applizierter externer Sprache (\$MN_MM_EXTERN_LANGUAGE) M19, M96-M99. <p>Ausnahme: die mit \$MC_TOOL_CHANGE_M_CODE festgelegten M-Funktionen für den Werkzeugwechsel.</p>		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:	ISO-Dialekte für SINUMERIK (FBFA)		

10716	M_NO_FCT_CYCLE_NAME		
MD-Nummer	Unterprogramme für M-Funktions-Ersetzung		
Standardvorbesetzung: -	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/4	Einheit: -	
Datentype: STRING			

10716	M_NO_FCT_CYCLE_NAME
Bedeutung:	<p>Im Maschinendatum steht der Name des Zyklus. Dieser Zyklus wird aufgerufen, wenn die M-Funktion aus dem Maschinendatum \$MN_M_NO_FCT_CYCLE programmiert wurde.</p> <p>Ist die M-Funktion in einem Bewegungssatz programmiert, so wird der Zyklus nach der Bewegung ausgeführt.</p> <p>\$MN_M_NO_FCT_CYCLE wirkt sowohl im Siemens-Mode G290, als auch im externe Sprach-Mode G291.</p> <p>Ist im Aufrufsatz eine T-Nummer programmiert, so kann die programmierte T-Nummer im Zyklus unter der Variablen \$P_TOOL abgefragt werden.</p> <p>M- und T-Funktionsersetzung dürfen nicht gleichzeitig in einem Satz wirksam werden, d.h. pro Satz kann maximal eine M-/T-Funktionsersetzung wirksam werden. In dem Satz mit der M-Funktionsersetzung darf weder ein M98- noch ein modaler Unterprogramm-Aufruf programmiert sein. Auch Unterprogrammrückprung und Teileprogrammende sind nicht erlaubt.</p> <p>Im Konfliktfall wird der Alarm 14016 abgesetzt.</p>
korrespondierend mit...	MD10715 M_NO_FCT_CYCLE MD10717 T_NO_FCT_CYCLE_NAME
Weiterführende Literatur:	ISO-Dialekte für SINUMERIK (FBFA)

10717	T_NO_FCT_CYCLE_NAME
MD-Nummer	Name des Werkzeugwechselzyklus für T-Funktions-Ersetzung
Standardvorbesetzung: -	min. Eingabegrenze: - max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/4 Einheit: -
Datentype: STRING	
Bedeutung:	<p>Zyklennamen für Werkzeugwechselroutine bei Aufruf über T-Funktion.</p> <p>Wird in einem Teileprogrammsatz eine T-Funktion programmiert, so wird am Satzende das in t_NO_FCT_CYCLE_NAME definierte Unterprogramm aufgerufen.</p> <p>Die programmierte T-Nummer kann im Zyklus über die Systemvariablen \$C_T / \$C_T_PROG als Dezimalwert und über \$C_TS / \$C_TS / \$C_TS_PROG als String (nur mit Werkzeugverwaltung) abgefragt werden.</p> <p>\$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME wirkt sowohl im Siemens-Mode G290, als auch im externen Sprach-Mode G291.</p> <p>\$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME und \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME dürfen nicht gleichzeitig in einem Satz wirksam werden, d.h. pro Satz kann maximal eine M-/T-Funktionsersetzung wirksam werden.</p> <p>In dem Satz mit der T-Funktionsersetzung dürfen weder ein M98- noch ein modaler Unterprogramm-Aufruf programmiert sein. Auch Unterprogrammrückprung und Teileprogrammende sind nicht erlaubt.</p> <p>Im Konfliktfall wird Alarm 14016 abgesetzt.</p>
korrespondierend mit...	MD10715 M_NO_FCT_CYCLE MD10716 M_NO_FCT_CYCLE_NAME
Weiterführende Literatur:	ISO-Dialekte für SINUMERIK (FBFA)

6.3 Maschinendaten für Funktionsersetzung

10718	M_NO_FCT_CYCLE_PAR		
MD-Nummer	M-Funktionsersetzung mit Parametern		
Standardvorbesetzung: -1	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Wurde mit \$MN_M_NO_FCT_CYCLE[n] / \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] eine M-Funktionsersetzung projiziert, so kann mit \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_PAR für eine dieser M-Funktionen eine Parameterübergabe per Systemvariable wie bei der T-Funktionsersetzung spezifiziert werden. Die in den Systemvariablen abgelegten Parameter beziehen sich immer auf die Teileprogrammzeile, in der die zu ersetzende M-Funktion programmiert wurde.</p> <p>Folgende Systemvariablen stehen zur Verfügung:</p> <p>\$C_ME: Adresserweiterung der substituierten M-Funktion \$C_T_PROG: TRUE wenn Adresse T programmiert wurde \$C_T: Wert der Adresse T (Integer) \$C_TE: Adresserweiterung der Adresse T \$C_TS_PROG: TRUE wenn Adresse TS programmiert wurde \$C_D_PROG: TRUE wenn Adresse D programmiert wurde \$C_D: Wert der Adresse D \$C_DL_PROG: TRUE wenn Adresse DL programmiert wurde \$C_DL: Wert der Adresse DL</p>		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:	ISO-Dialekte für SINUMERIK (FBFA)		

10719	T_NO_FCT_CYCLE_MODE		
MD-Nummer	Parametrierung der T-Funktionsersetzung		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentype: DWORD			

10719	T_NO_FCT_CYCLE_MODE
Bedeutung:	<p>Mit diesem MD wird die Bearbeitung des Substitutionsprogramms für die Werkzeug- bzw. Werkzeugkorrekturanwahl parametrier.</p> <p>Bit 0 = 0: D bzw. DL Nummer wird an das Substitutionsprogramm übergeben (Default Wert)</p> <p>Bit 0 = 1: Die D bzw. DL-Nummer wird nicht an das Substitutionsprogramm übergeben, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: \$MC_TOOL_CHANGE_MODE = 1 Programmierung von D/DL mit T oder der M Funktion, mit der der Werkzeugwechselzyklus aufgerufen wird, in einer Teileprogrammzeile</p> <p>Bit 1 = 0: Bearbeitung des Substitutionsunterprogramms am Satzende (Default Wert)</p> <p>Bit 1 = 1: Bearbeitung des Substitutionsunterprogramms am Satzanfang</p> <p>Bit 2 = 0: Bearbeitung des Substitutionsunterprogramms entsprechend Einstellung von Bit 1</p> <p>Bit 2 = 1: Bearbeitung des Substitutionsunterprogramms am Satzanfang und Satzende</p>
korrespondierend mit...	
Weiterführende Literatur:	ISO-Dialekte für SINUMERIK (FBFA)

11717	D_NO_FCT_CYCLE_NAME		
MD-Nummer	Unterprogrammname für D-Funktionsersetzung		
Standardvorbesetzung: -	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentype: STRING			
Bedeutung:	<p>Zyklusname für Ersetzungsroutine der D-Funktion.</p> <p>Wird in einem Teileprogrammsatz eine D-Funktion programmiert, so wird in Abhängigkeit von den Maschinendaten \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME, \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_MODE und \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_PAR das mit \$MN_D_NO_FCT_CYCLE_NAME definierte Unterprogramm aufgerufen.</p> <p>Die programmierte D-Nummer kann im Zyklus über die Systemvariablen \$C_D / \$C_D_PROG abgefragt werden.</p> <p>\$MN_D_NO_FCT_CYCLE_NAME wirkt nur im Siemens-Mode (G290).</p> <p>Pro Teileprogrammzeile kann maximal eine M/T/D-Funktionsersetzung wirksam werden. In dem Satz mit der D-Funktionsersetzung darf kein modaler Unterprogramm-Aufruf programmiert sein. Auch Unterprogrammrücksprung und Teileprogrammende sind nicht erlaubt</p> <p>Im Konfliktfall wird Alarm 14016 abgesetzt.</p>		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:	ISO-Dialekte für SINUMERIK (FBFA)		

6.4 Maschinendaten der Siemens-Anwenderdaten

Im Folgenden werden die Nummern der Siemens-Maschinendaten aufgelistet. Diese Daten werden von Siemens festgelegt und sollen vom Anwender nicht verwendet werden. Daher wird auf eine nähere Beschreibung verzichtet.

18200

18201

18202

18203

18204

18205

18206

18207

18208

18209

Hinweis

Bei den Maschinendaten 18091, 18093, 18095, 18097 und 18099 wurde eine ausführliche Beschreibung angegeben, es darf aber nur mit der Standardvorbesetzung gearbeitet werden.

Multitool-Maschinendaten

18196

18197

18198

18199

Signalbeschreibung PLC-Nahtstelle

7.1 Übersicht der Datenbausteine

Allgemein

Nachstehende Tabelle zeigt eine Übersicht der Datenbausteine, die bei der Werkzeugverwaltung verwendet werden.

DB 71	für Be-/Entladestellen
DB 1071	Erweiterte Daten für Multitools
DB 72	für Spindel als Wechselstelle
DB 1072	Erweiterte Daten für Multitools
DB 73	für Revolver als Wechselstelle
DB 1073	Erweiterte Daten für Multitools
DB 74	interner Datenbaustein des Grundprogramms für die WZV

1. Im DB 71 ist für jede, in der Magazinkonfiguration projektierte Beladestelle ein eigenständiger Nahtstellenbereich vorhanden. Der Nahtstellenbereich für Beladestelle 1 hat generell die Bedeutung für das Beladen in Spindeln.
Umsetz- und Positionieraufträge werden grundsätzlich über die Beladestelle_1 (Spindelbeladestelle) abgewickelt.
2. Im DB 72 ist für jede Spindel, die in der Funktion WZV definiert ist, ein eigenständiger Nahtstellenbereich vorhanden.
3. Im DB 73 ist für jeden Revolver der Magazinkonfiguration ein eigenständiger Nahtstellenbereich vorhanden. Die Zählweise der Revolvernummer erfolgt lückenlos von kleinster zu größter Magaznummer.
4. In den Datenbausteinen DB1071, DB1072 und DB1073 stehen die Daten für Multitools (analog zu DB71, DB72 und DB73 Be- Entladen, Spindel-Wechselstellen, Revolver) zur Verfügung.

Alle Nahtstellen sind für den Empfang von WZV-Kommandos (Beladen, WZ-Wechsel, ...) ausgelegt. Für die Mitteilung aktueller Positionen von Werkzeugen dienen die Grundprogrammbausteine FC 6 (Multitool), FC 7 und FC 8.

Eine der Nahtstellen wird vom NCK über das Grundprogramm nach einem Kommando (z.B. über die Bedienung Funktion "Beladen" oder über Teileprogramm Funktion "WZ-Wechsel") aktualisiert.

Hinweis

Werden Daten von Magazinen, Zwischenspeichern oder Be-/Entladesposition im Inbetriebnahmestromkreis geändert, so muss die PLC ebenfalls angepasst werden.

Entweder direkt durch Ändern des DB 4 oder mit Hilfe des HMI Advanced unter "PLC-Daten erzeugen".

Mit dem nächsten Neustart löscht das PLC-Grundprogramm selbstständig DB 71 ... DB 74 und legt die Bausteine neu an.

7.2 Nahtstelle für Magazin Be-/Entladen

DB 71 Datenbaustein	Signale der Be-/Entladestellen Nahtstelle NCK -> PLC							
Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
	Schnittstellen							
DBB 0	SS 8	SS 7	SS 6	SS 5	SS 4	SS 3	SS 2	SS 1
DBB 1	SS 16	SS 15	SS 14	SS 13	SS 12	SS 11	SS 10	SS 9
DBB 2	Quitt SS 8	Quitt SS 7	Quitt SS 6	Quitt SS 5	Quitt SS 4	Quitt SS 3	Quitt SS 2	Quitt SS 1
DBB 3	Quitt SS 16	Quitt SS 15	Quitt SS 14	Quitt SS 13	Quitt SS 12	Quitt SS 11	Quitt SS 10	Quitt SS 9
DBB n+0	res		Positionieren Multitool	Positionierung durch NC- Programm	Positionieren Magazin	Umsetzen	Entladen	Beladen
DBB n+1	Daten im erweiterten Bereich (DB 1071)	res	res	res	res	res	res	Quittierung Status = 3
DBB n+2	Zugeordneter Kanal (8Bit-Int)							
DBB n+3	Werkzeugverwaltungs-Nummer (8Bit-Int)							
DBD n+4	reserviert							
DBD n+8	reserviert							
DBD n+12	reserviert							
DBW n+16	Kennung für Be-/Entladestelle (Int), (fester Wert 9999)							
DBW n+18	Platz.Nr. der Be-/Entladestelle (Int)							
DBW n+20	Magazin-Nr. (Quelle) für Entladen/Umsetzen/Positionieren (Int)							
DBW n+22	Platz-Nr. (Quelle) für Entladen/Umsetzen/Positionieren (Int)							
DBW n+24	Magazin-Nr. (Ziel) für Entladen/Umsetzen/Positionieren (Int)							
DBW n+26	Platz-Nr. (Ziel) für Entladen/Umsetzen/Positionieren (Int)							
DBW n+28 HMI an PLC								Be-/Entladen ohne Magazinbewegung
DBW n+29	Reserve							

Anfangsadressen der Be-/Entladestellen:

- Be-/Entladestelle 1: n = 4
- Be-/Entladestelle 2: n = 34
- Be-/Entladestelle 3: n = 64
- Be-/Entladestelle 4: n = 94

Beispiel für die Berechnung von Adresse DBW n+24 (Magazin-Nr. Ziel)

$$n = (m-1) * len + 4 \quad m = \text{Platz-Nr. der Beladestation/Stelle}$$

len = 30 (Länge einer Beladestelle)

$$m = 2; \quad len = 30 \quad n = (2-1) * 30 + 4 \quad \rightarrow \quad n = 34$$

$$DBW (34+24) = DBW 58$$

Adresse für Magazin-Nr. Ziel der 2. Beladestelle ist DBW 58.

Die Beladestelle 1 ist vorgesehen für das Be-/Entladen in alle Spindeln. Die Beladestelle wird auch für das Umsetzen/Positionieren von Werkzeugen auf beliebige Plätze genutzt (z.B. Zwischenspeicherplatz).

DB71.DBX0.0 - 1.7	Aktiv-Status der Schnittstelle 1 - 16
Flankenbewertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Die aktive Schnittstelle hat einen gültigen Datensatz. Ein Auftragsbit im DBB(n+0) wurde gesetzt. Es gibt 16 Schnittstellen. Für die aktive Schnittstelle ist jeweils die Adresse "n" zu berechnen.
Signalzustand 0	Vorgang für diese Schnittstelle ist beendet. Wird durch FC 8 bzw. FC 6 zurückgesetzt.

DB71.DBX2.0 - 3.7	"auto"Quittung der Schnittstelle 1 - 16
Flankenbewertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Mit setzen (Flanke) des Bits wird das anstehende Kommando mit Status_1 quittiert. Z.B. U DB71.DBX0.0 U DB71.DBX4.1 (Entladen) S DB71.DBX2.0
Signalzustand 0	Vorgang für diese Schnittstelle ist beendet. Wird durch das Grundprogramm zurückgesetzt.

DB71.DBX(n+0).0	Kommando: Beladen
Flankenbewertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Beladevorgang für ein Werkzeug ist angestoßen. In welchem Magazinplatz beladen werden soll, steht im DBW(n+26). Die betreffende Beladestelle ist die Platznummer der Beladestelle. Sie steht auch im DBW(n+18)
Korrespondierend mit...	DB71DBX(n+16) und (n+18) und (n+26)

DB71.DBX(n+0).1	Kommando: Entladen
Flankenbewertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Entladevorgang für ein Werkzeug ist angestoßen, Aus welchem Magazinplatz entladen werden soll, steht im DBW(n+20) und DBW(n+22). Die Nummer der Entladestelle steht im DBW(n+18).
Korrespondierend mit...	DB71DBX(n+16) und (n+18) bzw. (n+20) und (n+22)

DB71.DBX(n+0).2	Kommando: Umsetzen
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Umsetzvorgang für ein Werkzeug ist angestoßen. Von Magazin/Platz (n+20, n+22=Quelle) nach Magazin/Platz (n+24, n+26=Ziel)

Hinweis

Die Bits in DBB(n+0) (Beladen, Entladen,...) werden vom Grundprogramm erst aktualisiert, wenn ein neuer Auftrag dieser Schnittstelle existiert. Sie sind nur aktuell, wenn das entsprechende Schnittstellenbit im DBB0 auf "1" steht. Der Anwender kann die Bits DBB(n+0) bei Bedarf zurücksetzen.

DB71.DBX(n+0).3	Kommando: Positionieren zur Beladestelle
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Ein Magazinplatz soll an die Beladestelle (Mag-Nr. 9999) positioniert werden. Welcher Magazinplatz an die Beladestelle gefahren werden soll, steht im DB71.DBW(n+20) und (n+22). Die Beladestelle steht im DB71.DBWn+18.

DB71.DBX(n+0).4	Kommando: Auftrag kommt vom NC-Programm
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Das Signal wird gesetzt, wenn der Auftrag über das Teileprogramm bzw. über einen Zyklus kommt. 1. Positionierauftrag mit dem Sprachbefehl POSM 2. Ein Umsetzauftrag bzw. Werkzeugtransport mit dem Sprachbefehl MVTOOL 3. Positionieren eines Multitools mit dem Sprachbefehl POSMT

DB71.DBX(n+0).5	Kommando: Positionieren Multitool
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Positionierung eines Multitools ist angestoßen. Das kann über Sprachbefehl, PI-Dienste bzw. die HMI-Oberfläche erfolgen.

DB71.DBX(n+1).0	"auto"Quitt negativ
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Das Bit wird nur in Verbindung mit "auto"Quitt ausgewertet. Ist es gesetzt, erfolgt die autoQuittung negativ, d.h. mit Status_3.

DB71.DBX(n+1).7	Kommando: Daten im erweiterten Bereich
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Das Signal wird gesetzt, wenn ein Multitool Be- bzw. Entladen oder positioniert wird. Dann stehen im DB 1071 die Multitooldaten zur Verfügung.

DB71.DBB(n+2)	Zugeordneter Kanal
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Nummer des Kanals für den die aktive Schnittstelle gilt.

DB71.DBB(n+3)	Werkzeugverwaltungs-Nr.
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Zugehörige Werkzeugverwaltungsnummer; entspricht der Nummer der TO-Einheit innerhalb eines TO-Bereiches.

DB71.DBW(n+16)	Kennung für Be-/Entladestelle (fester Wert 9999)
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Die Kennung für die Be-/Entladestelle ist fest auf den Wert 9999 gelegt.

DB71.DBW(n+18)	Platz-Nr. der Be-/Entladestelle
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Die Platz-Nr. der Be-/Entladestelle wird angezeigt.

DB71.DBW(n+20)	Magazin-Nr. (Quelle) für Entladen/Umsetzen/Positionieren
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Entladen: Magazin aus dem Entladen werden soll Umsetzen: Magazin aus den das Werkzeug kommt Positionieren: Magazin das positioniert werden soll
Korrespondierend mit...	DBW(n+22)

DB71.DBW(n+22)	Platz-Nr. (Quelle) für Entladen/Umsetzen/Positionieren
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Entladen: Platz aus dem Entladen werden soll Umsetzen: Platz aus den das Werkzeug kommt Positionieren: Platz das positioniert werden soll
Korrespondierend mit...	DBW(n+20)

DB71.DBW(n+24)	Magazin-Nr. (Ziel) für Entladen/Umsetzen/Positionieren
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Beladen: Magazin in das Beladen werden soll Umsetzen: Magazin in das das Werkzeug kommt Positionieren: Magazin zu dem positioniert werden soll Werkzeug verbleibt im Ursprungsmagazin Nur bei Schnittstelle 1 von Bedeutung. Wenn hier andere Werte als 0 eingetragen sind, steht in den Daten das Magazin bzw. der Platz zu dem positioniert werden soll (Sprachbefehl POSM).
Korrespondierend mit...	DBW(n+26)

DB71.DBW(n+26)	Platz-Nr. (Ziel) für Entladen/Umsetzen/Positionieren
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Beladen: Platz in den Beladen werden soll Umsetzen: Platz in das das Werkzeug kommt Positionieren: Platz zu dem positioniert werden soll Werkzeug verbleibt auf dem Ursprungsplatz Nur bei Schnittstelle 1 von Bedeutung. Wenn hier andere Werte als 0 eingetragen sind, steht in den Daten das Magazin bzw. der Platz zu dem positioniert werden soll (Sprachbefehl POSM).
Korrespondierend mit...	DBW(n+24)

DB71.DBX(n+28) Bit0	Be-/Entladen ohne Magazinbewegung
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	HMI / Jobshop setzt/löscht dieses Signal auf Bedieneranforderung. Bei aktiven Bit darf keine Fahrbewegung des Magazins stattfinden, nur eine mechanische Entriegelung/Verriegelung des Platzes. Das Kommando Be-/Entladen ist nach der Aktion zu quittieren. Bei Anforderung Positionieren und Umsetzen hat dieses Signal keine Gültigkeit für eine Fahrbewegung.

7.3 Nahtstelle für Spindel als Wechselstelle

DB 72 Datenbau- stein	Spindel als Wechselstelle Nahtstelle NCK -> PLC							
	Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1
	Schnittstellen							
DBB 0	SS 8	SS 7	SS 6	SS 5	SS 4	SS 3	SS 2	SS 1
DBB 1	SS 16	SS 15	SS 14	SS 13	SS 12	SS 11	SS 10	SS 9
DBB 2	Quitt SS 8	Quitt SS 7	Quitt SS 6	Quitt SS 5	Quitt SS 4	Quitt SS 3	Quitt SS 2	Quitt SS 1
DBB 3	Quitt SS 16	Quitt SS 15	Quitt SS 14	Quitt SS 13	Quitt SS 12	Quitt SS 11	Quitt SS 10	Quitt SS 9
DBB n+0	WZ verbleibt in Spindel	Handwerk- zeug aus- wechseln	Handwerk- zeug ein- wechseln	AltWZ in ZWS-Nr. (n+42)	T0	Wechsel vorbereiten	Wechsel durch- führen (Anstoß M06)	Wechsel- pflicht
DBB n+1	Daten im erweiterten Bereich (DB 1072)	res	res	res	res	res	res	Quittierung Status = 3
DBB n+2	Zugeordneter Kanal (8Bit-Int)							
DBB n+3	Werkzeugverwaltungs-Nummer (8Bit-Int)							
DBD n+4	\$P_VDITCP[0] Freier Parameter 0 (DWord)							
DBD n+8	\$P_VDITCP[1] Freier Parameter 1 (DWord)							
DBD n+12	\$P_VDITCP[2] Freier Parameter 2 (DWord)							
DBW n+16	Zwischenspeicherung (Int), (fester Wert 9998) entspricht "Zielposition für neues Werkzeug"							
DBW n+18	relativer Platz (Ziel) im Zwischenspeichermagazin (Int)							
DBW n+20	Magazin-Nr. (Quelle) für neues Werkzeug (Int)							
DBW n+22	Platz-Nr. (Quelle) für neues Werkzeug (Int)							
DBW n+24	Magazin-Nr. (Ziel) für altes Werkzeug (Int)							
DBW n+26	Platz-Nr. (Ziel) für altes Werkzeug (Int)							
DBW n+28	Werkzeug neu: Platztyp (Int)							
DBW n+30	Werkzeug neu: Größe links (Int)							
DBW n+32	Werkzeug neu: Größe rechts (Int)							
DBW n+34	Werkzeug neu: Größe oben (Int)							
DBW n+36	Werkzeug neu: Größe unten (Int)							
DBB n+38	Werkzeugstatus für Werkzeug neu							
	Handwerk zeug	1:1-Tausch		Stamm- werkzeug	Werkzeug zu Beladen	Werkzeug zu Entladen	Gesperrt, aber ignorieren	Kennung für WZe im Zwi- schenspeicher
DBB n+39	Werkzeugstatus für Werkzeug neu							

DB 72 Datenbau- stein	Spindel als Wechselstelle Nahtstelle NCK -> PLC							
	WZ war im Einsatz	WZ festplatz-codiert	Werkzeug ist im Wechsel	Vorwarn-grenze erreicht	Werkzeug vermessen	Werkzeug gesperrt	Werkzeug freigegeben	aktives Werkzeug
DBW n+40	Werkzeug neu: interne T-Nr. des NCK (Int)							
DBW n+42	Wenn DBX(n+0.4)=1, dann ist hier Zwischenspeicherplatz des Alt-Werkzeugs eingetragen							
DBW n+44	Ursprungs-Magazin des neuen Werkzeugs							
DBW n+46	Ursprungs-Platz des neuen Werkzeugs							

Anfangsadresse der Spindel:

Spindel 1: n = 4

Spindel 2: n = 52

Spindel 3: n = 100

$n = (m-1) \cdot len + 4$

m = Platznummer der Wechselstelle

len = 48

Hinweis

Bei alleiniger Programmierung von M06 werden nur freie Parameter, Kanal, Werkzeugverwaltungsnummer und das Bit für "Wechsel durchführen" aktualisiert.

DB72.DBX0.0 - 1.7	Aktiv-Status der Schnittstelle 1 - 16
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Zugehörige Schnittstelle hat einen gültigen Datensatz, ein Auftrag zum Werkzeugwechsel oder WZ-Vorbereitung wurde angestoßen.
Signalzustand 0	Vorgang für diese Schnittstelle ist beendet. Wird durch FC 8/FC 6 zurückgesetzt.

DB72.DBX2.0-3.7	"auto"Quittung der Schnittstelle 1-16
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Mit Setzen (Flanke) des Bits wird das anstehende Kommando mit Status_1 quittiert.
Signalzustand 0	Vorgang für diese Schnittstelle ist beendet. Wird durch das Grundprogramm zurückgesetzt.

DB72.DBX(n+0).0	Kommando-Code: Wechselpflicht
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Das neue Werkzeug ist festplatzcodiert.

DB72.DBX(n+0).1	Kommando-Code: Wechsel durchführen mit M06
Flankenbewertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	M06-Befehl für Werkzeugwechsel wurde programmiert, der Werkzeugwechsel kann nun erfolgen

DB72.DBX(n+0).2	Kommando-Code: Wechsel vorbereiten
Flankenbewertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Neues Werkzeug bereitstellen zum Wechseln. Eventuell Platz für altes Werkzeug zur Spindel fahren.

DB72.DBX(n+0).3	Kommando-Code: T0
Flankenbewertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Zeigt an, dass T0 programmiert wurde (Spindel leerfahren).

DB72.DBX(n+0).4	Kommando-Code: Altwerkzeug in Zwischenspeicher
Flankenbewertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Die Zwischenspeichernummer des auszuwechselnden Werkzeugs steht in DB72.DBW (n+42)

DB72.DBX(n+0).5	Kommando-Code: Handwerkzeug einwechseln
Flankenbewertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Ein Handwerkzeug ist einzuwechseln. Welches Werkzeug eingewechselt werden soll, wird am HMI angezeigt.

DB72.DBX(n+0).6	Kommando-Code: Handwerkzeug auswechseln
Flankenbewertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Das Werkzeug ist über Handbedienung auszuwechseln.

DB72.DBX(n+0).7	Kommando-Code: Werkzeug verbleibt in Spindel
Flankenbewertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	.Das Bit wird gesetzt bei einem Wechsel von Spindel nach Spindel. Ausgelöst z.B. durch Reset- und Startmode oder Satzsuchlauf.

Hinweis

Das Bit in DBB (n+0).2 (Wechsel vorbereiten) wird nicht vom System bei einem Wechselbefehl zurückgesetzt. Die Bits in DBB(n+0) ... sind nur aktuell, wenn das entsprechende Schnittstellenbit in DBB0 auf "1" steht. Der Anwender kann die Bits bei Bedarf aber zurücksetzen.

Gleichzeitiges Anstehen von DBX(n+0).1 und DBX(n+0).2 bedeutet, dass T und M06 in einem Satz programmiert wurde.

DB72.DBX(n+1).0	"auto"Quitt negativ
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	.Das Bit wird nur in Verbindung mit "auto"Quitt ausgewertet. Ist es gesetzt, erfolgt die auto Quittung negativ, d.h. mit Status_3..

DB72.DBX(n+1).7	Kommando: Daten im erweiterten Bereich
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Das Signal wird gesetzt, wenn ein Werkzeug in einem Multitool vorbereitet bzw. eingewechselt wird. Der DB 72 enthält die Daten des Multitools, im DB 1072 stehen die Daten des angewählten Werkzeugs zur Verfügung. Bei T0 wird das Signal nicht gesetzt.

DB72.DBB(n+2)	Zugeordneter Kanal
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Nummer des Kanals, für den die aktive Schnittstelle gilt.

DB72.DBB(n+3)	Werkzeugverwaltungs-Nr.
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Zugehörige Werkzeugverwaltungs-Nr. (TO-Bereich).

DB72.DBD(n+4)	Freier Parameter 0 (DInt)
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Soll über das Teileprogramm ein Wert zur PLC übergeben werden, kann dies durch Programmierung von \$P_VDITCP[0]; erfolgen. Werte werden mit T-Aufruf übergeben.

DB72.DBD(n+8)	Freier Parameter 1 (DInt)
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Soll über das Teileprogramm ein Wert zur PLC übergeben werden, kann dies durch Programmierung von \$P_VDITCP[1]; erfolgen.

DB72.DBD(n+12)	Freier Parameter 2 (DInt)
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Soll über das Teileprogramm ein Wert zur PLC übergeben werden, kann dies durch Programmierung von \$P_VDITCP[2]; erfolgen

DB72.DBW(n+16)	Zwischenspeicher-Magazin-Nr. (fester Wert 9998) Zielposition für neues Werkzeug
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Magazin-Nr. 9998 (Zwischenspeichermagazin); Zielmagazin für neues Werkzeug.

DB72.DBW(n+18)	Platz im Zwischenspeichermagazin (Spindel)
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Platz-Nr. des Zwischenspeichermagazins in den das neue Werkzeug soll. Normalerweise ist dies die Spindel. Es wird die Platz-Nr. ausgegeben, die bei der Inbetriebnahme für diesen Zwischenspeicher festgelegt wurde.

DB72.DBW(n+20)	Magazin-Nr. (Quelle) für neues einzuwechselndes Werkzeug
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Magazin-Nr. aus dem das neue Spindelwerkzeug kommt.
korrespondierend mit ...	DBW(n+22)

DB72.DBW(n+22)	Platz-Nr. (Quelle) für neues Werkzeug
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Platz-Nr. des Magazins, aus dem das neue Spindelwerkzeug kommt.
korrespondierend mit ...	DBW(n+20)

DB72.DBW(n+24)	Magazin-Nr. (Ziel) für altes auszuwechselndes Werkzeug
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Nummer des Magazins, in das das auszuwechselnde Werkzeug abgelegt werden soll.
korrespondierend mit ...	DBW(n+26)

DB72.DBW(n+26)	Platz-Nr. (Ziel) für neues Werkzeug
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Magazinplatz für auszuwechselndes Werkzeug.

DB72.DBW(n+28)	Werkzeug neu: Platztyp
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Hier wird der Platztyp des neuen Spindelwerkzeugs eingetragen.
korrespondierend mit ...	Werkzeuggröße: links, rechts, oben, unten.

DB72.DBW(n+30)	Werkzeug neu: Größe links
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße links in Halbplätzen für das neue Spindelwerkzeug.

DB72.DBW(n+32)	Werkzeug neu: Größe rechts
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße rechts in Halbplätzen für das neue Spindelwerkzeug.

DB72.DBW(n+34)	Werkzeug neu: Größe oben
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße oben in Halbplätzen für das neue Spindelwerkzeug.

DB72.DBW(n+36)	Werkzeug neu: Größe unten
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße unten in Halbplätzen für das neue Spindelwerkzeug.

DB72.DBW(n+38)	Werkzeug-Status für Werkzeug neu
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Bit 0 = Aktives Werkzeug Bit 1: Werkzeug freigeben Bit 2: Werkzeug gesperrt Bit 3: Werkzeug vermessen Bit 4: Vorwarngrenze erreicht Bit 5: Werkzeug ist im Wechsel Bit 6: Werkzeug ist festplatzcodiert Bit 7: Werkzeug war im Einsatz Bit 8: Werkzeug im Zwischenspeicher Bit 9: gesperrt ignorieren Bit 10: zu entladen Bit 11: zu beladen Bit 12: Stammwerkzeug Bit 13: reserviert Bit 14: 1:1-Tausch Bit 15: Handwerkzeug

DB72.DBW(n+40)	Werkzeug neu: interne T-Nummer des NCK
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Anzeige der internen T-Nummer des NCK für das neue Spindelwerkzeug.
Signalzustand 0	.

DB72.DBW(n+42)	Zwischenspeicherplatz des Altwerkzeugs
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Wenn $DB72.(n+0.4) = 1$, ist hier der Zwischenspeicherplatz des Altwerkzeugs eingetragen. Dies kann ein beliebiger Zwischenspeicher (auch Greifer) sein.

DB72.DBW(n+44)	Ursprungsmagazin des neuen Werkzeugs
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Eigentümermagazin des neuen Werkzeugs Entspricht der NCK-Variablen $\$A_MYMN[T-Nr]$ Sitzt das Neu-Werkzeug im Magazin, dann ist dieser Wert identisch mit $DB72.DBW(n+20)$. Sitzt das Neu-Werkzeug im Zwischenspeicher (z.B. Greifer), wird hier die Magazin-Nr. eingetragen von wo das Werkzeug ursprünglich kam.

DB72.DBW(n+46)	Ursprungsplatz des neuen Werkzeugs
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Eigentümerplatz des neuen Werkzeugs Entspricht der NCK-Variablen \$A_MYMLN[T-Nr]
Signalzustand 0	.

7.4 Nahtstelle für Revolver als Wechselstelle

DB 73 Datenbau- stein	Revolver als Wechselstelle Nahtstelle NCK -> PLC							
	Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1
	Schnittstellen							
DBB 0	SS 8	SS 7	SS 6	SS 5	SS 4	SS 3	SS 2	SS 1
DBB 1	SS 16	SS 15	SS 14	SS 13	SS 12	SS 11	SS 10	SS 9
DBB 2	Quitt SS 8	Quitt SS 7	Quitt SS 6	Quitt SS 5	Quitt SS 4	Quitt SS 3	Quitt SS 2	Quitt SS 1
DBB 3	Quitt SS 16	Quitt SS 15	Quitt SS 14	Quitt SS 13	Quitt SS 12	Quitt SS 11	Quitt SS 10	Quitt SS 9
DBB n+0	res	Handwerk- zeug aus- wechseln	res	res	T0	res	Wechsel durchführe n Anstoß: T-Nr.	Wechsel- pflicht
DBB n+1	Daten im erweiterten Bereich (DB 1073)	res	res	res	res	res	res	Quittierung Status = 3
DBB n+2	Zugeordneter Kanal (8Bit-Int)							
DBB n+3	Werkzeugverwaltungs-Nummer (8Bit-Int)							
DBD n+4	\$P_VDITCP[0] Freier Parameter 0 (DWord)							
DBD n+8	\$P_VDITCP[1] Freier Parameter 1 (DWord)							
DBD n+12	\$P_VDITCP[2] Freier Parameter 2 (DWord)							
DBW n+16	reserviert							
DBW n+18	reserviert							
DBW n+20	Magazin-Nr. des Revolvers (Int)							
DBW n+22	Platz-Nr. des neuen Werkzeugs (Int)							
DBW n+24	reserviert							
DBW n+26	Platz-Nr. des alten Werkzeugs (Int)							
DBW n+28	Werkzeug neu: Platztyp (Int)							
DBW n+30	Werkzeug neu: Größe links (Int)							
DBW n+32	Werkzeug neu: Größe rechts (Int)							
DBW n+34	Werkzeug neu: Größe oben (Int)							
DBW n+36	Werkzeug neu: Größe unten (Int)							
DBBn+38	Werkzeugstatus für Werkzeug neu							
	Hand- werkzeug	1:1-Tausch		Stamm- werkzeug	Werkzeug zu beladen	Werkzeug zu entladen	Gesperrt, aber ignorieren	Kennung für WZe im Zwi- schenspeicher
DBB n+39	Werkzeugstatus für Werkzeug neu							
	WZ war im Einsatz	WZ festplatz- codiert	Werkzeug im Wechsel	Vorwarn- grenze erreicht	Werkzeug vermessen	Werkzeug gesperrt	Werkzeug freige- geben	aktives Werkzeug

DB 73 Datenbau- stein	Revolver als Wechselstelle Nahtstelle NCK -> PLC
DBW n+40	Werkzeug neu: interne T-Nr. des NCK (Int)
DBW n+42	Ursprungsplatz des neuen Werkzeugs in diesem Revolvermagazin

Anfangsadresse der Revolver:

Revolver 1: n = 4
Revolver 2: n = 48
Revolver 3: n = 92

$n = (m-1) * len + 4$
m = Platz-Nr. der Wechselstelle
len = 44

Beispiel für Wechselstelle 3: $n = (3-1) * 44 + 4 = 2 * 44 + 4 = 88 + 4 = 92$

DB73.DBX0.0 - 1.7	Aktiv-Status der Schnittstelle 1 - 16
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Zugehörige Schnittstelle hat einen gültigen Datensatz.
Signalzustand 0	Vorgang für diese Schnittstelle ist beendet. Wird durch FC 7 zurückgesetzt.

DB73.DBX2.0 - 3.7	"auto"Quittung der Schnittstelle 1-16
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Mit Setzen (Flanke) des Bits wird das anstehende Kommando mit Status_1 quittiert.
Signalzustand 0	Vorgang für diese Schnittstelle ist beendet. Wird durch das Grundprogramm zurückgesetzt.

DB73.DBX (n+0).0	Kommando-Code: Wechselpflicht
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	
Signalzustand 0	
Korrespondierend mit ...	Position der beteiligten Werkzeuge

DB73.DBX(n+0).1	Kommando-Code: Wechsel durchführen
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Werkzeugwechsel durchführen

DB73.DBX(n+0).3	T0
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Zeigt an, dass T0 programmiert wurde

DB73.DBX(n+1).7	Kommando: Daten im erweiterten Bereich
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Signalzustand 1	Das Signal wird gesetzt, wenn ein Werkzeug in einem Multitool gewechselt wird. Der DB 73 enthält die Daten des Multitools, im DB 1073 stehen die Daten des angewählten Werkzeugs zur Verfügung. Bei T0 wird das Signal nicht gesetzt.

DB73.DBX(n+1).30	"auto"Quitt negativ
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Das Bit wird nur in Verbindung mit "auto"Quitt ausgewertet. Ist es gesetzt, erfolgt die auto Quittung negativ, d.h. mit Status_3.

DB73.DBB (n+2)	Zugeordneter Kanal
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Nummer des Kanals aus dem das T-Wort programmiert wurde.

DB73.DBB (n+3)	Werkzeugverwaltungs-Nummer
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Zugehörige Werkzeugverwaltungs-Nummer (TO-Bereich) des Kanals.

Hinweis

Die Bits im DBB(n+0) (Wechselflicht, Wechsel durchführen, ...) werden nicht vom System zurückgesetzt. Sie sind nur aktuell, wenn das entsprechende Schnittstellenbit im DBB0 auf "1" steht. Der Anwender kann die Bits bei Bedarf aber zurücksetzen.

DB73.DBD (n+4)	Freier Parameter 0 (DInt)
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Soll über das Teileprogramm ein Wert zur PLC übergeben werden, kann dies durch Programmierung von \$P_VDITCP[0] = Wert erfolgen. Parameter 0-2 werden mit T-Befehl übergeben.

DB73.DBD(n+8)	Freier Parameter 1 (DInt)
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Soll über das Teileprogramm ein Wert zur PLC übergeben werden, kann dies durch Programmierung von \$P_VDITCP[1] = Wert erfolgen.

DB73.DBD (n+12)	Freier Parameter 2 (DInt)
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Soll über das Teileprogramm ein Wert zur PLC übergeben werden, kann dies durch Programmierung von \$P_VDITCP[2] = Wert erfolgen.

DB73.DBW (n+16)	reserviert
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	

DB73.DBW (n+18)	reserviert
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	

DB73.DBW (n+20)	Magazin-Nr. des neuen Werkzeugs
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Magazin-Nr. des neuen Werkzeugs, welches bearbeitet werden soll.
Korrespondierend mit ...	DBW(n+22)

DB73.DBW (n+22)	Platz-Nr. des neuen einzuwechselnden Werkzeugs
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Platz-Nr. des neuen Werkzeugs, welches bearbeitet werden soll.
Korrespondierend mit ...	DBW(n+20)

DB73.DBW (n+24)	reserviert
Flankenauswertung	
Bedeutung	

DB73.DBW (n+26)	Platz-Nr. des alten auszuwechselnden Werkzeugs
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Platz-Nr. des alten Werkzeugs (welches bisher die Bearbeitung durchgeführt hat).
Signalzustand 0	.

DB73.DBW (n+28)	Werkzeug neu: Platztyp
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Hier wird der Platztyp des neuen Werkzeugs eingetragen.
korrespondierend mit ...	Werkzeuggröße: links, rechts, oben, unten

DB73.DBW (n+30)	Werkzeug neu: Größe links
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße links in Halbplätzen für das neue Werkzeug.

DB73.DBW (n+32)	Werkzeug neu: Größe rechts
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße rechts in Halbplätzen für das neue Werkzeug

DB73.DBW (n+34)	Werkzeug neu: Größe oben
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße oben in Halbplätzen für das neue Werkzeug

DB73.DBW (n+36)	Werkzeug neu: Größe unten
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße unten in Halbplätzen für das neue Werkzeug

DB73.DBW (n+38)	Werkzeug-Status für Werkzeug neu
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Bit 0: Aktives Werkzeug Bit 1: Werkzeug freigeben Bit 2: gesperrt Bit 3: Werkzeug vermessen Bit 4: Vorwarngrenze erreicht Bit 5: Werkzeug im Wechsel Bit 6: Werkzeug ist festplatzcodiert Bit 7: Werkzeug war im Einsatz Bit 8: Werkzeug im Zwischenspeicher Bit 9: gesperrt ignorieren Bit 10: zu entladen Bit 11: zu beladen Bit 12: Stammwerkzeug Bit 13: reserviert Bi 14: 1:1-Tausch Bit 15: Handwerkzeug

DB73.DBW (n+40)	Werkzeug neu: interne T-Nr. des NCK
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Anzeige der internen T-Nr. des NCK für das neue Werkzeug. Mit dieser T-Nr. können Variablen der WZV über FB2/FB3 gelesen/geschrieben werden.

DB73.DBW (n+42)	Ursprungsplatz des neuen Werkzeugs in diesem Revolvermagazin
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	

7.5 Nahtstelle für Magazin Be-/Entladen (Multitool) (DB 1071)

DB 1071 Datenbau- stein	Magazin Be-/Entladen (Multitool) Nahtstelle NCK -> PLC							
	Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1
DBW n+0	Abstandskodierung							
DBW n+2	Multitoolplatzanzahl							
DBD n+4	Multitoolabstand							
DBW n+8	Multitoolnummer							
DBW n+10	Multitoolplatznummer							
DBW n+12	Werkzeughalter							
DBW n+14	reserviert							
DBW n+16	reserviert							
DBW n+18	reserviert							

Anfangsadresse der Be-/Entladestellen:

- Be-/Entladestelle 1: n = 0
- Be-/Entladestelle 2: n = 20
- Be-/Entladestelle 3: n = 40
- Be-/Entladestelle 4: n = 60

DB1071.DBW(n+0)	Abstandscodierung
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Art der Abstandscodierung des Multitools (entspricht \$TC_MTP_KD 1 = Platznummer 2 = Abstand 3 = Winkel
Signalzustand 0	

DB1071.DBW(n+2)	Multitoolplatzanzahl
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Anzahl der Plätze des Multitools
Signalzustand 0	

DB1071.DBD(n+4)	Multitoolplatzabstand
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Abstand des zu positionierenden MT-Platzes vom Referenzplatz (real-Wert). Entsprechend der Abstandscodierung
Signalzustand 0	

DB1071.DBW(n+8)	Multitoolnummer
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Interne T-Nummer des Multitools
Signalzustand 0	

DB1071.DBW(n+10)	Multitoolplatznummer
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Platznummer innerhalb des Multitools (auf die positioniert wird)
Signalzustand 0	

DB1071.DBW(n+12)	Werkzeughalter
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Spindel- bzw. Toolholdernummer
Signalzustand 0	

7.6 Nahtstelle für Spindel (Multitool) (DB 1072)

DB 1072 Datenbau- stein	Spindel (Multitool) Nahtstelle NCK -> PLC							
	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
DBW n+0	Abstandskodierung							
DBW n+2	Multitoolplatzanzahl							
DBD n+4	Multitoolabstand							
DBW n+8	Multitoolnummer (neues Werkzeug)							
DBW n+10	Multitoolplatznummer (neues Werkzeug)							
DBW n+12	Multitoolnummer (altes Werkzeug)							
DBW n+14	Multitoolplatznummer (altes Werkzeug)							
DBW n+16	Platztyp							
DBW n+18	Werkzeuggröße links							
DBW n+20	Werkzeuggröße rechts							
DBW n+22	Werkzeuggröße oben							
DBW n+24	Werkzeuggröße unten							
DBW n+26	Werkzeugstatus							
DBW n+28	T-Nummer des Werkzeugs							
DBW n+30	Werkzeughalter							
DBW n+32	Ursprungsmagazin des neuen Werkzeugs							
DBW n+34	Ursprungsplatz des neuen Werkzeugs							
DBW n+36 bis DBW n+48	reserviert							

Anfangsadressen der Spindeln:

Spindel 1: n = 0

Spindel 2: n = 50

Spindel 3: n = 100

DB1072.DBW(n+0)	Abstandscodierung
Flankenbewertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Art der Abstandscodierung des Multitools (entspricht \$TC_MTP_KD 1 = Platznummer 2 = Abstand 3 = Winkel
Signalzustand 0	

DB1072.DBW(n+2)	Multitoolplatzanzahl
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Anzahl der Plätze des Multitools
Signalzustand 0	

DB1072.DBD(n+4)	Multitoolplatzabstand
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Abstand des zu positionierenden MT-Platzes vom Referenzplatz (real-Wert). Entsprechend der Abstandscodierung
Signalzustand 0	

DB1072.DBW(n+8)	Multitoolnummer (neues Werkzeug)
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Interne T-Nummer des (neu) Multitools
Signalzustand 0	

DB1072.DBW(n+10)	Multitoolplatznummer (neues Werkzeug)
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Platznummer innerhalb des Multitool (auf dem das Neu-Werkzeug sitzt)
Signalzustand 0	

DB1072.DBW(n+12)	Multitoolnummer (altes Werkzeug)
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Interne T-Nummer des (alt) Multitools. Erfolgt die Vorbereitung bzw. der Wechsel auf ein Werkzeug innerhalb desselben Multitools (das aufgrund eines vorherigen Wechsels auf dem Toolholder sitzt) wird hier die T-Nummer eingetragen. Sie ist identisch mit DB 1072.DBW(n+8)
Signalzustand 0	

DB1072.DBW(n+14)	Multitoolplatznummer (altes Werkzeug)
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Platznummer innerhalb des Multitool (auf dem das Alt-Werkzeug sitzt. Erfolgt die Vorbereitung bzw. der Wechsel auf ein Werkzeug innerhalb desselben Multitools (das aufgrund eines vorherigen Wechsels auf dem Toolholder sitzt) wird hier die Platz-Nummer , auf dem das Alt-Werkzeug sitzt, eingetragen.
Signalzustand 0	

DB1072.DBW(n+16)	Werkzeug neu: Platztyp
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Platztyp des Neu-Werkzeugs (des programmierten Werkzeugs im Multitool).
Korrespondierend mit ...	Werkzeuggröße: links, rechts, oben, unten

DB1072.DBW(n+18)	Werkzeug neu: Größe links
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße links in Halbplätzen des Neu-Werkzeugs (des programmierten Werkzeugs im Multitool)
Signalzustand 0	

DB1072.DBW(n+20)	Werkzeug neu: Größe rechts
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße rechts in Halbplätzen des Neu-Werkzeugs (des programmierten Werkzeugs im Multitool)
Signalzustand 0	

DB1072.DBW(n+22)	Werkzeug neu: Größe oben
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße oben in Halbplätzen des Neu-Werkzeugs (des programmierten Werkzeugs im Multitool)
Signalzustand 0	

DB1072.DBW(n+24)	Werkzeug neu: Größe unten
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße unten in Halbplätzen des Neu-Werkzeugs (des programmierten Werkzeugs im Multitool)
Signalzustand 0	

DB1072.DBW(n+26)	Werkzeugstatus für Werkzeug neu:
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Werkzeugstatus des programmierten Werkzeugs im Multitool Entspricht dem Parameter \$TC_TP8[T_Nr] Bit 0: = Aktives Werkzeug Bit 1: Werkzeug freigeben Bit 2: Werkzeug gesperrt Bit 3: Werkzeug vermessen Bit 4: Vorwarngrenze erreicht Bit 5: Werkzeug ist im Wechsel Bit 6: Werkzeug ist festplatzcodiert Bit 7: Werkzeug war im Einsatz Bit 8: Werkzeug im Zwischenspeicher Bit 9: gesperrt ignorieren Bit 10: zu entladen Bit 11: zu beladen Bit 12: Stammwerkzeug Bit 13: reserviert Bit 14: 1:1-Tausch Bit 15: Hand-Werkzeug
Signalzustand 0	

DB1072.DBW(n+28)	Werkzeug neu: interne T-Nummer des NCK
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Anzeige der internen T-Nummer des NCK für das neue Spindelwerkzeug (des programmierten Werkzeugs im Multitool)
Signalzustand 0	

DB1072.DBW(n+30)	Werkzeughalter
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Spindel- bzw. Toolholdernummer auf die sich der Wechsel bezieht (das Multitool gewechselt werden soll)
Signalzustand 0	

DB1072.DBW(n+32)	Ursprungsmagazin des neuen Werkzeugs
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Eigentüremagazin des neuen Werkzeugs Entspricht der NCK-Variablen \$A_MYMN[T-Nr] Sitzt das Neu-Werkzeug im Magazin, dann ist dieser Wert identisch mit DB72.DBW(n+20). Sitzt das Neu-Werkzeug im Zwischenspeicher (z.B. Greifer), wird hier die Magazin-Nr. eingetragen von der das Werkzeug ursprünglich kam. Das Neu-Werkzeug hat denselben Eigentümerplatz wie das Multitool, auf dem es bestückt ist.
Signalzustand 0	

DB1072.DBW(n+34)	Ursprungsplatz des neuen Werkzeugs
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Eigentümerplatz des neuen Werkzeugs Entspricht der NCK-Variablen \$A_MYMLNT[T-Nr] Sitzt das Neu-Werkzeug im Magazin, dann ist dieser Wert identisch mit DB72.DBW(n+20). Sitzt das Neu-Werkzeug im Zwischenspeicher (z.B. Greifer), wird hier die Magazin-Nr. eingetragen von der das Werkzeug ursprünglich kam. Das Neu-Werkzeug hat denselben Eigentümerplatz wie das Multitool, auf dem es bestückt ist.
Signalzustand 0	

7.7 Nahtstelle für Revolver (Multitool) (DB 1073)

DB 1073 Datenbau- stein	Revolver (Multitool) Nahtstelle NCK -> PLC							
	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
DBW n+0	Abstandskodierung							
DBW n+2	Multitoolplatzanzahl							
DBD n+4	Multitoolabstand							
DBW n+8	Multitoolnummer (neues Werkzeug)							
DBW n+10	Multitoolplatznummer (neues Werkzeug)							
DBW n+12	Multitoolnummer (altes Werkzeug)							
DBW n+14	Multitoolplatznummer (altes Werkzeug)							
DBW n+16	Platztyp							
DBW n+18	Werkzeuggröße links							
DBW n+20	Werkzeuggröße rechts							
DBW n+22	Werkzeuggröße oben							
DBW n+24	Werkzeuggröße unten							
DBW n+26	Werkzeugstatus							
DBW n+28	T-Nummer des Werkzeugs							
DBW n+30	Werkzeughalter							
DBW n+32	Ursprungsmagazin des neuen Werkzeugs							
DBW n+34	Ursprungsplatz des neuen Werkzeugs							
DBW n+36 bis DBW n+48	reserviert							

Anfangsadressen der Revolver:

Spindel 1: n = 0

Spindel 2: n = 50

Spindel 3: n = 100

DB1073.DBW(n+0)	Abstandscodierung
Flankenbewertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Art der Abstandscodierung des Multitools (entspricht \$TC_MTP_KD 1 = Platznummer 2 = Abstand 3 = Winkel
Signalzustand 0	

DB1073.DBW(n+2)	Multitoolplatzanzahl
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Anzahl der Plätze des Multitools
Signalzustand 0	

DB1073.DBD(n+4)	Multitoolplatzabstand
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Abstand des zu positionierenden MT-Platzes vom Referenzplatz (real-Wert). Entsprechend der Abstandscodierung
Signalzustand 0	

DB1073.DBW(n+8)	Multitoolnummer (neues Werkzeug)
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Interne T-Nummer des (neu) Multitools
Signalzustand 0	

DB1073.DBW(n+10)	Multitoolplatznummer (neues Werkzeug)
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Platznummer innerhalb des Multitool (auf dem das Neu-Werkzeug sitzt)
Signalzustand 0	

DB1073.DBW(n+12)	Multitoolnummer (altes Werkzeug)
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Interne T-Nummer des (alt) Multitools. Erfolgt die Vorbereitung bzw. der Wechsel auf ein Werkzeug innerhalb desselben Multitools (das aufgrund eines vorherigen Wechsels auf dem Toolholder sitzt) wird hier die T-Nummer eingetragen. Sie ist identisch mit DB 1072.DBW(n+8)
Signalzustand 0	

DB1073.DBW(n+14)	Multitoolplatznummer (altes Werkzeug)
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Platznummer innerhalb des Multitool (auf dem das Alt-Werkzeug sitzt. Erfolgt die Vorbereitung bzw. der Wechsel auf ein Werkzeug innerhalb desselben Multitools (das aufgrund eines vorherigen Wechsels auf dem Toolholder sitzt) wird hier die Platz-Nummer , auf dem das Alt-Werkzeug sitzt, eingetragen.
Signalzustand 0	

DB1073.DBW(n+16)	Werkzeug neu: Platztyp
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Platztyp des Neu-Werkzeugs (des programmierten Werkzeugs im Multitool).
Korrespondierend mit ...	Werkzeuggröße: links, rechts, oben, unten

DB1073.DBW(n+18)	Werkzeug neu: Größe links
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße links in Halbplätzen des Neu-Werkzeugs (des programmierten Werkzeugs im Multitool)
Signalzustand 0	

DB1073.DBW(n+20)	Werkzeug neu: Größe rechts
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße rechts in Halbplätzen des Neu-Werkzeugs (des programmierten Werkzeugs im Multitool)
Signalzustand 0	

DB1073.DBW(n+22)	Werkzeug neu: Größe oben
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße oben in Halbplätzen des Neu-Werkzeugs (des programmierten Werkzeugs im Multitool)
Signalzustand 0	

DB1073.DBW(n+24)	Werkzeug neu: Größe unten
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße unten in Halbplätzen des Neu-Werkzeugs (des programmierten Werkzeugs im Multitool)
Signalzustand 0	

DB1073.DBW(n+26)	Werkzeugstatus für Werkzeug neu:
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Werkzeugstatus des programmierten Werkzeugs im Multitool Entspricht dem Parameter \$TC_TP8[T_Nr] Bit 0: = Aktives Werkzeug Bit 1: Werkzeug freigeben Bit 2: Werkzeug gesperrt Bit 3: Werkzeug vermessen Bit 4: Vorwarngrenze erreicht Bit 5: Werkzeug ist im Wechsel Bit 6: Werkzeug ist festplatzcodiert Bit 7: Werkzeug war im Einsatz Bit 8: Werkzeug im Zwischenspeicher Bit 9: gesperrt ignorieren Bit 10: zu entladen Bit 11: zu beladen Bit 12: Stammwerkzeug Bit 13: reserviert Bit 14: 1:1-Tausch Bit 15: Hand-Werkzeug
Signalzustand 0	

DB1073.DBW(n+28)	Werkzeug neu: interne T-Nummer des NCK
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Anzeige der internen T-Nummer des NCK für das neue Spindelwerkzeug (des programmierten Werkzeugs im Multitool)
Signalzustand 0	

DB1073.DBW(n+30)	Werkzeughalter
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Spindel- bzw. Toolholdernummer auf die sich der Wechsel bezieht (das Multitool gewechselt werden soll)
Signalzustand 0	

DB1073.DBW(n+32)	Ursprungsmagazin des neuen Werkzeugs
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Eigentüremagazin des neuen Werkzeugs Entspricht der NCK-Variablen \$A_MYMN[T-Nr] Sitzt das Neu-Werkzeug im Magazin, dann ist dieser Wert identisch mit DB72.DBW(n+20). Sitzt das Neu-Werkzeug im Zwischenspeicher (z.B. Greifer), wird hier die Magazin-Nr. eingetragen von der das Werkzeug ursprünglich kam. Das Neu-Werkzeug hat denselben Eigentümerplatz wie das Multitool, auf dem es bestückt ist.
Signalzustand 0	

DB1073.DBW(n+34)	Ursprungsplatz des neuen Werkzeugs
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Eigentümerplatz des neuen Werkzeugs Entspricht der NCK-Variablen \$A_MYMLNT[T-Nr] Sitzt das Neu-Werkzeug im Magazin, dann ist dieser Wert identisch mit DB72.DBW(n+20). Sitzt das Neu-Werkzeug im Zwischenspeicher (z.B. Greifer), wird hier die Magazin-Nr. eingetragen von der das Werkzeug ursprünglich kam. Das Neu-Werkzeug hat denselben Eigentümerplatz wie das Multitool, auf dem es bestückt ist.
Signalzustand 0	

7.8 Nahtstelle NC-Kanäle

Für Funktionen der Werkzeugverwaltung sind auch Signale in den Kanal Datenbausteinen enthalten. Die für die Werkzeugverwaltung relevanten Daten sind fett ausgezeichnet.

DB 21-30 Datenbau- stein	Siagnale an/von NC-Kanal Nahtstelle PLC -> NCK							
Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
DBB 1	Pro- grammtest aktivieren	PLC-Aktion beendet	CLC Override	CLC Stop	Zeitüber- wachung aktiv	Synchron- aktion aus	Schutzbe- reiche frei- gegeben	Referieren aktivieren
DBB 29	WZ-Sperre unwirksam	Verschleiß- überwachu- ng abschal- ten	Stück- zähler abschalten	PTP- Fahren aktivieren	Festvor- schub 4 aktivieren	Festvor- schub 3 aktivieren	Festvor- schub 2 aktivieren	Festvor- schub 1 aktivieren
Zyklische Signale von NC-Kanal								
DBB 317	Werkzeug fehlt	PTP- Fahren aktiv						Externer Sprachmo- dus aktiv
Änderungssignale WZV-Funktionen								
DBB 344					Letztes Ersatzwerk- zeug der WZ-Gruppe	Übergang auf neues Ersatzwerk- zeug	WZ- Grenzwert erreicht	WZ- Vorwarn- grenze erreicht
Übergebene WZV-Funktionen								
DBB 348	T-Nummer für WZV-Vorwarngrenze (DInt)							
DBB 352	T-Nummer für WZ-Grenzwert (DInt)							
DBB 356	T-Nummer des neuen Ersatzwerkzeugs (DInt)							
DBD 360	T-Nummer des letzten Ersatzwerkzeugs (DInt)							

DB21.DBX1.3	Mit dem PLC-Signal "Zeitüberwachung aktiv" kann die Standzeit-Überwachung durch den Anwender gestartet und gestoppt werden. Die Wirksamkeit dieser Steuerung wird über das MD 20310: TOOL_MANAGEMENT_MASK, Bit 17 eingestellt.
-------------	--

DB21.DBX29.5	Schaltet die Stückzahlüberwachung ein/aus.
--------------	--

DB21.DBX29.6	Schaltet die Verschleißüberwachung ein/aus.
--------------	---

DB21.DBX29.7	Mit dem VDI-Signal "WZ-Sperre unwirksam" (Bitwert=1) wird bewirkt, dass NCK bei der WZ-Suche den WZ-Zustand "gesperrt" nicht behandelt. Das Signal wirkt nicht, wenn die WZ-Anwahl durch die Init-Sätze erfolgt (Reset- und Start_Mode_Mask). Soll z.B. die Anwahl eines gesperrten Spindel-WZ ermöglicht werden, muss das im Maschinendatum \$MC_TOOL_CHANGE_ERROR_MODE eingestellt werden.
--------------	---

DB21.DBX317.7	Anzeige in PLC, dass das programmierte Werkzeug fehlt. (Werkzeug ist nicht vorhanden oder nicht einsatzfähig.)
---------------	--

DB21.DBX 344.0 - 344.3	Änderungssignale der WZV-Funktionen
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: bedingt
Bedeutung	Eine T-Nummer für WZ-Vorwarngrenze, Grenzwert, neues Ersatzwerkzeug, letztes Ersatzwerkzeug wurde mit einem Wert zusammen mit dem zugehörigen Änderungssignal zu Beginn eines OB1-Zyklus auf die Nahtstelle ausgegeben. Dabei zeigt das Änderungssignal an, dass der entsprechende Wert gültig ist.

7.9 Nahtstelle Magazinkonfiguration

DB4	Nahtstelle HMI -> PLC	
Adresse	Bedeutung	Datentyp
DBB 64	Anzahl Magazine inklusive Zwischenspeichermagazin und Belademagazin	BYTE
<	Wiederholschleife Anfang; Anzahl Wiederholungen aus DB4.DBB64	
DBW65 (70, 75, ...)	Magazinnummer	INT
DBB67 (...)	Magazinart	BYTE
DBW68 (...)	Anzahl Plätze	INT
>	Wiederholschleife Ende	
Adresse = (Inhalt DBB64*5) +65	Anzahl spindeln	BYTE

Alarmer

8.1 Übersicht

Alarm-Nr.	Kurzbeschreibung
6402	Werkzeugwechsel nicht möglich, Magazinnummer nicht vorhanden.
6403	Werkzeugwechsel nicht möglich, genannter Magazinplatz nicht vorhanden.
6404	Werkzeugwechsel nicht möglich, Werkzeug nicht vorhanden oder nicht einsetzbar.
6405	Befehl hat ungültigen PLC-Quittungsparameter.
6406	PLC-Quittung fehlt.
6407	Werkzeug soll auf einen Platz abgelegt werden, der nicht die Voraussetzungen zum Befüllen erfüllt.
6410	Eine Schneide des überwachten Werkzeugs hat Vorwarngrenze erreicht.
6411	Eine Schneide des überwachten Werkzeugs hat Vorwarngrenze erreicht.
6412	Eine Schneide des überwachten Werkzeugs hat Überwachungsgrenze erreicht.
6413	Eine Schneide des überwachten Werkzeugs hat Überwachungsgrenze erreicht.
6421	Kein freier Platz für Werkzeug im Magazin.
6422	Werkzeuggestbewegen ist nicht möglich, Magazin nicht definiert.
6423	Werkzeuggestbewegen ist nicht möglich, kein Magazinplatz im Magazin.
6424	Werkzeuggestbewegen ist nicht möglich, Werkzeug nicht vorhanden oder nicht einsetzbar.
6425	Werkzeuggestbewegen ist nicht möglich, Werkzeug kann nicht im Magazin auf dem Platz abgelegt werden
6430	Stückzahlzähler: Tabelle der überwachten Schneiden übergelaufen.
6431	Funktion nicht erlaubt, WZV/WZV-Überwachung ist nicht aktiviert.
6432	Funktion nicht ausführbar, auf der Spindel ist kein Werkzeug.
6433	Systemvariable bei aktiver Werkzeugverwaltung nicht verfügbar.
6436	Befehl kann nicht programmiert werden
6438	Inkonsistente Datenänderung nicht erlaubt
6441	Schreiben von \$P_USEKT nicht erlaubt.
6450	Werkzeugwechsel nicht möglich, ungültige Magazinplatznummer.
6451	Kein Zwischenspeichermagazin definiert.
6452	Werkzeughalternummer/Spindelnummer nicht definiert.
6453	Keine Beziehung zwischen Werkzeughalternummer/Spindelnummer zum Zwischenspeichermagazin definiert.
6454	Weder Spindel noch Zwischenspeicher verfügen über eine Distanzbeziehung.
6460	Befehl kann nur für Werkzeuge programmiert werden
6462	Befehl kann nur für Magazine programmiert werden
6464	Befehl kann für die aktuelle Multitool-Abstandskodierung nicht programmiert werden
6924	Veränderung der Werkzeugdaten beim Programmtest.
17001	Kein Speicher mehr für Werkzeug-Magazindaten.
17020	Unerlaubter Array-Index 1
17160	Kein Werkzeug angewählt.

Alarm-Nr.	Kurzbeschreibung
17180	Unerlaubte D-Nummer.
17181	D-Nr. nicht bekannt.
17182	Unerlaubte Summenkorrektur-Nummer.
17188	Die Eindeutigkeit der genannten D-Nummer in der TO-Einheit des Kanals ist nicht gegeben.
17189	D-Nummer ist nicht eindeutig.
17191	Werkzeugbezeichner nicht bekannt.
17192	Keine weiteren Ersatzwerkzeuge möglich.
17193	Das aktive Werkzeug ist nicht mehr auf dem Werkzeug-Halter
17194	Kein geeignetes Werkzeug gefunden.
17200	Werkzeug löschen nicht möglich
17202	Magazindaten löschen nicht möglich.
17212	Handwerkzeug muss gewechselt werden.
17214	Handwerkzeug von Werkzeughalter entnehmen.
17215	Handwerkzeug von Zwischenspeicher entnehmen
17216	Handwerkzeuge müssen gewechselt werden.
17218	Werkzeug kann nicht Handwerkzeug werden
17220	Werkzeug existiert nicht.
17224	Es ist auf dieser Anlage nicht möglich, Werkzeugkorrekturen anzuwählen von Werkzeugen des genannten Werkzeugtyps.
17230	Duplonummer bereits vergeben.
17240	Illegale Werkzeugdefinition.
17242	Handwerkzeug kann nicht gesetzt werden, da Funktion nicht aktiv
17250	Illegale Magazindefinition.
17260	Illegale Magazinplatzdefinition.
17262	Falsche Werkzeug-Adapterzuordnung
20150	PLC beendet unterbrochenes Kommando.
20160	PLC kann nur fehlerhaft abgebrochene Kommandos beenden.
22066	Werkzeug bewegen nicht möglich, da genanntes Werkzeug nicht im Magazin.
22067	Werkzeugwechsel nicht möglich, da kein einsatzbereites WZ in Werkzeuggruppe.
22068	Kein einsatzbereites Werkzeug in Werkzeuggruppe.
22069	Kein einsatzbereites Werkzeug in der Werkzeug-Gruppe.
22070	Werkzeug ins Magazin wechseln, Datensicherung wiederholen.
22071	Werkzeug hat in einem "nichtaktive" Verschleißverbund den Status "aktiv".
400601	Konfiguration Beladestellen fehlerhaft
400602	Konfiguration Spindeln fehlerhaft
400603	Konfiguration Revolver fehlerhaft
400604	Wechseln mit M06 in Maschinendaten einstellen.
410141	Anzahl Beladestellen zu groß
410142	Anzahl Toolholder zu groß
410143	Anzahl Revolver zu groß
410151	Magazindaten für Werkzeugverwaltung fehlen in PLC.

Mit dem Maschinendatum MD 11410 SUPPRESS_ALARM_MASK kann bitweise festgelegt werden, welche Alarmer unterdrückt werden sollen.

Bit	Alarmnummer
2	16924
4	17189
5	22071
7	22070
8	6411, 6413
9	6410, 6412

8.2 Alarmerbeschreibung

Alarm-Nr.	
6402	Kanal %1 Werkzeugwechsel nicht möglich Magazinr. %2 nicht vorhanden
Erläuterung	%1 = Kanalld, %2 = Magazinnummer Der gewünschte Werkzeugwechsel ist nicht möglich. Das Magazin mit der genannten Nummer ist nicht vorhanden.
Reaktion	Alarmanzeige. Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten korrekt definiert sind. Prüfen, ob das Magazin über eine Distanzbeziehung mit der gewünschten Spindel verbunden ist. Das Anwender-PLC-Programm kann falsche Daten an NCK geliefert haben.
Programmf Fortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen, Teileprogramm neu starten.

Alarm-Nr.	
6403	Kanal %1 Werkzeugwechsel nicht möglich Magazinr. %2 in Magazin %3 nicht vorhanden
Erläuterung	%1 = Kanalld. %2 = Magazinnummer, %3 = Magazinplatznummer Der gewünschte Werkzeugwechsel ist nicht möglich. Der genannte Magazinplatz ist in dem genannten Magazin nicht vorhanden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten korrekt definiert sind. Das Anwender-PLC-Programm kann falsche Daten an NCK geliefert haben.
Programmf Fortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen, Teileprogramm neu starten.

Alarm-Nr.	
6404	Kanal %1 Werkzeugwechsel nicht möglich Werkzeug %2 nicht vorhanden oder nicht einsetzbar
Erläuterung	%1 = Kanalld, %2 = String (Bezeichner) Der gewünschte Werkzeugwechsel ist nicht möglich. Das genannte Werkzeug existiert nicht, oder es kann nicht eingesetzt werden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Prüfen, ob das Teileprogramm korrekt geschrieben ist Prüfen, ob die Werkzeugdaten korrekt definiert sind Prüfen, ob zum genannten Werkzeug ein einsetzbares Ersatzwerkzeug existiert
Programmf Fortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen, Teileprogramm neu starten.

Alarm-Nr.	
6405	Kanal %1 Befehl %2 hat ungültigen PLC-Quittungsparameter %3 Kennung %4
Erläuterung	<p>%1 = KanalId, %2 = BefehlNr., %3 = PLC-Quittungsparameter, %4 = Fehlerkennung</p> <p>Der genannte Befehl ist im aktuellen Zusammenhang mit einer nicht gültigen Quittung von PLC beantwortet worden. Für BefehlNr. sind folgende Zuordnungen definiert:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 WZ bewegen Magazin beladen oder entladen 2 WZ-Wechsel vorbereiten 3 WZ-Wechsel ausführen 4 WZ-Wechsel vorbereiten und ausführen mit T-Befehl 5 WZ-Wechsel vorbereiten und ausführen mit M-Befehl 7 Abgebrochenes WZ-Kommando beenden 8 WZ-Bewegen überprüfen mit Reservierung 9 WZ-Bewegen überprüfen 0 Transport-Quittung <p>Parameter 2 und 3 benennen das PLC-Kommando und die Statusnummer der Quittierung.</p> <p>Beispiel: Parameter 4 der Alarmmeldung ist =10. Es ist nicht definiert, bei asynchronem WZ-Bewegen einen Zwischenspeicherplatz zu reservieren. Der Parameter wird im Beispiel von NCK ignoriert. Weitere mögliche Gründe für den Alarm: Der durch den Befehl definierte Werkzeugwechsel ist nicht möglich. Der im beanstandeten Parameter genannte Magazinplatz ist in dem Magazin nicht vorhanden.</p> <p>Die Fehlerkennung (%4) schlüsselt den Alarm weiter auf:</p> <ol style="list-style-type: none"> 0 nicht definiert 1 Status jetzt nicht erlaubt, oder nicht definierter Status von PLC erhalten 2 Quell- und/oder Ziel-Magazinnr./Platznr. nicht bekannt 3 nicht definiert 4 Ziel-Magazinnr. und/oder Ziel-Platznr. beim WZ-Bewegen-Befehl nicht Endeziel 5 nicht definiert 6 Quell- und/oder Ziel-Magazinnr./Platznr. beim WZ-Wechsel nicht bekannt 7 PLC-Kommando mit inkonsistenten Daten: entweder Magazinadressen im VDI inkonsistent, oder NCK-Kommando ungleich PLC-Quittung, oder beides 8 PLC-Kommando mit inkonsistenten Daten: beim WZ-Abheben wurde asynchrones abzulehnendes WZ entladen. NCK kann keine Neuwahl durchführen. 9 PLC-Kommando mit inkonsistenten Daten: die Kommandoquittungen wollen ein WZ auf einen Platz bringen, auf dem sich ein anderes WZ befindet. 10 Das asynchrone WZ-Bewegen mit Reservierung ist nur für die Bewegung aus einem Magazin auf einen Zwischenspeicher definiert..
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p> <p>NC-Startsperre</p> <p>NC-Stop bei Alarm</p>
Abhilfe	<p>Autorisiertes Personal / Service benachrichtigen</p> <p>Fehlerhafte PLC-Kommunikation: PLC-Programm korrigieren</p>
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen, Teileprogramm neu starten.

Alarm-Nr.	
6406	Kanal %1 PLC-Quittung bei Befehl %2 fehlt
Erläuterung	%1 = Kanalld, %2 = Befehlnr.. Es steht noch eine Quittung vom PLC für den Werkzeugwechsel aus. Ohne diese Quittung zu der genannten Befehlsnummer kann NCK nicht weiterarbeiten. Mögliche Befehlsnr.-Werte sind bei Alarm 6405 beschrieben
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre
Abhilfe	Autorisiertes Personal / Service benachrichtigen Fehlerhafte PLC-Kommunikation: PLC-Programm korrigieren. Es ist möglich, NCK mit dem PLC-Kommando 7 aus dem Wartezustand zu entlassen. Damit wird das wartende Kommando abgebrochen.
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen, Teileprogramm neu starten.

Alarm-Nr.	
6407	Kanal %1 Das Werkzeug %2 kann nicht in das Magazin %3 auf den Platz %4 abgelegt werden. Unzulässige Magazindefinition!
Erläuterung	%1 = Kanalld, %2 = String (Bezeichner), %3 = Magazinnummer, %4 = Magazinplatznummer Das Werkzeug soll mittels eines Werkzeugwechselfauftrags oder eines Überprüfungsauftrags auf einen Platz abgelegt werden, dessen Definition nicht die Voraussetzungen zum Befüllen erfüllt. Folgende Fehlerursachen: Platz ist gesperrt oder nicht frei Werkzeugtyp passt nicht mit dem Platztyp überein Werkzeug ist evtl. zu groß, Nebenplätze sind belegt
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten korrekt definiert sind (speziell der Platztyp) Prüfen, ob die Werkzeugdaten korrekt definiert sind (speziell der Platztyp)
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen, Teileprogramm neu starten.

Alarm-Nr.	
6410	TO-Einheit %1 Werkzeug %2 mit Duplonr. %3 hat WZ-Vorwarngrenze erreicht mit D=%4
Erläuterung	<p>%1 = TO-Einheit, %2 = Werkzeugbezeichner (Name), %3 = Duplonummer, %4 = D-Nummer</p> <p>Hinweis darauf, dass die genannte D-Korrektur des zeit-, stückzahl- oder verschleißüberwachten Werkzeugs ihre Vorwarngrenze erreicht hat. Sofern möglich wird die D-Nummer angegeben - wenn nicht, dann erhält der 4.Parameter den Wert 0.</p> <p>Falls mit der Funktion "Summenkorrektur" gearbeitet wird, dann kann statt der Verschleißüberwachung auch eine Summenkorrekturüberwachung aktiv sein. Die konkrete Art der Werkzeugüberwachung ist eine Eigenschaft des Werkzeugs (siehe \$TC_TP9). Falls nicht mit Ersatzwerkzeugen gearbeitet wird, hat die Angabe der Duplonummer keine weitere Bedeutung. Der Alarm wird über die BTSS-Schnittstelle (HMI, PLC) ausgelöst. Der Kanalkontext ist nicht definiert. Deshalb wird die TO-Einheit angegeben (siehe \$MC_MM_LINK_TOA_UNIT).</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p>
Abhilfe	Dient nur der Information. Anwender entscheidet, was zu tun ist.
Programmfortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
6411	Kanal %1 Werkzeug %2 Vorwarngrenze erreicht mit D=%4
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer, %2 = Werkzeugbezeichner (Name), %4= D-Nummer</p> <p>Hinweis darauf, dass die genannte D-Korrektur des zeit-, stückzahl- oder verschleißüberwachten Werkzeugs ihre Vorwarngrenze erreicht hat. Sofern möglich wird die D-Nummer angegeben - wenn nicht, dann erhält der 4.Parameter den Wert 0.</p> <p>Falls mit der Funktion "Summenkorrektur" gearbeitet wird, dann kann statt der Verschleißüberwachung auch eine Summenkorrekturüberwachung aktiv sein. Die konkrete Art der Werkzeugüberwachung ist eine Eigenschaft des Werkzeugs (siehe \$TC_TP9). Falls nicht mit Ersatzwerkzeugen gearbeitet wird, hat die Angabe der Duplonummer keine weitere Bedeutung.</p> <p>Grenze wird im Kanalkontext erkannt.</p> <p>Der Alarm wird im Rahmen der NC-Programmabarbeitung verursacht..</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p>
Abhilfe	Dient nur der Information. Anwender entscheidet, was zu tun ist.
Programmfortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
6412	TO-Einheit %1 Werkzeug %2 mit Duplonr.%3 hat WZ-Überwachungsgrenze erreicht mit D=%4
Erläuterung	<p>%1 = TO-Einheit, %2 = Werkzeugbezeichner (Name), %3 = Duplonummer, %4 = D-Nummer</p> <p>Hinweis darauf, dass die genannte D-Korrektur des zeit-, stückzahl- oder verschleißüberwachten Werkzeugs ihre Vorwarngrenze erreicht hat. Sofern möglich wird die D-Nummer angegeben - wenn nicht, dann erhält der 4.Parameter den Wert 0.</p> <p>Falls mit der Funktion "Summenkorrektur" gearbeitet wird, dann kann statt der Verschleißüberwachung auch eine Summenkorrekturüberwachung aktiv sein. Die konkrete Art der Werkzeugüberwachung ist eine Eigenschaft des Werkzeugs (siehe \$TC_TP9). Falls nicht mit Ersatzwerkzeugen gearbeitet wird, hat die Angabe der Duplonummer keine weitere Bedeutung. Der Alarm wird über die BTSS-Schnittstelle (HMI, PLC) ausgelöst. Der Kanalkontext ist nicht definiert. Deshalb wird die TO-Einheit angegeben (siehe \$MC_MM_LINK_TOA_UNIT).</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p>
Abhilfe	Dient nur der Information. Anwender entscheidet, was zu tun ist.
Programmfortsetzung	Mit Lösch Taste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
6413	Kanal %1 Werkzeug %2 hat Überwachungsgrenze erreicht mit D=%4
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer, %2 = Werkzeugbezeichner (Name), %4 = D-Nummer</p> <p>Hinweis darauf, dass die genannte D-Korrektur des zeit-, stückzahl- oder verschleißüberwachten Werkzeugs ihre Vorwarngrenze erreicht hat. Sofern möglich wird die D-Nummer angegeben - wenn nicht, dann erhält der 4.Parameter den Wert 0.</p> <p>Falls mit der Funktion "Summenkorrektur" gearbeitet wird, dann kann statt der Verschleißüberwachung auch eine Summenkorrekturüberwachung aktiv sein. Die konkrete Art der Werkzeugüberwachung ist eine Eigenschaft des Werkzeugs (siehe \$TC_TP9). Falls nicht mit Ersatzwerkzeugen gearbeitet wird, hat die Angabe der Duplonummer keine weitere Bedeutung. Der Alarm wird im Rahmen der NC-Programmabarbeitung verursacht.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p>
Abhilfe	Dient nur der Information. Anwender entscheidet, was zu tun ist.
Programmfortsetzung	Mit Lösch Taste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
6421	Kanal %1 Werkzeugbewegen nicht möglich Es ist kein freier Platz für das Werkzeug %2 DuploNr. %3 in Magazin %4 vorhanden
Erläuterung	<p>%1 = KanalId, %2 = String (Bezeichner), %3 = Duplonummer, %4 = Magazinnummer</p> <p>Der gewünschte Werkzeugbewegebefehl - angestoßen von HMI oder PLC - ist nicht möglich. Das Werkzeug kann nicht in das genannte Werkzeugmagazin bewegt werden. Es ist kein entsprechender Platz für dieses Werkzeug vorhanden.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p> <p>NC-Startsperre</p>

Alarm-Nr.	
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten korrekt definiert sind (z.B. darf Magazin nicht gesperrt sein). Prüfen, ob die Werkzeugdaten korrekt definiert sind (z.B. muss der Platztyp des Werkzeugs zu den erlaubten Platztypen im Magazin passen). Prüfen, ob das Magazin durch Bedienungsvorgänge einfach keinen weiteren Platz mehr bietet, ein weiteres Werkzeug aufzunehmen. Prüfen, ob eine Platztyphierarchie definiert ist und ob diese z.B. verbietet, dass ein Werkzeug mit dem Typ "A" auf einen freien Platz mit dem Typ "B" gesetzt werden kann.
Programmfortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
6422	Kanal %1 Werkzeugbewegen nicht möglich Magazinr. %2 nicht vorhanden!
Erläuterung	%1 = KanalId, %2 = Magazinnummer Der gewünschte Werkzeugbewegebefehl - angestoßen von HMI oder PLC - ist nicht möglich. Das Magazin mit der genannten Nummer ist nicht vorhanden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten korrekt definiert sind. Wenn PLC den Befehl zum Bewegen gab: prüfen ob das PLC-Programm korrekt ist. Wenn HMI den Befehl zum Bewegen gab: prüfen, ob der HMI-Befehl mit korrekten Parametern versorgt wurde.
Programmfortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
6423	Kanal %1 Werkzeugbewegen nicht möglich Magazinplatznr. %2 in Magazin %3 nicht vorhanden!
Erläuterung	%1 = KanalId, %2 = Magazinplatznummer, %3 = Magazinnummer Der gewünschte Werkzeugbewegebefehl - angestoßen von HMI oder PLC - ist nicht möglich. Der genannte Magazinplatz ist im genannten Magazin nicht vorhanden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten korrekt definiert sind.
Programmfortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
6424	Kanal %1 Werkzeugbewegen nicht möglich Werkzeug %2 nicht vorhanden oder nicht einsetzbar
Erläuterung	%1 = KanalId, %2 = String (Bezeichner) Der gewünschte Werkzeugbewegebefehl - angestoßen von HMI oder PLC - ist nicht möglich. Der Zustand des genannten Werkzeugs erlaubt es nicht, das Werkzeug zu bewegen. Das genannte Werkzeug ist nicht definiert bzw. nicht für den Befehl zugelassen.

8.2 Alarmerbeschreibung

Alarm-Nr.	
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre
Abhilfe	Prüfen, ob der Werkzeugzustand "befindet sich im Wechsel" gesetzt ist. Falls ja, dann muss zuerst das entsprechende Werkzeugwechselkommando von PLC beendet werden. Anschließend sollte das Werkzeug bewegt werden können. Prüfen, ob die Werkzeugdaten korrekt definiert sind. Prüfen, ob der Bewegungsbefehl korrekt parametrierter wurde. Prüfen, ob das Werkzeug bereits beladen ist (falls der Alarm beim Werkzeug beladen auftritt).
Programmfortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
6425	Kanal %1 Das Werkzeug %2 kann nicht in das Magazin %3 auf den Platz %4 abgelegt werden. Unzulässige Magazindefinition
Erläuterung	%1 = Kanalld, %2 = String (Bezeichner), %3 = Magazinnummer, %4 = Magazinplatznummer Der gewünschte Werkzeugbewegungsbefehl - angestoßen von HMI oder PLC - ist nicht möglich. Das Werkzeug soll mittels eines Bewegungsauftrags auf einen Platz abgelegt werden, dessen Definition die Voraussetzungen zum Befüllen nicht erfüllt. Folgende Fehlerursachen: Platz ist gesperrt oder nicht frei Werkzeugtyp stimmt nicht mit dem Platztyp überein. Werkzeug ist evtl. zu groß, Nebenplätze sind belegt. Falls be-/entladen wird - der Belade-/Entladeplatz muss von der Art "Beladestelle" sein. Falls be-/entladen wird - ist das beteiligte Magazin mit dem Be-/Entladeplatz verbunden? Siehe dazu \$TC_MDP1, \$TC_MDP2
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten korrekt definiert sind. Prüfen, ob das Magazin durch Bedienungsvorgänge einfach keinen weiteren Platz mehr bietet, ein weiteres Werkzeug aufzunehmen. Prüfen, ob eine Platzhierarchie definiert ist und ob diese z.B. verbietet, dass ein Werkzeug mit dem Typ "A" auf einen freien Platz mit dem Typ "B" gesetzt werden kann. Prüfen, ob das beteiligte Magazin mit dem Be-/Entladeplatz verbunden ist bzw. eine definierte Distanz hat. Prüfen, ob der Be-/Entladeplatz von der Art der "Beladestelle" ist. Siehe dazu auch \$TC_MPP1
Programmfortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
6430	Stückzahlzähler: Tabelle der überwachten Schneiden übergelaufen
Erläuterung	Keine weiteren Einträge von Schneiden in die Stückzahlzählertabelle möglich. Es können so viele Schneiden für den Werkstückzähler insgesamt gemerkt werden, wie insgesamt Schneiden im NCK möglich sind. D.h. wenn von jedem Werkzeug jede Schneide genau einmal für ein Werkstück verwendet wird, dann ist die Grenze erreicht. Werden gleichzeitig mehrere Werkstücke an mehreren Werkzeughaltern/Spindeln gemacht, dann können über alle Werkstücke hinweg 18100 MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA Schneiden für den Stückzähler gemerkt werden. Steht der Alarm an, dann bedeutet dies, dass Schneiden, die ab nun zum Einsatz kommen, nicht mehr stückzahlüberwacht sind; und zwar solange, bis die Tabelle wieder entleert wird, z.B. durch den NC-Sprachbefehl SETPIECE oder den entsprechenden Auftrag von HMI, PLC (PI-Dienst).
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre
Abhilfe	Stückzahlzähler dekrementieren vergessen? Dann im Teileprogramm SETPIECE programmieren oder im PLC-Programm den Befehl dazu korrekt einbauen. Wenn das Teileprogramm bzw. das PLC-Programm korrekt ist, dann sollte mehr Speicher für Werkzeugschneiden über das Maschinendatum \$MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA eingestellt werden (nur möglich für Zugriffsberechtigte).
Programmfortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
6431	Funktion nicht erlaubt. Werkzeugverwaltung/WZV-Überwachung ist nicht aktiviert
Erläuterung	Es wurde eine Funktion der Datenhaltung gerufen, die wegen ausgeschalteter Werkzeugverwaltung oder Werkzeugüberwachung nicht verfügbar ist, z.B. die Sprachbefehle GETT, SETPIECE, GETSELT, NEWT, DELT.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Interpreterstop NC-Startsperre
Abhilfe	Bitte das Autorisierte Personal / Service benachrichtigen. Vergewissern, wie die NC-Steuerung konfiguriert sein soll. Sind WZV oder WZ-Überwachung nötig, aber nicht aktiviert? Wird ein Teileprogramm verwendet, das für NC-Steuerung mit WZV/WZ-Überwachung ausgelegt ist? Entweder Teileprogramm auf dazu passender NC-Steuerung laufen lassen oder Teileprogramm abändern. WZV/WZ-Überwachung aktivieren durch Setzen der entsprechenden Maschinendaten. Siehe \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK, \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK. Prüfen, ob die nötige Option dafür gesetzt ist.
Programmfortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
6432	Funktion nicht ausführbar. Auf der Spindel sitzt kein Werkzeug
Erläuterung	Es wurde versucht, eine Operation durchzuführen, die voraussetzt, dass ein Werkzeug auf der Spindel sitzt. Das kann z.B. die Funktion Stückzahlüberwachung sein.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Andere Funktion wählen, anderen Werkzeughalter/Spindel wählen oder Werkzeug auf Werkzeughalter/Spindel bringen.
Programmfortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
6433	Kanal %1 Satz %2 Variable %3 nicht mit Werkzeugverwaltung verfügbar
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label, %3 = Quellsymbol Die in %3 genannte Systemvariable ist bei aktiver Werkzeugverwaltung nicht verfügbar. Bei \$P_TOOLP sollte die Funktion GETSELT verwendet werden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre
Abhilfe	Programm ändern
Programmfortsetzung	Mit Resettaste Alarm löschen.

Alarm-Nr.	
6436	Kanal %1 Satz %2 Befehl %3 kann nicht programmiert werden. Funktion %4 ist nicht aktiviert.
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, %3 = Befehl, %4 = Funktion Wegen fehlender Funktionsfreigabe oder Aktivierung kann der Befehl nicht programmiert werden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programmfortsetzung	

Alarm-Nr.	
6438	Kanal %1 Satz %2 Inkonsistente Datenänderung ist nicht erlaubt
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer Z.B. darf in einem definierten Multitool nach der Multitoolplazerzeugung die Abstandskodierung \$TC_MTP_KD nicht mehr geändert werden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre

Alarm-Nr.	
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programmfortsetzung	

Alarm-Nr.	
6441	Schreiben von \$P_USEKT nicht erlaubt.
Erläuterung	Es wurde versucht, den Wert von \$P_USEKT zu beschreiben. Dies ist nicht möglich, da die Programmierung T="Platznummer" mit automatischen Setzen von \$P_USEKT wirksam ist.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Interpreterstop NC-Startsperre in diesem Kanal
Abhilfe	Vergewissern, wie die NC-Steuerung konfiguriert sein soll (Bit 16 und Bit 22 in \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK). Wird ein Teileprogramm verwendet, das für NC-Steuerung ohne T="Platznummer" mit automatischen Setzen von \$P_USEKT ausgelegt ist? Dieses Programm auf NC-Steuerung mit T="Platznummer" mit automatischen Setzen von \$P_USEKT zu starten ist nicht möglich. Entweder Teileprogramm auf dazu passender NC-Steuerung laufen lassen oder Teileprogramm abändern.
Programmfortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
6442	Kanal %1 Funktion nicht ausführbar. Auf gewünschtem Magazin/-platz %2 ist kein Werkzeug
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 Magazin/-platz PLC-Logik vermutlich falsch. WZ-Wechsel mit WZ Ablehnen ist konfiguriert. Vorbereitungskommando steht an. Angewähltes Werkzeug wird (z.B. von PLC) von seinem Platz entladen. PLC quittiert Vorbereitungskommando mit "wiederhole WZ-Anwahl" (z.B. Status=7). NCK findet das WZ nicht auf den im PLC-Kommando genannten Magazinplatz. Oder: Illegaler Bedienereingriff in eine laufende WZ-Anwahl (Entladen des anzuwählenden WZs) hat stattgefunden. Deshalb misslingt die PLC-Quittierung.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	PLC-Programmierer hat folgendes zu beachten: Dafür sorgen, dass das WZ nicht vom genannten Magazinplatz entfernt wird (z.B. PLC Programm falsch). Dem programmierten WZ-Wechsel nicht vor Endequittierung eines Kommandos das Werkzeug wegnehmen (=entladen). Es ist aber möglich, den Ort des einzuwechselnden WZs zu verändern. Der Alarm ergänzt Alarm 6405, falls jener die Kennung 8 enthält.
Programmfortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

8.2 Alarmerbeschreibung

Alarm-Nr.	
6450	Kanal %1 Werkzeugwechsel nicht möglich. Ungültige Magazinplatznummer %2 im Zwischenspeichermagazin
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 Magazinplatznummer Der gewünschte Werkzeugwechsel ist nicht möglich. Der genannte Magazinplatz ist Werkzeughalter/Spindel oder leer. Mit dem Sprachbefehl TCI dürfen nur die Nummern des Zwischenspeichers programmiert werden, die nicht Werkzeughalter/Spindel sind; d.h. die Platznummer eines Greifers ist erlaubt.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten (\$TC_MPP1) korrekt definiert sind. Prüfen, ob der verursachende Programmbefehl – z.B. TCI - korrekt parametrier ist.
Programmfortsetzung	

Alarm-Nr.	
6451	Kanal %1 Werkzeugwechsel nicht möglich. Es ist kein Zwischenspeichermagazin definiert.
Erläuterung	%1 Kanalnummer Der gewünschte Werkzeugwechsel ist nicht möglich. Es ist kein Zwischenspeicher definiert.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten korrekt definiert sind.
Programmfortsetzung	

Alarm-Nr.	
6452	Kanal %1 Satz %2 Werkzeugwechsel nicht möglich. Die WZ-Halternr./Spindelnr. = %3 ist nicht definiert.
Erläuterung	%1 Kanalnummer %2 WZ-Halternr./Spindelnr. Der gewünschte Werkzeugwechsel nicht möglich. Die Werkzeughalternummer/Spindelnummer ist nicht definiert.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Prüfen, ob WZ-Halternr./Spindelnr. und die Magazindaten korrekt definiert sind. (Siehe dazu die Systemvariablen \$TC_MPP1, \$TC_MPP5 des Zwischenspeichermagazins).
Programmfortsetzung	

Alarm-Nr.	
6453	Kanal %1 Werkzeugwechsel nicht möglich. Keine Zuordnung zwischen WZ-Halter/Spindelnr. = %2 und Zwischenspeicherplatz %3
Erläuterung	%1 Kanalnummer %2 WZ-Halternr./Spindelnr. %3 Zwischenspeicherplatz Der gewünschte Werkzeugwechsel nicht möglich. Es ist keine Beziehung zwischen der WZ-Halter/Spindelnr. und dem Zwischenspeicherplatz LocNo definiert.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten (\$TC_MLSR) korrekt definiert sind. Prüfen, ob der verursachende Programmbefehl (z.B. TCI) korrekt parametrier ist.
Programmfortsetzung	

Alarm-Nr.	
6454	Kanal %1 Werkzeugwechsel nicht möglich. Es ist keine Distanzbeziehung verfügbar.
Erläuterung	%1 Kanalnummer Der gewünschte Werkzeugwechsel nicht möglich. Weder Spindel noch Zwischen-speicherplatz verfügen über eine Distanzbeziehung.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten (\$TC_MDP2) korrekt definiert sind. Prüfen, ob der verursachende Programmbefehl (z.B. TCI) korrekt parametrier ist.
Programmfortsetzung	

Alarm-Nr.	
6455	Kanal %1 Satz %2 Werkzeugwechsel nicht möglich. Magazinplatznr. %3 in Magazin %4 nicht vorhanden
Erläuterung	%1 Kanalnummer %2 Satznummer %3 Magazinplatznr. %4 Magazin Der gewünschte Werkzeugwechsel nicht möglich. Der genannte Magazinplatz ist in dem genannten Magazin nicht vorhanden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten (\$TC_MAP6 und \$TC_MAP7 des Zwischenplatzmagazins) korrekt definiert sind. Prüfen, ob der verursachende Programmbefehl (z.B. TCI) korrekt parametrier ist.
Programmfortsetzung	

8.2 Alarmerbeschreibung

Alarm-Nr.	
6460	Kanal %1 Satz %2 Befehl %3 kann nur für Werkzeuge programmiert werden. %4 bezeichnet kein Werkzeug
Erläuterung	%1 Kanalnummer %2 Satznummer %3 Befehlsparameter Der genannte Befehl kann nur für Werkzeuge programmiert werden. Der Befehlsparameter ist keine T-Nummer bzw. kein Werkzeugname. Falls ein Multitool programmiert wurde: Der Befehl kann nicht für Multitools programmiert werden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programmfortsetzung	

Alarm-Nr.	
6462	Kanal %1 Satz %2 Befehl %3 kann nur für Magazine programmiert werden. %4 bezeichnet kein Werkzeug
Erläuterung	%1 Kanalnummer %2 Satznummer %3 Befehlsparameter Der genannte Befehl kann nur für Magazine programmiert werden. Der Befehlsparameter ist keine Magazin-Nummer bzw. kein Magazinname. Falls ein Multitool programmiert wurde: Der Befehl kann nicht für Multitools programmiert werden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programmfortsetzung	

Alarm-Nr.	
6464	Kanal %1 Satz %2 Befehl %3 kann für die aktuelle Multitool-Abstandskodierung %4 nicht programmiert werden.
Erläuterung	%1 Kanalnummer %2 Satznummer %3 Befehlsparameter \$TC_MTPPL kann nur programmiert werden, wenn \$TC_MTP_KD den Wert 2 hat. \$TC_MTPPA kann nur programmiert werden, wenn \$TC_MTP_KD den Wert 3 hat.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programmfortsetzung	

Alarm-Nr.	
6924	Kanal %1 Vorsicht: Programmtest verändert Werkzeugverwaltungsdaten
Erläuterung	%1 = Kanalnummer Bei Programmtest werden die Werkzeugdaten verändert. Die Daten können nicht automatisch nach Beendigung des Programmtests wieder richtig gestellt werden. Der Bediener wird mit dieser Fehlermeldung aufgefordert, eine Sicherung der Daten anzulegen bzw. nach Beendigung die Daten wieder einzuspielen.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Bitte das autorisierte Personal / Service benachrichtigen. Werkzeugdaten auf HMI sichern und nach "ProgtestOff" wieder einspielen.
Programmfortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
17001	Kanal %1 Satz %2 kein Speicher mehr für Werkzeug-/Magazindaten
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2= Satznummer, Label Die Anzahl folgender Werkzeug-/Magazindaten-Größen in der NC ist durch Maschinendaten gegeben: - Anzahl Werkzeuge + Anzahl Schleifdatensätze: MD18082 \$MN_MM_NUM_TOOL - Anzahl Schneiden: MD18100 \$MN_MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA Werkzeuge, Schleifdatensätze, Schneiden können unabhängig von der Werkzeugverwaltung verwendet werden. Der Speicher für folgende Daten ist nur verfügbar, wenn das entsprechende Bit in MD18080 \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK gesetzt ist. - Anzahl Überwachungsdatensätze: MD18100 \$MN_MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA - Anzahl Magazine: MD18084 \$MN_MM_NUM_MAGAZINE - Anzahl Magazinplätze: MD18086 \$MN_MM_NUM_MAGAZINE_LOCATION Folgende Größe ist durch Software-Konfiguration bestimmt: Anzahl Magazinabstandsdatensätze: P2 lässt 32 solcher Abstandsdatensätze zu. Definition: - "Schleifdatensätze": zu einem Werkzeug vom Typ 400 bis 499 können Schleifdaten definiert werden. Ein solcher Datensatz belegt zusätzlich den Speicher, wie er für eine Schneide vorgesehen ist. - "Überwachungsdatensätze": jede Schneide eines Werkzeugs kann durch Überwachungsdaten ergänzt werden. - Falls der Alarm beim Schreiben von einem der Parameter \$TC_MDP1/\$TC_MDP2/\$TC_MLSR auftritt, dann muss geprüft werden, ob die Maschinendaten MD18077 \$MN_MM_NUM_DIST_REL_PER_MAGLOC / MD18076 \$MN_MM_NUM_LOCS_WITH_DISTANCE korrekt eingestellt sind. MD18077 \$MN_MM_NUM_DIST_REL_PER_MAGLOC legt fest, wie viele verschiedene Index1-Angaben für einen Index2-Wert gemacht werden dürfen. MD18076 \$MN_MM_NUM_LOCS_WITH_DISTANCE legt fest, wie viele verschiedene Zwischenspeicherplätze in Index2 benannt werden dürfen. Falls ein Multitool erzeugt werden sollte bzw. dessen Plätze, dann zeigt der Alarm an, dass entweder mehr Multitools erzeugt werden sollten, als über das MD18083 \$MN_MM_NUM_MULTITOOl erlaubt sind, oder wenn der Alarm beim Erzeugen der Multitool-Plätze erzeugt wird, dann zeigt der Alarm an, dass mehr Multitoolplätze erzeugt werden sollten, als über das MD18085 \$MN_MM_NUM_MULTITOOl_LOCATIONS erlaubt sind.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit reorganisieren

8.2 Alarmbeschreibung

Alarm-Nr.	
Abhilfe	Bitte das Autorisierte Personal / Service benachrichtigen Maschinendaten ändern NC-Programm ändern, d.h. Anzahl der beanstandeten Größe reduzieren
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.

Alarm-Nr.	
17020	Kanal %1 Satz %2 unerlaubter Array-Index1
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer, %2= Satznummer</p> <p>Allgemein: Es wurde ein Lese- oder Schreibzugriff auf eine Feldvariable mit ungültigem 1. Feldindex programmiert. Die gültigen Feldindizes müssen innerhalb der definierten Feldgröße und der absoluten Grenzen (0 - 32 766) liegen.</p> <p>[DPA]: PROFIBUS-Peripherie: [DPA]: Beim Lesen/Schreiben von Daten wurde ein ungültiger Slot-/E/A-Bereichs-Index verwendet. [DPA]: Ursache: [DPA]: 1.: Slot-/E/A-Bereichs-Index >= max. verfügbare Anzahl von Slots/E/A-Bereichen. [DPA]: 2.: Slot-/E/A-Bereichs-Index referenziert einen Slot-/E/A-Bereich der nicht konfiguriert ist. [DPA]: 3.: Slot-/E/A-Bereichs-Index referenziert einen Slot-/E/A-Bereich der nicht für Systemvariable freigegeben ist. [DPA]: Es gilt speziell: Falls der Alarm beim Schreiben von einem der Parameter \$TC_MDP1/\$TC_MDP2/\$TC_MLSR auftritt, [DPA]: dann muss geprüft werden, ob MD18077 \$MN_MM_NUM_DIST_REL_PER_MAGLOC korrekt eingestellt ist [DPA]: MD18077 \$MN_MM_NUM_DIST_REL_PER_MAGLOC legt fest, wie viele verschiedene Index1 Angaben für einen Index2 Wert gemacht werden dürfen Falls eine MT-Nummer programmiert wird, kann der Wert mit einer bereits definierten T-Nummer oder einer bereits definierten Magazin-Nummer kollidieren.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p> <p>NC-Startsperre</p>
Abhilfe	Angabe der Feldelemente bei der Zugriffsanweisung entsprechend der definierten Größe korrigieren. Bei der Verwendung einer SPL in Safety-Integrated kann der Feldindex über Optionsdatum weiteren Einschränkungen unterliegen.
Programmfortsetzung	

Alarm-Nr.	
17050	Kanal %1 Satz %2 unerlaubter Wert
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer, %2= Satznummer</p> <p>Es wurde ein Wert programmiert der den Wertebereich oder einen Grenzwert einer Variablen oder eines Maschinendatums überschreitet.</p> <p>Z.B. - in eine Stringvariable (z.B. GUD oder LUD) soll ein String geschrieben werden der größer ist als die in der Variablendefinition vereinbarte Stringlänge.</p> <ul style="list-style-type: none"> - wenn ein ungültiger Wert in eine Werkzeug- oder Magazinverwaltungsvariable geschrieben werden soll (z.B unzulässige Schneidenummer in \$TC_DPCE[x,y] oder unzulässige Magazinplatznummer in \$TC_MDP2[x,y]). - es soll ein unzulässiger Wert in \$P_USEKT oder \$A_DPB_OUT[x,y] geschrieben werden. - es soll ein unzulässiger Wert in ein Maschinendatum geschrieben werden (z.B. MD10010 \$MN_ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP[0] = 0). - beim Zugriff auf ein einzelnes Frame-Element wurde eine andere Framekomponente als TRANS, ROT, SCALE oder MIRROR adressiert oder die Funktion CSCALE wurde mit einem negativen Maßstabsfaktor versehen. <p>Es wurde eine Multitools-Nummer programmiert, diese kollidiert mit einer bereits definierten T-Nummer oder einer bereits definierten Magazin-Nummer.</p> <p>Bei der Programmierung von DELMLOWNER: der Befehl kann nicht programmiert werden mit der T-Nummer eines Werkzeugs, das in einem Multitool bestückt ist.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p> <p>NC-Startsperre</p>
Abhilfe	Framekomponenten nur mit den dafür vorgesehenen Schlüsselworten adressieren; Maßstabsfaktor in den Grenzen von 0,000 01 bis 999,999 99 programmieren.
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.

Alarm-Nr.	
17160	Kanal % 1 Satz % 2 kein Werkzeug angewählt
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label</p> <p>Es wurde versucht, über die Systemvariablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> \$P_AD[n]: Inhalt des Parameters (n: 1 - 25) \$P_TOOL: aktive D-Nummer (Schneidenummer) \$P_TOOLL[n]: aktive Werkzeuglänge (n: 1 - 3) \$P_TOOLR: aktiver Werkzeugradius <p>auf die aktuellen Werkzeugkorrekturdaten zuzugreifen, obwohl zuvor kein Werkzeug angewählt wurde.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p> <p>Interpreterstop</p> <p>NC-Startsperre</p>

8.2 Alarmerbeschreibung

Alarm-Nr.	
Abhilfe	<p>Im NC-Teileprogramm vor der Verwendung der Systemvariablen eine Werkzeugkorrektur programmieren bzw. aktivieren. Beispiel: N100 G.. ... T5 D1 ...LF Mit den kanalspezifischen Maschinendaten: 22550: TOOL_CHANGE_MODE neue Werkzeugkorrektur bei M-Funktion 22560: TOOL_CHANGE_M_MODE M-Funktion bei Werkzeugwechsel wird festgelegt, ob die Aktivierung einer Werkzeugkorrektur im Satz mit dem T-Wort erfolgte oder ob die neuen Korrekturwerte erst mit dem M-Wort für den Werkzeugwechsel eingerechnet werden.</p>
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.

Alarm-Nr.	
17180	Kanal %1 Satz %2 unerlaubte D-Nummer
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer %2 = Satznummer, Label Im angezeigten Satz wird auf eine D-Nummer (Schneidenummer) zugegriffen, die nicht definiert und daher nicht vorhanden ist.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Interpreterstop NC-Startsperre</p>
Abhilfe	<p>Werkzeugaufwurf im NC-Teileprogramm überprüfen: Korrekte Schneidenummer programmiert? Wird keine Schneidenummer angegeben, ist automatisch die durch das Maschinendatum \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT eingestellte D-Nummer D1 aktiv. Werkzeugparameter (WZ-Typ, Länge, ...) definiert? Die Abmessungen der Werkzeugschneide müssen vorab entweder über die Bedientafeleneingabe oder über eine WZ-Datendatei in NCK eingegeben worden sein. Beschreibung der Systemvariablen \$TC_DPx[t,d] wie sie in einer WZ-Datendatei enthalten sind, x ...Korrektur-Parameternummer P, t ... zugehörige Werkzeugnummer T, d ...WZ-Korrekturnummer D</p>
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.

Alarm-Nr.	
17181	Kanal %1 Satz %2 T-Nr. = %3, D-Nr. = %4 existiert nicht
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label, %3 = T-Nummer, %4 = D-Nummer Es wurde eine D-Nummer programmiert, die NCK nicht kennt. Standardmäßig bezieht sich die D-Nummer auf die angegebene T-Nummer. Wenn die Funktion flache D-Nummer aktiv ist, wird T = 1 ausgegeben.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit Reorganisation</p>

Alarm-Nr.	
Abhilfe	Bei falschem Programm den Fehler mit Korrektursatz beheben und Programm fortsetzen. Fehlt der Datensatz, einen Datensatz für genannte T-/D-Werte nach NCK laden (über HMI, mit Überspeichern) und Programm fortsetzen.
Programmfortsetzung	Mit NC-START Alarm löschen und Bearbeitung fortsetzen.

Alarm-Nr.	
17182	Kanal %1 Satz %2 unerlaubte Summenkorrektur-Nummer
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label Es wurde versucht, auf eine nicht definierte Summenkorrektur der aktuellen Schneide zuzugreifen.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit Reorganisation
Abhilfe	Zugriff auf Summenkorrekturspeicher mittels \$TC_SCP, \$TC_ECP, Summenkorrekturanwahl DLx bzw. Werkzeuganwahl Ty bzw. Korrekturanwahl Dz überprüfen.
Programmfortsetzung	Mit NC-START Alarm löschen und Bearbeitung fortsetzen.

Alarm-Nr.	
17188	Kanal %1 D-Nummer %2 bei Werkzeug T-Nr. %3 und %4 definiert
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = D-Nummer, %3 = T-Nummer erstes Werkzeug, %4 = T-Nummer zweites Werkzeug Die Eindeutigkeit der genannten D-Nummer %2 in der TO-Einheit des Kanals %1 ist nicht gegeben. Die genannten T-Nummern %3 und %4 haben jeweils eine Korrektur mit der Nummer %2. Bei aktiver Werkzeugverwaltung gilt zusätzlich: Die genannten T-Nummern gehören Werkzeuggruppen mit unterschiedlichen Bezeichnungen an.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Für die Eindeutigkeit der D-Nummerierung innerhalb der TO-Einheit sorgen. Falls die Eindeutigkeit im Folgenden nicht benötigt wird, den verursachenden Befehl nicht verwenden - CHKDNO.
Programmfortsetzung	Der Alarm ist ein Hinweisalarm. Seine Ausgabe kann unterbunden werden, in dem man im MD \$MN_SUPPRESS_ALARM_MASK Bit 4 setzt.

Alarm-Nr.	
17189	Kanal %1 D-Nummer %2 der Werkzeuge auf Magazin/-Platz %3 und %4 definiert
Erläuterung	%1 = Kanalid, %2 = D-Nummer, %3 = Magazinnr./Magazinplatznr. - "/" als Trennzeichen, %4 = Magazinnr./Magazinplatznr. - "/" als Trennzeichen Die Eindeutigkeit der genannten D-Nummer %2 in der TO-Einheit des Kanals %1 ist nicht gegeben. Die Werkzeuge auf den genannten Magazinplätzen %3 und %4 haben jeweils eine Korrektur mit der Nummer %2. Bei aktiver Werkzeugverwaltung gilt zusätzlich: Die genannten T-Nummern gehören Werkzeuggruppen mit unterschiedlichen Bezeichnungen an.

Alarm-Nr.	
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale setzen
Abhilfe	Für die Eindeutigkeit der D-Nummerierung innerhalb der TO-Einheit sorgen, z.B. durch Umbenennen der D-Nummern Falls die Eindeutigkeit nicht benötigt wird, den verursachenden Befehl nicht verwenden. Der Alarm ist ein Hinweisalarm. Er kann durch Setzen des MD 11410 SUPPRESS_ALARM_MASK Bit 4 unterbunden werden.
Programmfortsetzung	Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
17191	Kanal %1 Satz %2 T = %3, existiert nicht, Programm %4
Erläuterung	Es wurde ein Werkzeugbezeichner programmiert, den NCK nicht kennt.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit Reorganisation
Abhilfe	Falls der Programmzeiger auf einem NC-Satz steht, der den genannten T-Bezeichner enthält: Ist das Programm falsch, dann mit Korrektursatz den Fehler beheben und das Programm fortsetzen. Fehlt der Datensatz, dann einen Datensatz anlegen. D.h. den Datensatz des Werkzeugs mit allen definierten D-Nummern nach NCK laden (über HMI, mit Überspeichern) und dann das Programm fortsetzen. Falls der Programmzeiger auf einem NC-Satz steht, der den T-Bezeichner nicht enthält: Der Fehler trat bereits früher im Programm bei der Programmierung von T auf, der Alarm wird aber erst mit dem Wechselbefehl ausgegeben. Ist das Programm falsch, z.B. T5 statt T55 programmiert, kann mit Korrektursatz der aktuelle Satz korrigiert werden; d.h. steht nur M06, kann der Satz korrigiert werden zu T55 M06. Die falsche Zeile T5 bleibt dann solange im Programm, wie dieses nicht mit RESET oder Programmende abgebrochen wird. Bei komplexeren Programmstrukturen mit indirekter Programmierung ist es möglich, dass keine Korrektur des Programms möglich ist. Dann kann man sich nur lokal helfen durch einen Überspeichersatz - im Beispiel mit T55. Fehlt der Datensatz, einen Datensatz anlegen. D.h. den Datensatz des Werkzeugs mit allen definierten D-Nummern nach NCK laden (über HMI, mit Überspeichern), mit Überspeichern T programmieren und das Programm fortsetzen.
Programmfortsetzung	Mit NC-START Alarm löschen und Bearbeitung fortsetzen.

Alarm-Nr.	
17192	TO-Einheit %1 Ungültige WZ-Benennung von %2, Duplonr. %3. Keine weiteren Ersatz-Werkzeuge in %4 möglich
Erläuterung	<p>%1 = TO-Einheitnummer, %2 = Werkzeugbezeichner, %3 = Duplonummer des umzubennenden Werkzeugs, %4 = Gruppenbezeichner</p> <p>Das Werkzeug mit dem genannten Werkzeugbezeichner, Duplonummer kann nicht den Bezeichner Gruppenbezeichner annehmen.</p> <p>Grund: Die Anzahl der maximal erlaubten Ersatzwerkzeuge wurde bereits definiert. Durch die Namensvergabe für das Werkzeug findet eine neue Zuordnung bzw. Umordnung des Werkzeugs in eine Werkzeuggruppe statt, die bereits die maximale an dieser Maschine erlaubte Anzahl Ersatzwerkzeuge hat.</p>
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Weniger Ersatzwerkzeuge definieren. Nicht mehr benötigte Ersatzwerkzeuge entladen und deren Daten in NCK löschen. Beim Maschinenhersteller andere Einstellungen der maximalen Anzahl fordern.
Programmfortsetzung	Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
17193	Kanal %1 Satz %2 Das aktive Werkzeug ist nicht mehr auf WZ-Halternr./Spindelnr. %3, Programm %4
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label, %3 = Werkzeughalternr., Spindelnr., %4 = Programmname</p> <p>Das Werkzeug auf dem genannten Werkzeughalter/Spindel auf dem der letzte Werkzeugwechsel als Master-Toolholder bzw. Masterspindel durchgeführt wurde, ist ausgewechselt worden.</p> <p>Beispiel: N10 SETHTH(1) N20 T="Wz1" ;WZ-Wechsel auf Master-WZ-Halter 1 N30 SETMTH(2) N40 T1="Wz2" ;WZ-Halter1 ist nur Neben-WZ-Halter. ;Das Auswechseln des WZs führt nicht zur Korrekturabwahl. N50 D5 ;Neue Korrekturanwahl. Es gibt aktuell kein aktives WZ auf das sich D beziehen könnte.</p>
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Programm ändern: Gewünschte Spindel als Hauptspindel bzw. Werkzeughalter als Mastertoolholder setzen. Danach eventuelle Hauptspindel bzw. Mastertoolholder zurücksetzen.
Programmfortsetzung	Mit NC-START Alarm löschen und Bearbeitung fortsetzen.

8.2 Alarmerbeschreibung

Alarm-Nr.	
17194	Kanal %1 Satz %2 Kein geeignetes Werkzeug gefunden
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label Es wurde versucht, auf eine nicht definiertes Werkzeug zuzugreifen Das spezifizierte Werkzeug lässt keinen Zugriff zu Ein Werkzeug mit den gewünschten Eigenschaften ist nicht verfügbar
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit Reorganisation
Abhilfe	Zugriff auf Werkzeug überprüfen: Stimmt die Parametrierung des Sprachbefehls? Ist das Werkzeug anhand seines Zustandes nicht in der Lage, den Zugriff zu erlauben?
Programmfortsetzung	Mit NC-START Alarm löschen und Bearbeitung fortsetzen.

Alarm-Nr.	
17200	Kanal % 1Satz % 2 Werkzeugdaten löschen nicht möglich
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label Es wurde versucht, die Werkzeugdaten für ein in der Bearbeitung befindliches Werkzeug aus dem Teileprogramm zu löschen. Werkzeugdaten für an der aktuellen Bearbeitung beteiligte Werkzeuge dürfen nicht gelöscht werden. Dies gilt sowohl für das mit T vorgewählte oder eingewechselte Werkzeug als auch für Werkzeuge, für die konstante Scheibenumfangsgeschwindigkeit oder Werkzeugüberwachung aktiv ist.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit Reorganisation
Abhilfe	Zugriff auf Werkzeugkorrekturspeicher mittels \$TC_DP1[t,d] = 0 überprüfen oder Werkzeug abwählen.
Programmfortsetzung	Mit NC-START Alarm löschen und Bearbeitung fortsetzen.

Alarm-Nr.	
17202	Kanal % 1Satz % 2 Magazindaten löschen nicht möglich
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label Es wurde versucht, Magazindaten zu löschen, die aktuell nicht löscher sind. Ein Magazin, das aktuell den Zustand "Werkzeug wird bewegt" hat, kann nicht gelöscht werden. Ein Werkzeugadapter, der aktuell einem Magazinplatz zugeordnet ist, kann nicht gelöscht werden. Ein Werkzeugadapter kann nicht gelöscht werden, wenn das Maschinendatum \$MN_MM_NUM_TOOL_ADAPTER den Wert -1 hat.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit Reorganisation

Alarm-Nr.	
Abhilfe	<p>Scheitert der Lösversuch eines Magazins \$TC_MAP1[m]=0 ; lösche Magazin mit m=Magazinnr. \$TC_MAP1[0]=0 ; lösche alle Magazine \$TC_MAP6[m]=0 ; lösche Magazine samt der darin enthaltenen Werkzeuge, muss dafür gesorgt werden, dass zum Aufrufzeitpunkt das Magazin nicht den Zustand "Werkzeug wird bewegt" hat.</p> <p>Scheitert der Lösversuch eines Werkzeugadapters \$TC_ADPTT[a]=-1 ; lösche Adapter mit der Nummer a \$TC_ADPTT[0]=-1 ; lösche alle Adapter, muss er zuvor datenmäßig vom Magazinplatz bzw. den Magazinplätzen gelöst werden.</p>
Programmfortsetzung	Mit NC-START Alarm löschen und Bearbeitung fortsetzen.

Alarm-Nr.	
17212	Kanal %1 Werkzeugverwaltung: Handwerkzeug %3, Duplonr. %2 einwechseln auf Spindel/Werkzeughalter %4
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer, %2 = Duplonummer, %3 = Werkzeugbezeichner, %4 = Spindel/Werkzeughalternummer</p> <p>Hinweis darauf, dass das genannte Handwerkzeug vor der Programmfortsetzung auf den genannten Werkzeughalter bzw. die Spindel gebracht werden muss. Ein Handwerkzeug ist ein Werkzeug, dessen Daten NCK bekannt sind, das aber nicht einem Magazinplatz zugeordnet ist und deshalb dem automatischen Werkzeugwechsel durch NCK und in der Regel auch der Maschine nicht voll zugänglich ist.</p> <p>Das genannte Handwerkzeug kann auch ein WZ in einem Multitool sein. Dann ist das MT einzuwechseln.</p>
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Sicherstellen, dass das genannte Handwerkzeug auf den Werkzeughalter gebracht wird. Nach der PLC-Quittierung des Werkzeugwechsel-Ein-Befehls wird der Alarm automatisch gelöscht.
Programmfortsetzung	Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
17214	Kanal %1 Werkzeugverwaltung: Handwerkzeug %3 von Spindel/Werkzeughalter %2 entnehmen.
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer, %2 = Werkzeughalternummer %3 = Werkzeugbezeichner,</p> <p>Hinweis darauf, dass das genannte Handwerkzeug vor der Programmfortsetzung vom genannten Werkzeughalter bzw. der Spindel entnommen werden muss. Ein Handwerkzeug ist ein Werkzeug, dessen Daten NCK bekannt sind, das aber nicht einem Magazinplatz zugeordnet ist und deshalb dem automatischen Werkzeugwechsel durch NCK und in der Regel auch der Maschine nicht voll zugänglich ist.</p> <p>Das genannte Handwerkzeug kann in einem Multitool enthalten sein. Dann ist das MT zu entfernen.</p>
Reaktion	Alarmanzeige

8.2 Alarmbeschreibung

Alarm-Nr.	
Abhilfe	Sicherstellen, dass das genannte Handwerkzeug von dem Werkzeughalter entnommen wird. Nach der PLC-Quittierung des Werkzeugwechsel-Ein-Befehls wird der Alarm automatisch gelöscht. Mit Handwerkzeugen kann nur effizient gearbeitet werden, wenn dies über das PLC-Programm entsprechend unterstützt wird.
Programmfortsetzung	Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
17215	Kanal %1 Werkzeugverwaltung: Handwerkzeug %3 von Zwischenspeicherplatz %2 entnehmen.
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Zwischenspeicherplatz %3 = Werkzeugbezeichner, Hinweis darauf, dass das genannte Handwerkzeug vor der Programmfortsetzung vom genannten Zwischenspeicherplatz entnommen werden muss. Ein Handwerkzeug ist ein Werkzeug, dessen Daten NCK bekannt sind, das aber nicht einem Magazinplatz zugeordnet ist und deshalb dem automatischen Werkzeugwechsel durch NCK und in der Regel auch der Maschine nicht voll zugänglich ist.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Sicherstellen, dass das genannte Handwerkzeug von dem Werkzeughalter entnommen wird. Nach der PLC-Quittierung des Werkzeugwechsel-Aus-Befehls wird der Alarm automatisch gelöscht. Mit Handwerkzeugen kann nur effizient gearbeitet werden, wenn dies über das PLC-Programm entsprechend unterstützt wird.
Programmfortsetzung	Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
17216	Kanal %1 Werkzeugverwaltung: Handwerkzeug aus Werkzeughalter %4 entnehmen und Handwerkzeug %3, Duplonr %2 einwechseln.
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Duplonnummer, %3 = Werkzeugbezeichner, %4 = Werkzeughalter(Spindel)nummer Hinweis darauf, dass das genannte Handwerkzeug vor der Programmfortsetzung auf den genannten Werkzeughalter bzw. Spindel gebracht und das dort befindliche Handwerkzeug entnommen werden muss. Ein Handwerkzeug ist ein Werkzeug, dessen Daten NCK bekannt sind, das aber nicht einem Magazinplatz zugeordnet ist und deshalb dem automatischen Werkzeugwechsel durch NCK und in der Regel auch der Maschine nicht voll zugänglich ist.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Sicherstellen, dass die Handwerkzeuge ausgewechselt werden. Nach der PLC-Quittierung des Werkzeugwechsel-Ein-Befehls wird der Alarm automatisch gelöscht. Mit Handwerkzeugen kann nur effizient gearbeitet werden, wenn dies über das PLC-Programm entsprechend unterstützt wird.
Programmfortsetzung	Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
17218	Kanal %1 Satz %2 Werkzeugnummer %3 kann nicht Handwerkzeug werden.
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, %3 = Werkzeugnummer Das genannte Werkzeug hat einen Eigentümerplatz bzw. es ist ein Platz in einem realen Magazin für dieses Werkzeug reserviert. Es kann deshalb nicht ein Handwerkzeug werden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit reorganisieren
Abhilfe	NC-Programm korrigieren Mit der Programmierung von "DELRMRES" sicher stellen, dass kein Bezug zu einem realen Magazinplatz besteht
Programmfortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

Alarm-Nr.	
17220	Kanal %1 Satz %2 Werkzeug existiert nicht
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label Wenn versucht wird, über eine T-Nummer, den WZ-Namen, oder den WZ-Namen und Duplonummer auf ein Werkzeug zuzugreifen, das (noch) nicht definiert worden ist, z.B. wenn Werkzeuge über die Programmierung von \$TC_MPP6 = "toolNo" auf Magazinplätze gesetzt werden sollen. Das geht erst dann, wenn sowohl der Magazinplatz als auch das durch "toolNo" bestimmte Werkzeug definiert worden ist.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programmfortsetzung	

Alarm-Nr.	
17224	Kanal %1 Satz %2 Werkzeug T/D=%3 - der WZ-Typ %4 ist nicht erlaubt
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label, %3 = beanstandete T/D-Nr., %4 = beanstandeter WZ-Typ Es ist auf dieser Anlage nicht möglich, Werkzeugkorrekturen anzuwählen von Werkzeugen des genannten Werkzeugtyps. Die Vielfalt der Werkzeugtypen kann sowohl vom Maschinenhersteller eingeschränkt werden, als auch auf einzelnen Steuerungsmodellen reduziert sein. Nur Werkzeuge einsetzen mit für diese Anlage erlaubten Werkzeugtypen. Prüfen, ob bei der Definition des Werkzeugs ein Fehler unterlaufen ist.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Interpreterstop NC-Startsperre
Abhilfe	NC-Programm oder WZ-Daten korrigieren
Programmfortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

8.2 Alarmerbeschreibung

Alarm-Nr.	
17230	Kanal %1 Satz %2 Duplonummer bereits vergeben
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label Es wurde versucht, eine Duplonummer eines Werkzeugs zu schreiben, zu dessen Namen schon ein anderes Werkzeug (andere T-Nummer) mit derselben Duplonummer existiert.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Interpreterstop NC-Startsperre
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programmfortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

Alarm-Nr.	
17240	Kanal %1 Satz %2 Illegale Werkzeugdefinition
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label Es wurde versucht, ein Werkzeug-Datum zu ändern, das die Datenkonsistenz nachträglich zerstören würde bzw. zu einer widersprüchlichen Definition führen würde.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Interpreterstop NC-Startsperre
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programmfortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

Alarm-Nr.	
17242	Kanal %1 Satz %2 Handwerkzeug kann nicht gesetzt werden, da Funktion nicht aktiv
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label Die Funktion Handwerkzeug ist nicht aktiv. Das Werkzeug kann den Zustand "Handwerkzeug" nicht annehmen (\$TC_TP8[Tool-No], Bit 15=1 bzw. "H8000"). Die Funktion "Handwerkzeug" wird mit dem Maschinendatum \$MC_TOOL_CHANGE_ERROR_MODE, Bit 1 aktiviert.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit reorganisieren
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programmfortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

Alarm-Nr.	
17250	Kanal %1 Satz %2 Illegale Magazindefinition
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label Es wurde versucht, ein Magazin-Datum zu ändern, das die Datenkonsistenz nachträglich zerstören würde bzw. zu einer widersprüchlichen Definition führen würde.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Interpreterstop NC-Startsperre
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programmfortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

Alarm-Nr.	
17260	Kanal %1 Satz %2 Illegale Magazinplatzdefinition
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer Es wurde versucht, ein Magazinplatz-Datum zu ändern, das die Datenkonsistenz nachträglich zerstören würde bzw. zu einer widersprüchlichen Definition führen würde. Beispiel: Wenn Parameter \$TC_MPP1 (= Art des Platzes) mit "Spindel-/Werkzeughalterplatz" beschrieben wird, dann kann man mit dem begrenzenden Maschinendatum \$MN_MM_NUM_TOOLHOLDERS in Konflikt geraten. Abhilfe ist dann, entweder – wenn das Steuerungsmodell das zulässt – den Wert von \$MN_MM_NUM_TOOLHOLDERS erhöhen, oder die Magazindefinition korrigieren. Ein WZ darf nicht gleichzeitig auf zwei verschiedenen Magazinplätzen enthalten sein und ein WZ darf nicht gleichzeitig in einem Multitool und in einem Magazinplatz enthalten sein.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit reorganisieren
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programmfortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

Alarm-Nr.	
17262	Kanal % 1 Satz % Illegale Werkzeug-Adapteroperation
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label Dieser Alarm erscheint, wenn versucht wird, eine Werkzeugadapterzuordnung bzgl. eines Magazinplatzes zu definieren bzw. zu lösen und dieser Magazinplatz bereits einen anderen Werkzeugadapter hat und/oder sich ein Werkzeug darauf befindet bzw. - beim Lösen der Zuordnung - sich noch ein Werkzeug auf den Platz befindet. Wenn das Maschinendatum \$MC_MM_NUM_SUMCORR den Wert -1 hat, dann können Adapter nicht durch eine Schreiboperation auf einen noch nicht definierten Adapter erzeugt werden. Mit diesem Wert des Maschinendatums können nur Adapterdaten beschrieben werden, die bereits (automatisch) Magazinplätzen zugeordnet wurden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit Reorganisation

8.2 Alarmbeschreibung

Alarm-Nr.	
Abhilfe	Maximal einen Adapter einem Magazinplatz zuordnen. Es darf kein Werkzeug auf dem Magazinplatz sein. Maschinendatum \$MC_MM_NUM_SUMCORR mit Wert -1: Wenn es beim Schreiben eines der Systemparameter \$TC_ADAPT _x (x=1,2,3,T) zum Alarm kommt, muss die Schreiboperation so geändert werden, dass nur bereits mit dem Magazinplätzen verbundene Adapterdaten beschrieben werden.
Programmfortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

Alarm-Nr.	
20150	Kanal %1 Werkzeugverwaltung: PLC beendet unterbrochenes Kommando
Erläuterung	%1 = Kanalnummer Hinweis darauf, dass die PLC ein (mit Alarmausgabe) unterbrochenes Kommando der Werkzeugverwaltung "Werkzeugwechsel" beendet hat.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Dient nur der Information
Programmfortsetzung	Mit Lösch Taste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
20160	Kanal %1 Werkzeugverwaltung: PLC kann nur fehlerhaft abgebrochene Kommandos beenden
Erläuterung	%1 = Kanalnummer Hinweis darauf, dass die PLC ein gerade aktives Kommando der Werkzeugverwaltung (Werkzeugwechsel) abbrechen wollte bzw. dass gar kein Kommando zum Abbruch ansteht. NCK lehnt ab, weil Kanalzustand "aktiv" ist (dann darf nicht abgebrochen werden) oder "reset" ist (dann gibt es nichts abbrechen).
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Dient nur der Information
Programmfortsetzung	Mit Lösch Taste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
22066	Kanal %1 Werkzeugverwaltung: Werkzeugwechsel nicht möglich, da Werkzeug %2 mit Duplonr. %3 nicht im Magazin %4
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = String (Bezeichner), %3 = Duplonummer, %4 = Magazinnummer Der gewünschte Werkzeugwechsel ist nicht möglich. Das genannte Werkzeug ist in dem genannten Magazin nicht enthalten. (NCK kann Werkzeuge enthalten, die nicht einem Magazin zugeordnet sind. Mit solchen Werkzeugen können keine Operationen (Bewegen, Wechseln) durchgeführt werden).
Reaktion	NC-Startsperre Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Stop bei Alarm

Alarm-Nr.	
Abhilfe	Bitte das Autorisierte Personal / Service benachrichtigen. Sicherstellen, dass das genannte Werkzeug im gewünschten Magazin enthalten ist oder ein anderes Werkzeug programmieren, das gewechselt werden soll. Prüfen, ob die Maschinendaten \$MC_RESET_MODE_MASK, \$MC_START_MODE_MASK und das damit gekoppelte Maschinendatum \$MC_TOOL_RESET_NAME mit den aktuellen Definitionsdaten zusammenpassen.
Programmfortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
22067	Kanal %1 Werkzeugverwaltung: Werkzeugwechsel nicht möglich, da kein einsatzbereites Werkzeug in Werkzeuggruppe %2
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = String (Bezeichner) Der gewünschte Werkzeugwechsel ist nicht möglich. Die genannte Werkzeuggruppe hat kein einsatzfähiges Ersatzwerkzeug, das eingewechselt werden könnte. Möglicherweise sind alle in Frage kommenden Werkzeuge durch die Werkzeugüberwachung auf den Zustand "gesperrt" gesetzt worden.
Reaktion	NC-Startsperrre Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Sicherstellen, dass in der genannten Werkzeuggruppe zum Zeitpunkt des anfordernden Werkzeugwechsels ein einsatzfähiges Werkzeug enthalten ist. Das kann z.B. durch Ersetzen von gesperrten Werkzeugen erreicht werden oder durch manuelles Freigeben eines gesperrten Werkzeugs Prüfen, ob die Werkzeugdaten korrekt definiert sind. Sind alle vorgesehenen Werkzeuge der Gruppe mit dem genannten Bezeichner definiert worden, beladen worden?
Programmfortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.

Alarm-Nr.	
22068	Kanal %1 Werkzeugverwaltung: Kein einsatzbereites Werkzeug in Werkzeuggruppe %3
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label, %3 = String (Bezeichner) Die genannte Werkzeuggruppe hat kein einsatzfähiges Ersatzwerkzeug, das eingewechselt werden könnte. Möglicherweise sind alle in Frage kommenden Werkzeuge durch die Werkzeugüberwachung auf den Zustand "gesperrt" gesetzt worden. Der Alarm kann z.B. in Verbindung mit dem Alarm 14710 (Fehler bei der INIT-Block Generierung) auftreten. In dieser speziellen Situation versucht NCK z.B. das auf der Spindel befindliche gesperrte Werkzeug durch ein verfügbares Ersatzwerkzeug (das es in diesem Fehlerfall aber nicht gibt) zu ersetzen. Diesen Konflikt muss der Bediener lösen, indem er z.B. das auf der Spindel befindliche Werkzeug durch einen Bewegungsbefehl von der Spindel entfernt (z.B. durch HMI-Bedienung).
Reaktion	NC-Startsperrre Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt

Alarm-Nr.	
Abhilfe	Sicherstellen, dass in der genannten Werkzeuggruppe zum Zeitpunkt des anfordernden Werkzeugwechsels ein einsatzfähiges Werkzeug enthalten ist. Das kann z.B. erreicht werden, durch Ersetzen von gesperrten Werkzeugen oder durch manuelles Freigeben eines gesperrten Werkzeugs. Prüfen, ob die Werkzeugdaten korrekt definiert sind. Sind alle vorgesehenen Werkzeuge der Gruppe mit dem genannten Bezeichner definiert worden, beladen worden?
Programmfortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

Alarm-Nr.	
22069	Kanal %1 Satz %2 Werkzeugverwaltung: Kein einsatzbereites Werkzeug in Werkzeuggruppe %3, Programm %4
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label, %3 = String (Bezeichner), %4 = Programmname Die genannte Werkzeuggruppe hat kein einsatzfähiges Ersatzwerkzeug, das eingewechselt werden könnte. Möglicherweise sind alle in Frage kommenden Werkzeuge durch die Werkzeugüberwachung auf den Zustand "gesperrt" gesetzt worden. Der Parameter %4 = Programmname erleichtert die Identifizierung des Programms, das den verursachenden Programmierbefehl (WZ-Anwahl) enthält. Das kann ein Unterprogramm, Zyklus o. ä. sein, das/der nicht mehr der Anzeige entnommen werden kann. Ist der Parameter nicht angegeben, so ist es das aktuell angezeigte Programm.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit Reorganisation
Abhilfe	Sicherstellen, dass in der genannten Werkzeuggruppe zum Zeitpunkt des anfordernden Werkzeugwechsels ein einsatzfähiges Werkzeug enthalten ist, z.B. durch: Ersetzen von gesperrten Werkzeugen oder manuelles Freigeben eines gesperrten Werkzeugs. Prüfen, ob die Werkzeugdaten korrekt definiert sind. Sind alle vorgesehenen Werkzeuge der Gruppe mit dem genannten Bezeichner definiert worden, beladen worden?
Programmfortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

Alarm-Nr.	
22070	TO-Einheit %1 Bitte Werkzeug T=%2 ins Magazin wechseln. Datensicherung wiederholen
Erläuterung	%1 = TO-Einheit, %2 = T-Nummer des Werkzeugs Nur bei aktiver Werkzeugsverwaltung möglich. Eine Datensicherung der Werkzeug-/Magazindaten wurde gestartet. Dabei wurde festgestellt, dass sich noch Werkzeuge im Zwischenspeichermagazin befinden. Diese Werkzeuge verlieren bei der Sicherung die Information, welchem Magazin, welchem Platz im Magazin sie zugeordnet sind. Deshalb ist es sinnvoll zum Zeitpunkt der Datensicherung alle Werkzeuge im Magazin abgelegt zu haben. Ist dies nicht der Fall, so hat man beim Wiedereinspielen der Daten, Magazinplätze, die den Status "reserviert" tragen. Dieser Status muss dann möglicherweise von Hand zurückgesetzt werden. Bei Werkzeugen mit Festplatzcodierung ist der Verlust der Informationen über ihren Platz im Magazin gleichbedeutend mit einer allgemeinen Leerplatzsuche beim folgenden Rückwechsel in das Magazin.
Reaktion	Nahtstellensignale werden gesetzt. Alarmanzeige.

Alarm-Nr.	
Abhilfe	Sicherstellen, dass sich vor der Datensicherung keine Werkzeuge im Zwischen-speichermagazin befinden. Datensicherung nach Entfernen der Werkzeuge aus dem Zwischenspeichermagazin wiederholen.
Programmfortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
22071	TO-Einheit %1 Werkzeug %2 Duplonr. %3 ist aktiv, aber nicht im aktuellen Verschleißverbund
Erläuterung	%1 = TO-Einheit, %2 = T-Nummer des Werkzeugs, %3 = Duplonummer Es wird mit der Funktion Verschleißverbund gearbeitet, Zusätzlich wird mit der Einstellung "setze Werkzeug aktiv" gearbeitet, wenn ein neuer Verschleißverbund aktiviert wird. Er kann auch mit dem Sprachbefehl SETTA programmiert werden oder über BTSS analoge Funktion starten. Dabei wird festgestellt, dass nun mehr als ein Werkzeug aus der Werkzeuggruppe den Status "aktiv" hat. Das Werkzeug, das in einem "nichtaktiven" Verschleißverbund den Status aktiv hat, wird im Alarm benannt. Der Alarm ist ein Hinweisalarm. Er kann durch Setzen des MD 11410 SUPPRESS_ALARM_MASK Bit 5 unterbunden werden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale setzen
Abhilfe	Bevor mit der Bearbeitung begonnen wird, ist dafür zu sorgen, dass alle Werkzeuge des Magazins den Status "aktiv" nicht gesetzt haben. Dies kann über den Befehl SETTIA erfolgen.
Programmfortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
400601	Konfiguration Beladestellen fehlerhaft
Erläuterung	Die PLC Konfiguration im DB4 passt nicht zur NC Konfiguration.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Inbetriebnahme Werkzeugverwaltung richtig stellen.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten

Alarm-Nr.	
400602	Konfiguration Spindeln fehlerhaft
Erläuterung	Die PLC Konfiguration im DB4 passt nicht zur NC Konfiguration.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Inbetriebnahme Werkzeugverwaltung richtig stellen.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten

8.2 Alarmerbeschreibung

Alarm-Nr.	
400603	Konfiguration Revolver fehlerhaft
Erläuterung	Die PLC Konfiguration im DB4 passt nicht zur NC Konfiguration.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Inbetriebnahme Werkzeugverwaltung richtig stellen.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten

Alarm-Nr.	
400604	Wechseln mit M06 in Maschinendatum einstellen
Erläuterung	Bei dem verwendeten Magazintyp (Flächenmagazin, Kette) ist das Wechseln nur mit M06 zulässig. Evtl. auch unzulässige Einstellungen bei Revolvermagazinen kontrollieren.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Im kanalspezifischen Maschinendatum 22550: TOOL_CHANGE_MODE ist der Wert 1 einzustellen.
Programmfortsetzung	Intern

Alarm-Nr.	
410141	Anzahl Beladestellen zu groß
Erläuterung	Die PLC-Konfiguration im DB 4 passt nicht zur NC-Konfiguration
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Inbetriebnahme Werkzeugverwaltung richtig stellen.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS -EIN schalten

Alarm-Nr.	
410142	Anzahl Toolholder zu groß
Erläuterung	Die PLC-Konfiguration im DB 4 passt nicht zur NC-Konfiguration
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Inbetriebnahme Werkzeugverwaltung richtig stellen.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS -EIN schalten

Alarm-Nr.	
410143	Anzahl Revolver zu groß
Erläuterung	Die PLC-Konfiguration im DB 4 passt nicht zur NC-Konfiguration
Reaktion	Alarmanzeige

Alarm-Nr.	
Abhilfe	Inbetriebnahme Werkzeugverwaltung richtig stellen.
Programmfortsetzung	Steuerung AUS -EIN schalten

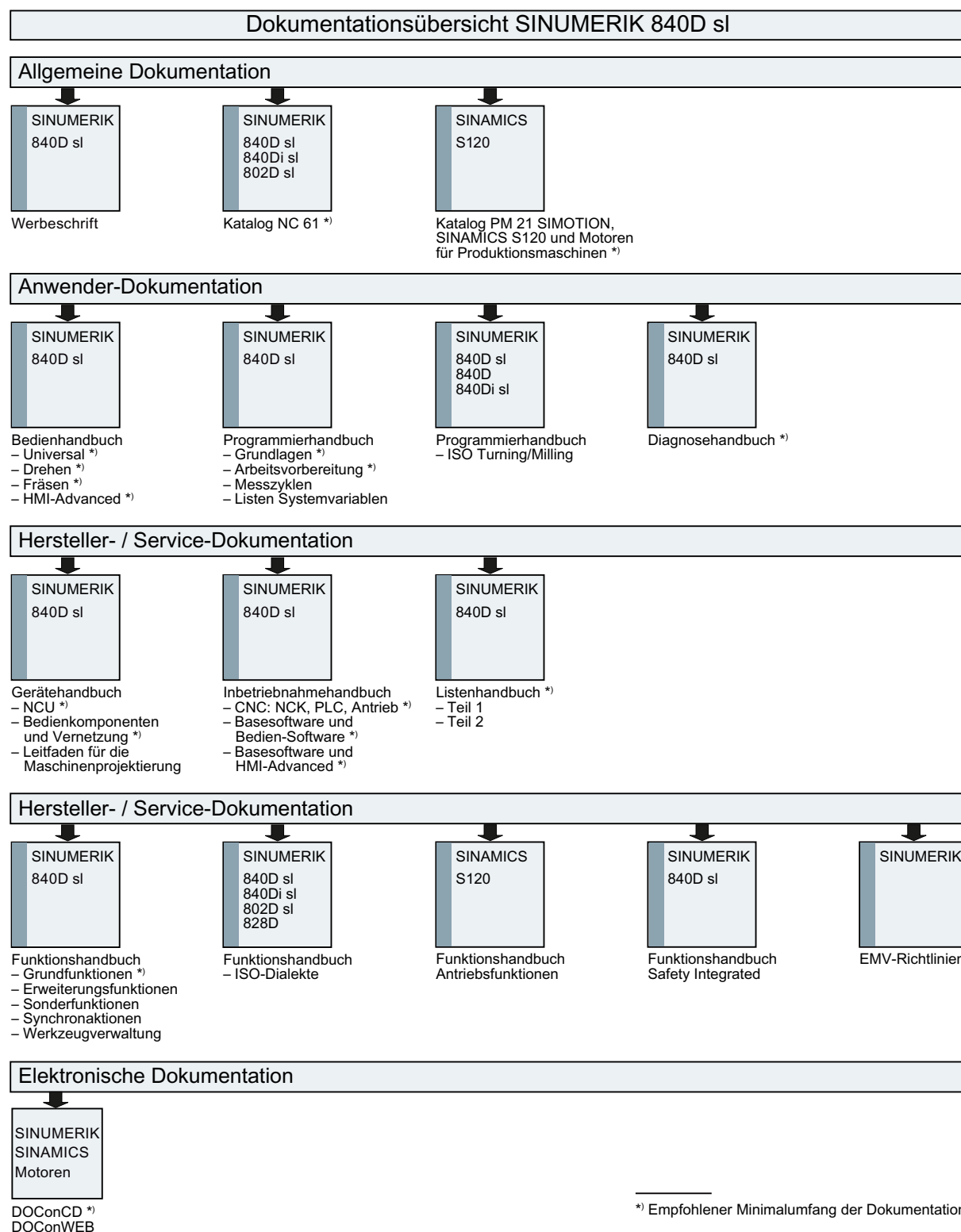
Alarm-Nr.	
410151	Magazindaten für Werkzeugverwaltung fehlen in PLC
Erläuterung	Die Magazindaten sind in der PLC nicht vorhanden. Die Inbetriebnahme ist nicht vollständig, obwohl die Option WZV aktiviert ist.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Über HMI sl ist bei der Inbetriebnahme der Werkzeugverwaltung der Softkey PLC Daten erzeugen zu betätigen.
Programmfortsetzung	Intern

A.1 Liste der Abkürzungen

ASUP	Asynchrones Unterprogramm
BTSS	Bedientafelschnittstelle
CC	Compilezyklus oder OEM oder Anwenderbereich
CUTOM	Cutradiuscompensation: Werkzeugradiuskorrektur
DB	Datenbaustein in der PLC
DBB	Datenbausteinbyte in der PLC
DBW	Datenbausteinwort in der PLC
DBX	Datenbausteinbit in der PLC
DDE	Dynamic Data Exchange: Dynamischer Datenaustausch
DW	Datenwort
ENC	Encoder: Istwertgeber
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory: Löschbarer, elektrisch programmierbarer Lesespeicher)
FB	Funktionsbaustein
FC	Function Call: Funktionsbaustein in der PLC
GUD	Global User Data: Globale Anwenderdaten
HEX	Kurzbezeichnung für hexadezimale Zahl
HMI	Human Machine Interface
HSA	Hauptspindelantrieb
IBN	Inbetriebnahme
INC	Increment: Schrittmaß
INI	Initializing Data: Initialisierungsdaten
ISO-Code	Spezieller Lochstreifencode, Lochanzahl pro Zeichen stets gerade
K1 ... K4	Kanal 1 bis Kanal 4
K-Bus	Kommunikationsbus
MD	Maschinendatum
MDA	Manual Data Automatic: Handeingabe
MKS	Maschinenkoordinatensystem
MMC	Man Machine Communication
NCK	Numerical Control Kernel
OA	Open Architecture
OB	Organisationsbaustein in der PLC
OEM	Original Equipment Manufacturer: Hersteller, dessen Produkte unter fremden Firmennamen verkauft werden
OP	Operation Panel: Bedieneinrichtung
PI	Program Invocation: Programmierinstanz

PLC	Programmable Logic Control: Anpassteuerung
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
TCA	ToolChangeAbsolut
TCI	ToolChangeIntermediateLocation
TO	Tool Offset: Werkzeugkorrektur
TOA	Tool Offset Active: Kennzeichnung (Dateityp) für Werkzeugkorrekturen
TOOLGNT	ToolGroupNumber OfTools
TOOLGT	TOOLGroupToolNumber
USEKT	UserKindOfTools
VDI	Virtual device interface: Virtuelle Schnittstelle
V.24	Serielle Schnittstelle (Definition der Austauschleitungen zwischen DEE und DÜE)
WKS	Werkstückkoordinatensystem
WZ	Werkzeug
WLK	Werkzeuflängenkorrektur
WRK	Werkzeugradiuskorrektur
WZK	Werkzeugkorrektur
WZBF	Werkzeuggrundfunktion (Basisfunktion)
WZFD	Werkzeug-Fläche D-Nummern
WZMO	Werkzeug-Überwachungsfunktion bzw. -Monitor
WZMG	Werkzeug-Magazinverwaltung
WZV	Werkzeugverwaltung

A.2 Dokumentationsübersicht



Glossar

Achs-/Spindeltausch

Eine Achse/Spindel wird über ein Maschinendatum einem bestimmten Kanal fest zugeordnet. Mit Programmbefehlen ist es möglich eine Achse/Spindel freizugeben und einem anderen Kanal zuzuordnen.

Achsbezeichner

Achsen werden nach DIN 66217 für ein rechtsdrehendes, rechtwinkliges -> Koordinatensystem bezeichnet mit X, Y, Z. Um X, Y, Z drehende -> Rundachsen erhalten die Bezeichner A, B, C. Zusätzliche Achsen, parallel zu den angegebenen, können mit weiteren Adressbuchstaben gekennzeichnet werden

Achsen

Die CNC-Achsen werden entsprechend ihres Funktionsumfangs abgestuft in:

- Achsen: interpolierende Bahnachsen
- Hilfsachsen: nicht interpolierende Zustell- und Positionierachsen mit achsspezifischem Vorschub. Hilfsachsen sind an der eigentlichen Bearbeitung nicht beteiligt, z.B. Werkzeugzubringer, Werkzeugmagazin.

Alarme

Alle Meldungen und Alarme werden auf der Bedientafel im Klartext angezeigt. Alarme zusätzlich mit Datum, Uhrzeit und dem entsprechenden Symbol für das Löschkriterium. Die Anzeige erfolgt getrennt nach Alarmen und Meldungen.

1. Alarme und Meldungen im Teileprogramm

Alarme und Meldungen können direkt aus dem Teileprogramm im Klartext zur Anzeige gebracht werden.

2. Alarme und Meldungen von PLC

Alarme und Meldungen der Maschine können aus dem PLC-Programm im Klartext zur Anzeige gebracht werden. Dazu sind keine zusätzlichen Funktionsbaustein-Pakete notwendig.

Anwenderdefinierte Variable

Der Anwender kann für beliebige Nutzung im -> Teileprogramm oder Datenbaustein (globale Anwenderdaten) Variablen vereinbaren. Eine Definition enthält eine Datentypangabe und den Variablennamen. Siehe auch -> Systemvariable.

Anwenderprogramm -> Teileprogramm

Anwenderspeicher

Alle Programme und Daten wie Teileprogramme, Unterprogramme, Kommentare, Werkzeugkorrekturen, Nullpunktverschiebungen/Frames sowie Kanal- und Programmanwenderdaten können in den gemeinsamen CNC-Anwenderspeicher abgelegt werden.

Arbeitsspeicher

Der Arbeitsspeicher ist ein RAM-Speicher in der -> CPU, auf den der Prozessor während der Programmbearbeitung auf das Anwenderprogramm zugreift.

Archivieren

Auslesen von Dateien und/oder Verzeichnissen auf ein externes Speichergerät.

Asynchrones Unterprogramm (ASUP)

Teileprogramm, das asynchron (unabhängig) zum aktuellen Programmzustand durch ein Interruptsignal (z.B. Signal "schneller NC-Eingang") gestartet werden kann.

Back up

Abzug des Inhaltes des Speichermediums (Festplatte) auf ein externes Speichergerät zum Zweck der Datensicherung und/oder Datenarchivierung.

Basis-Koordinatensystem

Kartesisches Koordinatensystem, wird durch Transformation auf das Maschinenkoordinatensystem abgebildet.
Im -> Teileprogramm verwendet der Programmierer Achsnamen des Basis-Koordinatensystems. Es besteht, wenn keine -> Transformation aktiv ist, parallel zum -> Maschinen-Koordinatensystem. Der Unterschied zu diesem liegt in den Achsbezeichnungen.

Baustein

Als Baustein werden alle Dateien bezeichnet, die für die Programmerstellung und Programmverarbeitung benötigt werden.

Bearbeitungskanal

Über eine Kanalstruktur können durch parallele Bewegungsabläufe Nebenzeiten verkürzt werden, z.B. Verfahren eines Ladeportals simultan zur Bearbeitung. Ein CNC-Kanal ist dabei als eigene CNC-Steuerung mit Dekodierung, Satzaufbereitung und Interpolation anzusehen.

Bedienoberfläche

Die Bedienoberfläche (BOF) ist das Anzeigemedium einer CNC-Steuerung in Gestalt eines Bildschirms. Sie ist mit je acht horizontalen und vertikalen Softkeys gestaltet.

Betriebsart

Ablaufkonzept für den Betrieb einer SINUMERIK-Steuerung. Es sind die Betriebsarten Jog, MDA, Automatik definiert.

Bezeichner

Die Wörter nach DIN 66025 werden durch Bezeichner (Namen) für Variable (Rechenvariable, Systemvariable, Anwendervariable), für Unterprogramme, für Schlüsselwörter und Wörter mit mehreren Adressbuchstaben ergänzt. Diese Ergänzungen kommen in der Bedeutung den Wörtern beim Satzaufbau gleich. Bezeichner müssen eindeutig sein. Derselbe Bezeichner darf nicht für verschiedene Objekte verwendet werden.

Booten

Laden des Systemprogramms nach Power On.

Dateityp

Mögliche Typen von Dateien, z.B. Teileprogramme, Nullpunktverschiebungen, R-Parameter usw.

Datenbaustein

Dateneinheit der PLC, auf die HIGHSTEP-Programme zugreifen können.
Dateneinheit der NC: Datenbausteine enthalten Datendefinitionen für globale Anwenderdaten. Die Daten können bei der Definition direkt initialisiert werden.

Datenwort

Zwei Byte große Dateneinheit innerhalb eines PLC-Datenbausteins.

D-Nummer

Nummer für den Werkzeugkorrekturspeicher.

Editor

Der Editor ermöglicht das Erstellen, Ändern, Ergänzen, Zusammenschieben und Einfügen von Programmen, Texten, Programmsätzen.

Ersatzwerkzeug

Im Allgemeinen enthält eine Werkzeuggruppe mehrere Werkzeuge. Für den Werkzeugwechsel wird im Teileprogramm nur der Bezeichner genannt. I. d. R. kommt dann das Werkzeug mit dem Status "aktiv" zum Einsatz. Wird dieses nun gesperrt, so kommt einer der anderen -> Schwesterwerkzeuge zum Einsatz - das Ersatzwerkzeug.

Festpunkt-Anfahren

Werkzeugmaschinen können feste Punkte wie Werkzeugwechsellpunkt, Beladepunkt, Palettenwechsellpunkt usw. anfahren. Die Koordinaten dieser Punkte sind in der Steuerung hinterlegt. Die Steuerung verfährt die betroffenen Achsen, wenn möglich, im Eilgang.

Frame

Ein Frame stellt eine Rechenvorschrift dar, die ein kartesisches Koordinatensystem in ein anderes kartesisches Koordinatensystem überführt. Ein Frame enthält die Komponenten Nullpunktverschiebung, Rotation, Skalierung, Spiegelung.

Hauptlauf

Im Hauptlauf erfolgt die Abarbeitung der im Vorlauf decodierten und aufbereiteten Sätze des Teileprogramms.

Hauptprogramm

Mit Nummern oder Bezeichner gekennzeichnetes -> Teileprogramm, in dem weitere Hauptprogramme, Unterprogramme oder -> Zyklen aufgerufen werden können.

Hauptsatz

Durch ":" eingeleiteter Satz, der alle Angaben enthält, um den Arbeitsablauf in einem -> Teileprogramm starten zu können.

Hilfsfunktionen

Mit Hilfsfunktionen können in -> Teileprogrammen Parameter an die PLC übergeben werden, die dort vom Maschinenhersteller definierte Reaktionen auslösen.

Kanal

Ein Kanal ist dadurch gekennzeichnet, dass er unabhängig von anderen Kanälen ein Teileprogramm abarbeiten kann. Ein Kanal steuert exklusiv, die ihm zugeordneten Achsen und Spindeln. Teileprogrammabläufe verschiedener Kanäle können durch -> Synchronisation koordiniert werden.

Kanalstruktur

Die Kanalstruktur erlaubt es, die Programme der einzelnen Kanäle simultan und asynchron abzuarbeiten.

Konturüberwachung

Als Maß für die Konturtreue wird der Schleppfehler innerhalb eines definierbaren Toleranzbandes überwacht. Ein unzulässig hoher Schleppfehler kann sich z.B. durch Überlastung des Antriebs ergeben. In diesem Fall kommt es zu einem Alarm und die Achsen werden stillgesetzt.

Korrekturspeicher

Datenbereich in der Steuerung, in dem Werkzeugkorrekturdaten hinterlegt sind.

Magazin

In der Werkzeugverwaltung unterscheidet man

- Reales Magazin
Eigentliches Magazin zur Aufbewahrung der Werkzeuge, NCK kann mehrere reale Magazine verwalten.
- Internes Magazin
Alle weiteren Plätze, auf denen sich ein Werkzeug aufhalten kann, werden in NCK logisch ebenfalls als Magazin (und Magazinplatz) behandelt. Es gibt genau 2 interne Magazine, das Belademagazin und das Zwischenspeichermagazin.
- Virtuelles Magazin
Dieser Begriff wird auf HMI verwendet, um die Gesamtheit von realen und internen Magazinen einer TO-Einheit beschreiben.
- Aktives Magazin
Magazin, das mit einer Spindel verbunden ist, aus dem heraus ein WZ-Wechsel erfolgen kann.
- Hintergrundmagazin
Ein Magazin, das über den Systemparameter \$TC_MAP5 mit einem Vorgängermagazin verbunden ist. Ein Werkzeugwechsel ist i. d. R. nur mit vorangehenden Umlagerungsbewegungen von Werkzeugen möglich.

Makrotechnik

Es können einzelne Anweisungen der Programmiersprache zu einer Gesamtanweisung zusammengefasst werden. Diese verkürzte Anweisungsfolge wird im CNC-Programm unter einem frei definierbaren Namen aufgerufen und der Makrobefehl wird entsprechend den Einzelanweisungen abgearbeitet.

Maschinenachsen

In der Werkzeugmaschine physikalisch existierende Achsen.

Maschinenfestpunkt

Durch die Werkzeugmaschine eindeutig definierter Punkt, z.B. Referenzpunkt.

Maschinenfestpunkt anfahren

Fahrbewegung zu einem der vordefinierten Maschinenfestpunkte.

Maschinen-Koordinatensystem

Koordinatensystem, das auf die Achsen der Werkzeugmaschine bezogen ist.

Maschinennullpunkt

Fester Punkt der Werkzeugmaschine, auf den sich alle (abgeleiteten) Messsysteme zurückführen lassen.

Maschinensteuertafel

Bedientafel der Werkzeugmaschine mit den Bedienelementen Tasten, Drehschalter usw. und einfachen Anzeigeelementen wie LEDs. Sie dient der unmittelbaren Beeinflussung der Werkzeugmaschine über die PLC.

Maßangabe metrisch und inch

Im Bearbeitungsprogramm können Positions- und Steigungswerte in inch programmiert werden. Unabhängig von der programmierbaren Maßangabe (G70/G71= wird die Steuerung auf ein Grundsystem eingestellt.

MDA

Betriebsart der Steuerung: Manual Data Automatic. In der Betriebsart MDA können einzelne Programmsätze oder Satzfolgen ohne Bezug auf ein Haupt- oder Unterprogramm eingegeben und anschließend über die Taste NC-Start sofort ausgeführt werden.

Meldungen

Alle im Teileprogramm programmierten Meldungen und vom System erkannte Alarmer werden auf der Bedientafel im Klartext angezeigt. Die Anzeige erfolgt getrennt nach Alarmen und Meldungen.

NC

Numerical Control: NC-Steuerung, umfasst alle Komponenten der Werkzeugmaschinensteuerung: NCK, PLC, HMI, Com.

NCK

Numerical Control Kernel: Komponente der NC-Steuerung, die Teileprogramme abarbeitet und im Wesentlichen die Bewegungsvorgänge für die Werkzeugmaschine koordiniert.

Nebensatz

Durch "N" eingeleiteter Satz mit Informationen für einen Arbeitsschritt, z.B. eine Positionsangabe.

NRK

Numerical Robotic Kernel (Betriebssystem des NCK)

OEM

Für Maschinenhersteller, die ihre eigene Bedienoberfläche erstellen oder technologische Funktionen in die Steuerung einbringen wollen, sind Freiräume für individuelle Lösungen (OEM-Applikationen) vorgesehen.

Orientierter Spindelhalt

Halt der Werkstückspindel in vorgegebener Winkellage, z.B. um an bestimmter Stelle eine Zusatzbearbeitung vorzunehmen.

Orientierter Werkzeugrückzug

RETTOOL: Bei Bearbeitungsunterbrechungen (z.B. bei Werkzeugbruch) kann das Werkzeug per Programmbefehl mit vorgegebener Orientierung um einen definierten Weg zurückgezogen werden.

Override

Manuelle bzw. programmierbare Eingriffsmöglichkeiten, die es dem Bediener gestattet, programmierte Vorschübe oder Drehzahlen zu überlagern, um sie einem bestimmten Werkstück oder Werkstoff anzupassen.

PLC

Programmable Logic Control: Speicherprogrammierbare Steuerung, Komponente der NC-Steuerung: Anpassteuerung zur Bearbeitung der Kontroll-Logik der Werkzeugmaschine.

PLC-Programmspeicher

Im PLC-Anwenderspeicher werden das PLC-Anwenderprogramm und die Anwenderdaten gemeinsam mit dem PLC-Grundprogramm abgelegt. Der PLC-Anwenderspeicher kann über Speichererweiterungen bis auf 128 kByte erweitert werden.

Referenzpunkt

Punkt der Werkzeugmaschine, auf den sich das Meßsystem der Maschinenachsen bezieht.

Referenzpunkt fahren

Ist das verwendete Wegmesssystem kein Absolutwertgeber, so wird das Referenzpunkt fahren erforderlich, um sicherzustellen, dass die vom Messsystem gelieferten Istwerte mit dem Maschinen-Koordinatenwerten im Einklang stehen.

REPOS

- Wiederanfahren an die Kontur per Bedienung
Mit der Funktion REPOS kann mittels der Richtungstasten bis zur Unterbrechungsstelle wieder angefahren werden.
- Wiederanfahren an die Kontur per Programm
Durch Programmbefehle stehen mehrere Anfahrstrategien zur Auswahl: Anfahren des Unterbrechungspunktes, Anfahren des Satzanfangspunktes, Anfahren des Satzendpunktes, Anfahren eines Bahnpunktes zwischen Satzanfang und Unterbrechung.

R-Parameter

Rechenparameter, kann vom Programmierer des Teileprogramms für beliebige Zwecke im Programm gesetzt oder abgefragt werden.

Satz

Teil eines Teileprogramms, durch Line Feed abgegrenzt. Es werden Hauptsätze und Nebensätze unterschieden.

Satzsuchlauf

Zum Austesten von Teileprogrammen oder nach einem Abbruch der Bearbeitung kann über die Funktion Satzsuchlauf eine beliebige Stelle im Teileprogramm angewählt werden, an der die Bearbeitung gestartet oder fortgesetzt werden soll.

Schlüsselschalter

Der Schlüsselschalter ist der Betriebsschalter der CPU. Die Bedienung des Schlüsselschalters erfolgt über einen abziehbaren Schlüssel. Der Schlüsselschalter auf der Maschinensteuertafel besitzt vier Stellungen, die vom Betriebssystem der Steuerung mit Funktionen belegt sind. Außerdem gehören zum Schlüsselschalter drei verschieden farbige Schlüssel, die in den angegebenen Stellungen abgezogen werden können.

Schneidenradiuskorrektur

Bei der Programmierung einer Kontur wird von einem spitzen Werkzeug ausgegangen. Da dies in der Praxis nicht realisierbar ist, wird der Krümmungsradius des eingesetzten Werkzeugs der Steuerung angegeben und von dieser berücksichtigt. Dabei wird der Krümmungsmittelpunkt um den Krümmungsradius verschoben äquidistant um die Kontur geführt.

Schrittmaß

Verfahrweglängenangaben über Inkrementanzahl (Schrittmaß). Inkrementanzahl kann als Settingdatum hinterlegt sein bzw. durch entsprechend beschriftete Tasten 10, 100, 1000, 10000 gewählt werden.

Schwesternwerkzeug, Werkzeuggruppe

Schwesternwerkzeuge tragen denselben Bezeichner und unterscheiden sich in der Duplonummer. Die Schwesternwerkzeuge zu einem Bezeichner werden auch als Werkzeuggruppe bezeichnet.

Setting-Datum

Daten, die Eigenschaften der Werkzeugmaschine auf durch die Systemsoftware definierte Weise der NC-Steuerungen mitteilen.

Sicherheitsfunktionen

Die Steuerung erhält ständig aktive Überwachungen, die Störungen in der CNC, der Anpasssteuerung (PLC) und der Maschine so frühzeitig erkennen, dass Schäden an Werkstück, Werkzeug oder Maschine weitgehend ausgeschlossen werden. Im Störfall wird der Bearbeitungsablauf unterbrochen und die Antriebe stillgesetzt, die Störungsursache gespeichert und als Alarm angezeigt. Gleichzeitig wird der PLC mitgeteilt, dass ein CNC-Alarm ansteht.

Softkey

Taste, deren Beschriftung durch ein Feld im Bildschirm repräsentiert wird, das sich dynamisch der aktuellen Bediensituation anpasst. Die frei belegbaren Funktionstasten werden softwaremäßig definierten Funktionen zugeordnet.

Spiegelung

Bei der Spiegelung werden die Vorzeichen der Koordinatenwerte einer Kontur bezüglich einer Achse vertauscht. Es kann an mehreren Achsen zugleich gespiegelt werden.

Spindeln

- Spindel = Werkzeughalter
Werkzeughalter ist allgemein der Ort für das bearbeitende Werkzeug. Spindel wird allerdings häufig in dieser allgemeinen Bedeutung verwendet.
- Hauptspindel = Masterspindel
Das ist die Spindel mit der Nummer, die durch das MD `$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND` festgelegt wird. Mit dem Sprachbefehl `SETMS(n)` kann die Spindel mit der Nummer `n` zur Masterspindel erklärt werden. Ein Kanal hat genau eine Masterspindel.
- Nebenspindel
Das sind alle Spindeln, die nicht Masterspindel sind.

Sprachen

Die Anzeigetexte der Bedienerführung und die Systemmeldungen und -alarme sind in fünf Sprachen erhältlich:
deutsch, englisch, französisch, italienisch und spanisch.
In der Steuerung verfügbar und anwählbar sind jeweils zwei der genannten Sprachen (Bedienbereich IBN).

Standardzyklen

Für häufig wiederkehrende Bearbeitungsaufgaben stehen Standardzyklen zur Verfügung:
für die Technologie Bohren/Fräsen
für die Technologie Drehen
Im Bedienbereich "Programm" werden unter dem Menü "Zyklusunterstützung" die zur Verfügung stehenden Zyklen aufgelistet. Nach Auswahl des gewünschten Bearbeitungszyklus werden die notwendigen Parameter für die Wertzuweisung im Klartext angezeigt und können mit Werten versorgt werden.

Synchronachsen

- Hilfsfunktionsausgabe
Während der Werkstückbearbeitung können aus dem CNC-Programm heraus technologische Funktionen an die PLC ausgegeben werden. Über diese Hilfsfunktionen werden beispielsweise Zusatzeinrichtungen der Werkzeugmaschine gesteuert wie Pinole, Greifer, Spannfutter usw.
- Schnelle Hilfsfunktionsausgabe
Für zeitkritische Schaltfunktionen können die Quittierungszeiten für die Hilfsfunktionen minimiert und unnötige Haltepunkte im Bearbeitungsprozess vermieden werden.

Synchronisation

Anweisungen in Teileprogrammen zur Koordination der Abläufe in verschiedenen Kanälen an bestimmten Bearbeitungsstellen.

Systemvariable

Ohne Zutun des Programmierers eines Teileprogramms existierende Variable. Sie ist definiert durch einen Datentyp und dem Variablennamen, der durch das Zeichen \$ eingeleitet wird.

Teileprogramm

Folge von Anweisungen an die NC-Steuerung, die insgesamt die Erzeugung eines bestimmten Werkstücks bewirken. Ebenso Vornahme einer bestimmten Bearbeitung an einem gegebenen Rohteil.

Transformation

Programmieren in einem kartesischen Koordinatensystem, Abarbeiten in einem nichtkartesischen Koordinatensystem (z.B. mit Maschinenachsen als Rundachsen).

Unterprogramm

Folge von Anweisungen eines Teileprogramms, die mit unterschiedlichen Versorgungsparametern wiederholt aufgerufen werden kann. Zyklen sind eine Form von unterprogrammen.

Variablendefinition

Eine Variablendefinition umfasst die Festlegung eines Datentyps und eines Variablennamens. Mit dem Variablennamen kann der Wert der Variablen angesprochen werden.

Werkstück

Von der Werkzeugmaschine zu erstellendes/bearbeitendes Teil oder ein Werkstück als Verzeichnis, dem Programme und sonstige Daten abgelegt sind. Werkstücke sind wieder in einem Verzeichnis abzulegen.

Werkstück-Koordinatensystem

Das Werkstück-Koordinatensystem hat seinen Ausgangspunkt im Werkstücknullpunkt. Bei Programmierung im Werkstück-Koordinatensystem beziehen sich Maße und Richtungen auf dieses System.

Werkstück-Nullpunkt

Der Werkstück-Nullpunkt bildet den Ausgangspunkt für das Werkstück-Koordinatensystem. Er ist durch Abstände zum Maschinen-Nullpunkt definiert.

Werkzeugkorrektur

Mit der Programmierung einer T-Funktion (5 Dekaden, ganzzahlig) im Satz erfolgt die Anwahl des Werkzeugs. Jeder T-Nummer können bis zu 12 Schneiden (D-Adressen) zugeordnet werden. Die Anzahl, der in der Steuerung zu verwaltenden Werkzeuge wird über die Projektierung eingestellt.

Werkzeugradiuskorrektur

Um eine gewünschte Werkzeugkontur direkt programmieren zu können, muss die Steuerung unter Berücksichtigung des Radius des eingesetzten Werkzeugs eine äquidistante Bahn zur programmierten Kontur verfahren (G41/G42).

Zugriffsrechte

Die Programme und sonstigen Dateien sind intern über ein 7-stufiges Zugriffsverfahren geschützt: drei Kennwortstufen für Systemhersteller, Maschinenhersteller und Anwender sowie maximal vier Schlüsselschalterstellungen, die über PLC ausgewertet werden können.

Zyklus

Unterprogramm zur Ausführung eines wiederholt auftretenden Bearbeitungsvorganges am Werkstück.

Index

\$

\$A_MONIFACT, 326
\$A_MYMLN, 332
\$A_MYMN, 332
\$A_TOOLMLN, 325
\$A_TOOLMN, 322
\$A_USED, 339
\$A_USEDND, 336
\$A_USEDT, 337
\$AC_MONMIN, 328
\$AC_MSNUM, 353, 374
\$AC_MTHNUM, 354, 374
\$A-MONIFACT, 164
\$P_AD[n], 352
\$P_ADT[n], 352
\$P_DLNO, 350
\$P_ISTEST, 364
\$P_MAGA, 348
\$P_MAGDISL, 341
\$P_MAGDISS, 341
\$P_MAGHLT, 347
\$P_MAGNA, 348
\$P_MAGNDIS, 341
\$P_MAGNH, 347
\$P_MAGNHLT, 347
\$P_MAGNREL, 343
\$P_MAGNS, 342
\$P_MAGREL, 343
\$P_MAGS, 342
\$P_MSNUM, 353, 374
\$P_MTHNUM, 354, 374
\$P_TC, 351
\$P_TCANG[n], 351
\$P_TCDIFF[n], 351
\$P_TOOL, 350
\$P_TOOLD, 335
\$P_TOOLL[n], 350
\$P_TOOLND, 325
\$P_TOOLNDL, 335
\$P_TOOLNG, 331
\$P_TOOLNO, 349, 352
\$P_TOOLNT, 334
\$P_TOOLP, 349
\$P_TOOLR, 351
\$P_TOOLT, 334

\$P_USEKT, \$TC_TP11, 319
\$P_VDITCP[x], 273
\$TC_CARRx, 270
\$TC_DPCx[t,D], 233
\$TC_DPx[t,D], 230
\$TC_MAMPx [n], 258
\$TC_MAP10, 248
\$TC_MAP3, 248
\$TC_MAP8, 248
\$TC_MAPCx[n], 249
\$TC_MDPx[n,m], 255
\$TC_MLSR[x,y], 267
\$TC_MOPCx[t,D], 234
\$TC_MOPx[t,D], 233
\$TC_MPP1, 251
\$TC_MPP5, 252
\$TC_MPP6, 253
\$TC_MPPCx[n,m], 253
\$TC_MPPx[n,m], 249
\$TC_MPTH[n,m], 254
\$TC_SCPx[t,D], 235
\$TC_TP1 und \$TC_TP2, 239
\$TC_TP3 bis TP 6, 239
\$TC_TP7, 239
\$TC_TP8, 240
\$TC_TPCx[t], 245
\$TC_TPGx[t], 244
\$TC_TPx[t], 237

A

Achsen während Werkzeugwechsel verfahren, 82
Adaptertransformation, 186
Aktivieren (intern)
 Verschleißverbund, 33
Änderung von Quittierungsdaten, 207
Asynchroner Transfer, 203
Ausfallsuchstrategie, 136

B

Bedientafeln, 14
Belademagazin, 28
Beladestationen, 28
Beladestellen, 28
Bezeichner, 14, 15
BTSS, 20, 227

BTSS-Baustein AD, 269
BTSS-Baustein TD, 237
BTSS-Baustein TG, 244
BTSS-Baustein TM, 246
BTSS-Baustein TMC, 258, 267
BTSS-Baustein TMV, 369
BTSS-Baustein TO, 231, 233
BTSS-Baustein TOE, TOET, 236
BTSS-Baustein TOS, 235
BTSS-Baustein TP, 249
BTSS-Baustein TPM, 255
BTSS-Baustein TS, 234
BTSS-Baustein TT, 254
BTSS-Baustein TU, 245
BTSS-Baustein TUM, 249
BTSS-Baustein TUP, 254
BTSS-Baustein TUS, 234

C

CHKDM, 181, 276
CHKDNO, 181
CRCEDN, 371
CREACE, 371
CREATO, 371
CRTOCE, 371

D

Daten, 14
DB 1071, 200
DB 1072, 200
DB 1073, 200
DB 71, 200
DB 72, 200
DB 73, 200
DB 74, 200
DELDL, 278
DELECE, 371
DELETO, 371
DELMLOWNER, 317
DEMLRES, 316
DELT, 280
DELTC, 305
DL - Programmierung, 183
D-Nummern von Ersatzwerkzeugen, 275
Duplonummer, 14, 15
DZERO, 278

E

Einrichtekorrektur, 182
Einrichtekorrekturen, 236
Einsatzortabhängige Korrekturen, 235
Endequittung, 205
Entkopplung der Werkzeugverwaltung von der Spindelnummer, 114
Ersatzwerkzeug, 275
Ersatzwerkzeuge, 275

F

Fehler beim Werkzeugwechsel, 88
Freie Adapterdatensätze, 188
Freie Wahl von D-Nummern bei jedem T, 179

G

GETACTT, 286
GETACTTD, 181, 277
GETDNO, 181, 277
GETEXET, 285
GETFREELOC, 313
GETSELT, 284
GETT, 281

H

Handwerkzeuge, 90
Hauptspindel, 81
Herstellerprojektierung, 198
Hintergrundmagazine, 33
HMI
 Übersicht, 19

I

Inbetriebnahme, 199
intern vergebene T-Nummer, 14

K

Ketten- und Flächenmagazine, 29

L

leere Spindel, 86

M

Magazine
 reale, 24
 Magazinkonfiguration, 24
 Magazinplatzbezogene Adapterdatensätze, 188
 Mehrere Magazine in einem Kanal oder einer TO-Einheit, 122
 Mehrere Spindeln in einem Kanal oder TO-Einheit, 113
 Mehrere Spindeln/Werkzeughalter, 121
 mehrfache T-Anwahl, 86
 MMCSEM, 371

N

Nachladeprogramm, 152
 NCK
 Übersicht, 19
 Nebenplatzbetrachtung, 34
 Nebenspindel, 81
 NEWT, 279

O

orientierbarer Werkzeugträger, 270
 Ortsabhängige Korrekturen grob, 236

P

PI-Dienste, 371
 Platzcodierung, 70
 PLC
 Übersicht, 19
 PLC beim Entladen, 154
 PLC im Testbetrieb, 112
 PLC-Dienste, 213
 Positionieren, 160
 POSM, 290
 Programmierung der Werkzeuganwahl, 362
 Programmierung von Daten
 Werkzeug- und Schneidendaten, 358
 Programmierung von T/M06, 67
 Programmtest, 111

Q

Quittierung
 vereinfacht, 209

R

Relative D-Nr. zu jedem T, 178
 RESETMON, 302
 Revolver DB73, 87
 Revolvermagazin, 31

S

Satzausführung, 80
 Satzsplitting, 80
 Satzsuchlauf, 106
 Satzsuchlauf (SSL), 108
 Satzsuchlauf mit Berechnung, 106
 Satzsuchlauf, Programmtest, 92
 Schneidenanwahl nach Werkzeugwechsel, 363
 Schnittstellen PLC - NCK, 22
 Schutzstufen, 25
 SETDNO, 181, 278
 SETMS, 287
 SETMTH, 119, 287
 SETPIECE, 165, 282
 SETTIA, 298
 Sonderfälle
 leere Spindel, 86
 mehrfache T-Anwahl, 86
 Sperren (intern)
 Verschleißverbund, 33
 Sperrung überwachter Werkzeuge, 170
 Spindel/Zwischenspeicher DB 72, 82
 Spindelnummer, 114
 SSL, 108
 Standzeit, 161
 Standzeitdekrementierung, 164
 Standzeitüberwachung, 163
 Stückzahl, 161
 Stückzahlüberwachung, 165
 Suchstrategie bei der Leerplatzsuche, 138
 Suchstrategie Werkzeug tauschen, 142
 Suchstrategien, 135
 Suchvorgang für die Leerplatzsuche, 142
 SUPPRESS_ALARM_MASK, 463
 Synchronaktionen, 97
 Synchronisation, 205
 Systemvariablen, 227

T

T=Platz, 61
 T=Platz, automatische Werkzeug-Selektion, 321
 T=Platznummer, 365
 TCA, 351

TCI, 311
TMCRTC, 371
TMCRT0, 371
TMFDPL, 372
TMFPBP, 372
TMGETT, 370, 372
TMMVTL, 372
TMPCIT, 372
TMPOSM, 372
TMRASS, 372
T-Nummer
 intern, 15
TOA-Bereich, 21
TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER, 114
TOOLGNT, 321
TOOLGT, 321
Transportquittung, 205
TSEARC, 370, 372

U

Übersicht Datenbausteine, 200
Überwachungsarten, 161
Überwachungsstatus, 162
Umsetzen, 157
Umsetzen durch PLC, 157
Unterprogrammersetzungstechnik, 355

V

VDI-Signal, 169
Verschleißüberwachung, 166
Verschleißverbund, 33
Verschleißverbund aktivieren, 32
Verschleißverbund sperren, 33
Vordecodierung, 80
Vorwarngrenze, 162

W

Werkzeug - Vorbereiten und Wechseln, 68
Werkzeug - Wechseln mit T-Befehl, 69
Werkzeug suchen, 135
Werkzeugbefehl
 Netzausfall, 198
Werkzeugbezeichner, 14
Werkzeugbezogene Daten, 237
Werkzeughalter, 121
Werkzeughalternummern, 118
Werkzeugrücktransport, 70
Werkzeugsuche, 135, 136

Werkzeugsuche im Verschleißverbund, 144
Werkzeugwechsel, 82
 Programmierung, 362
Werkzeugwechsel der Hauptspindel, 81
Werkzeugwechsel der Nebenspindel, 81
Werkzeugwechsel im NCK über Synchronaktionen, 97
Werkzeugwechsel in die Spindel, 82
Werkzeugwechsel mit Revolver, 87
Werkzeugwechsellvorbereitung einer Hauptspindel, 81
Werkzeugwechsellvorbereitung einer Nebenspindel, 81
WZBF, 12
WZFD, 12
WZMG, 12
WZMO, 12
WZ-Nachrüstung während der Bearbeitung, 90
WZW_VAR, 112

Z

Zeitüberwachung, 164
Zugriffsschutz, 25
Zwischenspeicher, 82