

Ausgabe 11/2023

FUNKTIONSHANDBUCH

SIMATIC

S7-1500

S7-1500/S7-1500T Achsfunktionen V8.0 ab STEP 7 V19

SIMATIC

S7-1500

S7-1500/S7-1500T

Achsfunktionen V8.0 ab STEP 7
V19

Funktionshandbuch

Einleitung (S7-1500, S7-1500T)	1
--------------------------------	---

Sicherheitshinweise (S7-1500, S7-1500T)	2
---	---

Neuerungen V8.0 (S7-1500, S7-1500T)	3
-------------------------------------	---

Funktionsüberblick (S7-1500, S7-1500T)	4
--	---

Achsfunktionen (S7-1500, S7-1500T)	5
------------------------------------	---

Inbetriebnahme (S7-1500, S7-1500T)	6
------------------------------------	---

Diagnose (S7-1500, S7-1500T)	7
------------------------------	---

Anweisungen (S7-1500, S7-1500T)	8
---------------------------------	---

Variablen der Technologieobjekt-Datenbausteine (S7-1500, S7-1500T)	9
--	---




Anhang (S7-1500, S7-1500T)	A
----------------------------	---

S7-1500/S7-1500T Motion Control

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 Gefährdungstufe 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
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
ACHTUNG
bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.


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

Qualifiziertes Personal

Das 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.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung (S7-1500, S7-1500T)	12
1.1	Wegweiser Dokumentation zu S7-1500 Motion Control (S7-1500, S7-1500T).....	13
1.2	Technische Dokumentation der SIMATIC (S7-1500, S7-1500T).....	14
2	Sicherheitshinweise (S7-1500, S7-1500T)	17
3	Neuerungen V8.0 (S7-1500, S7-1500T)	18
3.1	Neue Achsfunktionen V8.0 (S7-1500, S7-1500T).....	18
4	Funktionsüberblick (S7-1500, S7-1500T)	20
4.1	Technologieobjekt Drehzahlachse (S7-1500, S7-1500T).....	20
4.2	Technologieobjekt Positionierachse (S7-1500, S7-1500T).....	21
4.3	Technologieobjekt Gleichlaufachse (S7-1500, S7-1500T).....	24
4.4	Technologieobjekt Externer Geber (S7-1500, S7-1500T).....	26
4.5	Motion Control-Anweisungen zur Achssteuerung (S7-1500, S7-1500T).....	28
4.6	Erweiterte Funktionen der Technologie-CPU (S7-1500T).....	30
4.7	Funktionen in STEP 7 (S7-1500, S7-1500T).....	30
5	Achsfunktionen (S7-1500, S7-1500T)	31
5.1	Grundparameter konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	31
5.1.1	Achstyp konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	31
5.1.2	Typ eines externen Gebers konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	32
5.1.3	Maßeinheiten (S7-1500, S7-1500T).....	32
5.1.4	Moduloeinstellung (S7-1500, S7-1500T).....	34
5.1.5	Virtuelle Achse (S7-1500, S7-1500T).....	35
5.1.6	Istwertberechnung bei der virtuellen Achse (S7-1500, S7-1500T).....	38
5.1.7	Achse in Simulation (S7-1500, S7-1500T).....	39
5.1.8	Istwertberechnung bei der Achse in Simulation (S7-1500, S7-1500T).....	40
5.2	Antriebs- und Geberanbindung (S7-1500, S7-1500T).....	41
5.2.1	Antriebe hinzufügen und konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	43
5.2.1.1	Hinzufügen und Konfigurieren eines PROFINET-IO Antriebs (S7-1500, S7-1500T).....	44
5.2.1.2	Hinzufügen und Konfigurieren eines PROFIBUS DP-Antriebs (S7-1500, S7-1500T).....	46
5.2.2	PROFIdrive-Telegramme konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	49
5.2.3	PROFIdrive-Antriebe anbinden (S7-1500, S7-1500T).....	52
5.2.3.1	PROFIdrive-Antrieb direkt anbinden (S7-1500, S7-1500T).....	52
5.2.3.2	PROFIdrive-Antrieb über Datenbaustein anbinden (S7-1500, S7-1500T).....	53
5.2.3.3	Antrieb/Geber über Datenbaustein anbinden (S7-1500, S7-1500T).....	54
5.2.3.4	Antriebsparameter manuell konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	57
5.2.4	Geber über PROFIdrive anbinden (S7-1500, S7-1500T).....	58
5.2.4.1	Geber direkt anbinden (S7-1500, S7-1500T).....	58
5.2.4.2	Geber über Datenbaustein anbinden (S7-1500, S7-1500T).....	59

5.2.4.3	Gebertyp konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	59
5.2.4.4	Geberparameter manuell konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	61
5.2.4.5	Mehrere Geber verwenden (S7-1500T).....	62
5.2.4.6	Istgeschwindigkeit aus Istdrehzahl NIST_B vom PROFIdrive-Telegramm berechnen (S7-1500, S7-1500T)	64
5.2.5	Antriebs- und Geberparameter automatisch übernehmen (S7-1500, S7-1500T).....	66
5.2.6	Schrittmotoren anbinden (S7-1500, S7-1500T).....	68
5.2.7	Antriebe mit analoger Sollwertschnittstelle anbinden (S7-1500, S7-1500T).....	69
5.2.8	Kraft-/Momentendaten über SIEMENS-Zusatztelegramm 750 anbinden (S7-1500, S7-1500T)	71
5.2.9	Gebersignalausgabe über TM41 (S7-1500, S7-1500T).....	72
5.2.10	Variablen: Antriebs- und Geberanbindung (S7-1500, S7-1500T).....	73
5.3	Safety-Funktionen im Antrieb (S7-1500, S7-1500T).....	75
5.3.1	Sicheres Stillsetzen (S7-1500, S7-1500T).....	76
5.3.2	Sicheres Bremsenmanagement (S7-1500, S7-1500T).....	78
5.3.3	Sicheres Überwachen der Bewegung (S7-1500, S7-1500T).....	78
5.3.4	Sicheres Überwachen der Position (S7-1500, S7-1500T).....	80
5.3.5	Sicherheitsgerichtete Funktionen im Überblick (S7-1500, S7-1500T).....	81
5.4	Mechanik (S7-1500, S7-1500T).....	82
5.4.1	Mechanik der Drehzahlachse konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	83
5.4.2	Mechanik der Positionierachse/Gleichlaufachse konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	83
5.4.3	Mechanik des externen Gebers konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	89
5.4.4	Antriebs- und Geberrichtung für Positionierachse/Gleichlaufachse konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)	91
5.4.5	Lastgetriebe konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	93
5.4.6	Gebergetriebe konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	93
5.4.7	Spindelsteigung konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	94
5.4.8	Umkehrlosekompensation (S7-1500, S7-1500T).....	95
5.4.9	Trägheitswerte konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	100
5.4.10	Variablen: Mechanik (S7-1500, S7-1500T).....	101
5.5	Alarmreaktionen "Freigabe wegnehmen" konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	103
5.6	Bewegungsführung und Dynamikgrenzen (S7-1500, S7-1500T).....	106
5.6.1	Dynamikvorgaben bei Moduloachsen (S7-1500, S7-1500T).....	110
5.6.2	Geschwindigkeitsprofil (S7-1500, S7-1500T).....	111
5.6.3	Ablöseverhalten mit und ohne Ruckbegrenzung (S7-1500, S7-1500T).....	113
5.6.4	Notstopp-Verzögerung (S7-1500, S7-1500T).....	114
5.6.5	Momentengrenzen (S7-1500, S7-1500T).....	115
5.6.5.1	Kraft-/Momentenbegrenzung (S7-1500, S7-1500T).....	115
5.6.5.2	Festanschlagserkennung (S7-1500, S7-1500T).....	118
5.6.5.3	Additives Sollmoment/Additive Sollkraft (S7-1500, S7-1500T).....	119
5.6.5.4	Zulässiger Momentenbereich/Kraftbereich (S7-1500, S7-1500T).....	120
5.6.6	Überlagernde Bewegungen (S7-1500, S7-1500T).....	121
5.6.7	Bewegungsvorgabe über "MotionIn" (S7-1500T).....	125
5.6.8	Variablen: Bewegungsführung und Dynamikgrenzen (S7-1500, S7-1500T).....	128
5.7	Verfahrenbereichsbegrenzung (S7-1500, S7-1500T).....	130
5.7.1	Verhalten bei Anfahren und Freifahren eines HW-Endschalters (S7-1500, S7-1500T).....	131
5.7.2	HW-Endschalter konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	135
5.7.3	Verhalten bei Erreichen des SW-Endschalters (S7-1500, S7-1500T).....	139
5.7.4	Freifahren des SW-Endschalters (S7-1500, S7-1500T).....	140
5.7.5	SW-Endschalter konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	140

5.7.6	Variablen: Verfahrbereichsbegrenzung (S7-1500, S7-1500T).....	141
5.7.7	Langzeitgenauigkeit (S7-1500, S7-1500T).....	143
5.8	Referenzieren (S7-1500, S7-1500T).....	144
5.8.1	Begriffe für aktives und passives Referenzieren (S7-1500, S7-1500T).....	147
5.8.2	Referenziermodus für aktives und passives Referenzieren (S7-1500, S7-1500T).....	149
5.8.3	Aktives Referenzieren (S7-1500, S7-1500T).....	152
5.8.3.1	Aktives Referenzieren mit Referenznocken und Nullmarke (S7-1500, S7-1500T).....	152
5.8.3.2	Aktives Referenzieren mit Nullmarke (S7-1500, S7-1500T).....	155
5.8.3.3	Aktives Referenzieren mit Digitaleingang (S7-1500, S7-1500T).....	157
5.8.3.4	Richtungsumkehr am Hardware-Endschalter (Umkehrnocken) (S7-1500, S7-1500T).....	159
5.8.3.5	Aktives Referenzieren auf einen Hardware-Endschalter (S7-1500, S7-1500T).....	160
5.8.4	Passives Referenzieren (S7-1500, S7-1500T).....	162
5.8.4.1	Passives Referenzieren mit Referenznocken und Nullmarke (S7-1500, S7-1500T).....	162
5.8.4.2	Passives Referenzieren mit Nullmarke (S7-1500, S7-1500T).....	164
5.8.4.3	Passives Referenzieren mit Digitaleingang (S7-1500, S7-1500T).....	166
5.8.4.4	Passives Referenzieren abrechnen (S7-1500, S7-1500T).....	168
5.8.5	Direktes Referenzieren (S7-1500, S7-1500T).....	168
5.8.6	Setzen der Sollposition (S7-1500, S7-1500T).....	170
5.8.7	Absolutwertgeberjustage (S7-1500, S7-1500T).....	170
5.8.8	Daten auf der SIMATIC Memory Card sichern (S7-1500, S7-1500T).....	172
5.8.9	Inkrementalgeberjustage (S7-1500, S7-1500T).....	173
5.8.10	Referenzieren bei SINAMICS-Antrieben mit Externer Nullmarke (S7-1500, S7-1500T).....	174
5.8.11	Referenzieren bei aktivierter Umkehrlosekompensation (S7-1500, S7-1500T).....	174
5.8.12	Rücksetzen des Status "Referenziert" (S7-1500, S7-1500T).....	175
5.8.13	Variablen: Referenzieren (S7-1500, S7-1500T).....	176
5.9	Positionsüberwachungen (S7-1500, S7-1500T).....	177
5.9.1	Positionierüberwachung (S7-1500, S7-1500T).....	178
5.9.2	Schleppfehlerüberwachung (S7-1500, S7-1500T).....	179
5.9.3	Stillstandssignal (S7-1500, S7-1500T).....	181
5.9.4	Variablen: Positionsüberwachungen (S7-1500, S7-1500T).....	181
5.10	Regelkreis konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	183
5.10.1	Lageregelung im Antrieb mit Dynamic Servo Control (DSC) (S7-1500, S7-1500T).....	185
5.10.2	Lageregelung in der PLC (S7-1500, S7-1500T).....	187
5.10.3	Lageregler für Antriebe mit DSC konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	188
5.10.4	Lageregler in der PLC konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	189
5.10.5	Momentenvorsteuerung konfigurieren (S7-1500, S7-1500T).....	190
5.10.6	Dynamikfilter (S7-1500, S7-1500T).....	192
5.10.6.1	Dynamikfilter als PT1- oder PT2-Filter (S7-1500, S7-1500T).....	193
5.10.6.2	Dynamikfilter als gleitender Mittelwertfilter (S7-1500, S7-1500T).....	195
5.10.7	Lageregelung abschalten und einschalten (S7-1500, S7-1500T).....	198
5.10.8	Variablen: Regelung (S7-1500, S7-1500T).....	199

6	Inbetriebnahme (S7-1500, S7-1500T).....	201
6.1	Leitfaden zur Inbetriebnahme (S7-1500, S7-1500T).....	201
6.2	Steuerungshoheit holen und Achse freigeben (S7-1500, S7-1500T).....	204
6.3	Bedienelemente zum Tippen, Referenzieren und Positionieren (S7-1500, S7-1500T).....	206
6.4	Dynamik in der Achssteuertafel vorgeben (S7-1500, S7-1500T).....	208
6.5	Referenzieren mit der Achssteuertafel (S7-1500, S7-1500T).....	209
6.6	Achse mit der Achssteuertafel verfahren (S7-1500, S7-1500T).....	210
6.7	Lageregler optimieren (S7-1500, S7-1500T).....	212
6.8	Achse sperren und Steuerungshoheit abgeben (S7-1500, S7-1500T).....	217
7	Diagnose (S7-1500, S7-1500T).....	219
7.1	Technologieobjekt Drehzahlachse (S7-1500, S7-1500T).....	219
7.1.1	Status- und Fehlerbits (S7-1500, S7-1500T).....	219
7.1.2	Status Bewegung (S7-1500, S7-1500T).....	222
7.1.3	PROFIdrive-Telegramm (S7-1500, S7-1500T).....	223
7.2	Technologieobjekt Positionierachse (S7-1500, S7-1500T).....	223
7.2.1	Status- und Fehlerbits (S7-1500, S7-1500T).....	223
7.2.2	Status Bewegung (S7-1500, S7-1500T).....	228
7.2.3	PROFIdrive-Telegramm (S7-1500, S7-1500T).....	229
7.3	Technologieobjekt Externer Geber (S7-1500, S7-1500T).....	230
7.3.1	Status- und Fehlerbits (S7-1500, S7-1500T).....	230
7.3.2	Status Bewegung (S7-1500, S7-1500T).....	232
7.3.3	PROFIdrive-Telegramm (S7-1500, S7-1500T).....	232
8	Anweisungen (S7-1500, S7-1500T).....	233
8.1	MC_Power V8 (S7-1500, S7-1500T).....	233
8.1.1	MC_Power: Technologieobjekt freigeben, sperren V8 (S7-1500, S7-1500T).....	233
8.1.2	MC_Power: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T).....	239
8.2	MC_Reset V8 (S7-1500, S7-1500T).....	240
8.2.1	MC_Reset: Alarmer quittieren, Restart Technologieobjekt V8 (S7-1500, S7-1500T).....	240
8.3	MC_Home V8 (S7-1500, S7-1500T).....	243
8.3.1	MC_Home: Technologieobjekt referenzieren, Referenzpunkt setzen V8 (S7-1500, S7-1500T).....	243
8.4	MC_Halt V8 (S7-1500, S7-1500T).....	246
8.4.1	MC_Halt: Achse anhalten V8 (S7-1500, S7-1500T).....	246
8.4.2	MC_Halt: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T).....	249
8.5	MC_MoveAbsolute V8 (S7-1500, S7-1500T).....	250
8.5.1	MC_MoveAbsolute: Achse absolut positionieren V8 (S7-1500, S7-1500T).....	250
8.5.2	MC_MoveAbsolute: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T).....	253
8.6	MC_MoveRelative V8 (S7-1500, S7-1500T).....	254
8.6.1	MC_MoveRelative: Achse relativ positionieren V8 (S7-1500, S7-1500T).....	254
8.6.2	MC_MoveRelative: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T).....	257
8.7	MC_MoveVelocity V8 (S7-1500, S7-1500T).....	258
8.7.1	MC_MoveVelocity: Achse mit Geschwindigkeits-/Drehzahlvorgabe bewegen V8 (S7-1500, S7-1500T).....	258

8.7.2	MC_MoveVelocity: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T).....	263
8.8	MC_MoveJog V8 (S7-1500, S7-1500T).....	264
8.8.1	MC_MoveJog: Achse im Tipbetrieb bewegen V8 (S7-1500, S7-1500T).....	264
8.8.2	MC_MoveJog: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T).....	268
8.9	MC_MoveSuperimposed V8 (S7-1500, S7-1500T).....	269
8.9.1	MC_MoveSuperimposed: Achse überlagernd positionieren V8 (S7-1500, S7-1500T).....	269
8.9.2	MC_MoveSuperimposed: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T).....	271
8.10	MC_HaltSuperimposed V8 (S7-1500, S7-1500T).....	272
8.10.1	MC_HaltSuperimposed: Überlagerte Bewegungen an der Achse anhalten V8 (S7-1500, ... S7-1500T)	272
8.10.2	MC_HaltSuperimposed: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T).....	274
8.11	MC_SetSensor V8 (S7-1500T).....	276
8.11.1	MC_SetSensor: Alternativen Geber als operativ wirksamen Geber umschalten V8 (S7-1500T)	276
8.12	MC_Stop V8 (S7-1500, S7-1500T).....	278
8.12.1	MC_Stop: Achse anhalten und neue Bewegungsaufträge verhindern V8 (S7-1500, ... S7-1500T)	278
8.12.2	MC_Stop: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T).....	283
8.13	MC_SetAxisSTW V8 (S7-1500, S7-1500T).....	284
8.13.1	MC_SetAxisSTW: Bits von Steuerwort 1 und 2 steuern V8 (S7-1500, S7-1500T).....	284
8.14	MC_WriteParameter V8 (S7-1500, S7-1500T).....	286
8.14.1	MC_WriteParameter: Parameter schreiben V8 (S7-1500, S7-1500T).....	286
8.15	MC_SaveAbsoluteEncoderData V8 (S7-1500, S7-1500T).....	288
8.15.1	MC_SaveAbsoluteEncoderData: Absolutwertgeberjustage für Gerätetausch sichern V8 (S7-1500, S7-1500T)	288
8.16	MotionIn (S7-1500T).....	289
8.16.1	MC_MotionInVelocity V8 (S7-1500T).....	289
8.16.1.1	MC_MotionInVelocity: Bewegungssollwerte vorgeben V8 (S7-1500T).....	289
8.16.1.2	MC_MotionInVelocity: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500T).....	291
8.16.2	MC_MotionInPosition V8 (S7-1500T).....	293
8.16.2.1	MC_MotionInPosition: Bewegungssollwerte vorgeben V8 (S7-1500T).....	293
8.16.2.2	MC_MotionInPosition: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500T).....	295
8.16.3	MC_MotionInSuperimposed V8 (S7-1500T).....	297
8.16.3.1	MC_MotionInSuperimposed: Überlagernde Bewegungssollwerte vorgeben V8 (S7-1500T)	297
8.16.3.2	MC_MotionInSuperimposed: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500T).....	299
8.17	Momentendaten (S7-1500, S7-1500T).....	301
8.17.1	MC_TorqueAdditive V8 (S7-1500, S7-1500T).....	301
8.17.1.1	MC_TorqueAdditive: Additives Moment vorgeben V8 (S7-1500, S7-1500T).....	301
8.17.1.2	MC_TorqueAdditive: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T).....	303
8.17.2	MC_TorqueRange V8 (S7-1500, S7-1500T).....	304
8.17.2.1	MC_TorqueRange: Obere und untere Momentengrenze vorgeben V8 (S7-1500, ... S7-1500T)	304
8.17.2.2	MC_TorqueRange: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T).....	306
8.17.3	MC_TorqueLimiting V8 (S7-1500, S7-1500T).....	307
8.17.3.1	MC_TorqueLimiting: Kraft-/Momentenbegrenzung / Festanschlagserkennung aktivie- ren/deaktivieren V8 (S7-1500, S7-1500T)	307
8.17.3.2	MC_TorqueLimiting: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T).....	310
8.18	Ablöseverhalten von Motion Control-Aufträgen V8 (S7-1500, S7-1500T).....	312

8.18.1	Ablöseverhalten V8: Referenzier- und Bewegungsaufträge (S7-1500, S7-1500T).....	312
8.18.2	Ablöseverhalten V8: Gleichlaufaufträge (S7-1500, S7-1500T).....	314
8.18.3	Ablöseverhalten V8: Messtasteraufträge (S7-1500, S7-1500T).....	316
8.18.4	Ablöseverhalten V8: Kinematikbewegungsaufträge (S7-1500T).....	317
8.18.5	Ablöseverhalten V8: Interpretaufträge (S7-1500T).....	318
9	Variablen der Technologieobjekt-Datenbausteine (S7-1500, S7-1500T).....	322
9.1	Variablen des Technologieobjekts Drehzahlachse (S7-1500, S7-1500T).....	322
9.1.1	Legende (S7-1500, S7-1500T).....	322
9.1.2	Istwerte und Sollwerte (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	323
9.1.3	Variable "Simulation" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	323
9.1.4	Variable "VirtualAxis" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	324
9.1.5	Variable "Actor" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	325
9.1.6	Variable "TorqueLimiting" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	326
9.1.7	Variable "LoadGear" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	327
9.1.8	Variable "Units" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	327
9.1.9	Variable "DynamicLimits" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	328
9.1.10	Variable "DynamicDefaults" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	329
9.1.11	Variable "Override" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	329
9.1.12	Variable "StatusDrive" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	330
9.1.13	Variable "StatusTorqueData" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	331
9.1.14	Variable "StatusMotionIn" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	331
9.1.15	Variable "StatusInterpreterMotion" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	332
9.1.16	Variable "StatusWord" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	332
9.1.17	Variable "StatusWord2" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	334
9.1.18	Variable "ErrorWord" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	334
9.1.19	Variable "ErrorDetail" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	335
9.1.20	Variable "WarningWord" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	336
9.1.21	Variable "ControlPanel" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	337
9.1.22	Variable "InternalToTrace" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T).....	337
9.2	Variablen des Technologieobjekts Positionierachse (S7-1500, S7-1500T).....	337
9.2.1	Legende (S7-1500, S7-1500T).....	337
9.2.2	Istwerte und Sollwerte (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	338
9.2.3	Variable "Simulation" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	338
9.2.4	Variable "VirtualAxis" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	339
9.2.5	Variable "Actor" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	340
9.2.6	Variable "TorqueLimiting" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	342
9.2.7	Variable "Clamping" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	342
9.2.8	Variablen "Sensor[1..4]" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	343
9.2.9	Variable "CrossPlcSynchronousOperation" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	346
9.2.10	Variable "Extrapolation" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	347
9.2.11	Variable "LoadGear" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	348
9.2.12	Variable "Properties" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	349
9.2.13	Variable "Units" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	349
9.2.14	Variable "Mechanics" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	351
9.2.15	Variable "Modulo" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	351
9.2.16	Variable "DynamicLimits" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	352
9.2.17	Variable "DynamicDefaults" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	352
9.2.18	Variable "PositionLimits_SW" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	353
9.2.19	Variable "PositionLimits_HW" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	353
9.2.20	Variable "Homing" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	354

9.2.21	Variable "Override" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	355
9.2.22	Variable "PositionControl" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	355
9.2.23	Variable "TorquePreControl" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	357
9.2.24	Variable "SetpointFilter" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	357
9.2.25	Variable "DynamicAxisModel" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	358
9.2.26	Variable "FollowingError" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	358
9.2.27	Variable "PositioningMonitoring" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	359
9.2.28	Variable "StandstillSignal" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	359
9.2.29	Variable "StatusPositioning" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	360
9.2.30	Variable "StatusDrive" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	360
9.2.31	Variable "StatusServo" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	361
9.2.32	Variable "StatusProvidedLeadingValue" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	362
9.2.33	Variablen "StatusSensor[1..4]" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	362
9.2.34	Variable "StatusExtrapolation" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	363
9.2.35	Variable "StatusKinematicsMotion" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	364
9.2.36	Variable "StatusTorqueData" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	365
9.2.37	Variable "StatusMotionIn" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	365
9.2.38	Variable "StatusInterpreterMotion" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	366
9.2.39	Variable "StatusWord" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	366
9.2.40	Variable "StatusWord2" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	368
9.2.41	Variable "ErrorWord" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	369
9.2.42	Variable "ErrorDetail" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	370
9.2.43	Variable "WarningWord" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	371
9.2.44	Variable "ControlPanel" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	372
9.2.45	Variable "InternalToTrace" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T).....	372
9.3	Variablen des Technologieobjekts Externer Geber (S7-1500, S7-1500T).....	372
9.3.1	Legende (S7-1500, S7-1500T).....	372
9.3.2	Istwerte und Sollwerte (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T).....	373
9.3.3	Variable "Sensor" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T).....	373
9.3.4	Variable "CrossPlcSynchronousOperation" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T).....	376
9.3.5	Variable "Extrapolation" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T).....	376
9.3.6	Variable "LoadGear" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T).....	378
9.3.7	Variable "Properties" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T).....	378
9.3.8	Variable "Units" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T).....	378
9.3.9	Variable "Mechanics" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T).....	380
9.3.10	Variable "Modulo" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T).....	380
9.3.11	Variable "Homing" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T).....	380
9.3.12	Variable "StandstillSignal" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T).....	381
9.3.13	Variable "StatusProvidedLeadingValue" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T).....	381
9.3.14	Variable "StatusSensor" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T).....	382
9.3.15	Variable "StatusExtrapolation" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T).....	383
9.3.16	Variable "StatusWord" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T).....	383
9.3.17	Variable "ErrorWord" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T).....	384
9.3.18	Variable "ErrorDetail" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T).....	385
9.3.19	Variable "WarningWord" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T).....	386
9.3.20	Variable "InternalToTrace" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T).....	387

A	Anhang (S7-1500, S7-1500T).....	388
A.1	"MC_Power"-Funktionsdiagramme (S7-1500, S7-1500T).....	388
A.1.1	Antriebsanbindung über PROFIdrive (S7-1500, S7-1500T).....	388
A.1.1.1	PROFIdrive State Machine (S7-1500, S7-1500T).....	388
A.1.1.2	"StopMode" = 0, 2 (S7-1500, S7-1500T).....	389
A.1.1.3	"StopMode" = 1 (S7-1500, S7-1500T).....	390
A.1.1.4	"StopMode" = 3 (S7-1500, S7-1500T).....	391
A.1.1.5	Alarmreaktionen mit Bremsrampe über das Technologieobjekt (S7-1500, S7-1500T).....	392
A.1.1.6	Alarmreaktion "Freigabe wegnehmen" (S7-1500, S7-1500T).....	393
A.1.2	Analoge Antriebsanbindung (S7-1500, S7-1500T).....	394
A.1.2.1	"StopMode" = 0, 2 (S7-1500, S7-1500T).....	394
A.1.2.2	"StopMode" = 1 (S7-1500, S7-1500T).....	395
A.1.2.3	"StopMode" = 3 (S7-1500, S7-1500T).....	396
A.1.2.4	Alarmreaktionen mit Bremsrampe über das Technologieobjekt (S7-1500, S7-1500T).....	397
A.1.2.5	Alarmreaktion "Freigabe wegnehmen" (S7-1500, S7-1500T).....	398
A.2	Signalflusspläne Lageregelung (S7-1500, S7-1500T).....	399
	Glossar.....	400
	Index.....	404

Einleitung (S7-1500, S7-1500T)

Zweck der Dokumentation

Diese Dokumentation gibt Ihnen wichtige Informationen, um die integrierte Motion Control-Funktionalität des Automatisierungssystems S7-1500 zu projektieren und in Betrieb zu nehmen.

Erforderliche Grundkenntnisse

Zum Verständnis der Dokumentation sind die folgenden Kenntnisse erforderlich:

- Allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik
- Allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Antriebstechnik und Bewegungsführung

Gültigkeitsbereich der Dokumentation

Diese Dokumentation ist gültig für die Produktfamilie S7-1500.

Konventionen

- Für die Pfadangaben in der Projektnavigation wird vorausgesetzt, dass der Ordner "Technologieobjekte" im Teilbaum der CPU geöffnet ist. Der Platzhalter "Technologieobjekt" repräsentiert den Namen des jeweiligen Technologieobjekts. Beispiel: "Technologieobjekt > Konfiguration > Grundparameter".
- Der Platzhalter <TO> repräsentiert bei Angaben von Variablen den Namen des jeweiligen Technologieobjekts. Beispiel: <TO>.Actor.Type
- Die vorliegende Dokumentation enthält Abbildungen zu den beschriebenen Geräten. Die Abbildungen können vom gelieferten Gerät in Einzelheiten abweichen.

Beachten Sie auch die folgendermaßen gekennzeichneten Hinweise:

HINWEIS

Ein Hinweis enthält wichtige Informationen zum in der Dokumentation beschriebenen Produkt, zur Handhabung des Produkts oder zu dem Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Industry Mall

Die Industry Mall ist das Katalog- und Bestellsystem der Siemens AG für Automatisierungs- und Antriebslösungen auf Basis von Totally Integrated Automation (TIA) und Totally Integrated Power (TIP).

Kataloge zu allen Produkten der Automatisierungs- und Antriebstechnik finden Sie im Internet (<https://mall.industry.siemens.com>).

1.1 Wegweiser Dokumentation zu S7-1500 Motion Control (S7-1500, S7-1500T)

Produktinformation

Beachten Sie die ergänzenden Hinweise zur Motion Control-Dokumentation:

- Produktinformation zur Dokumentation S7-1500/1500T Motion Control
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109794046>
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109794046>)

Dokumentation

Die Dokumentation der Motion Control-Funktionen ist auf folgende Dokumente aufgeteilt:

- S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109817883>
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109817883>)
Diese Dokumentation beschreibt die Neuerungen in den Technologieversionen, das Hochrüsten der Technologieversion, Funktionen, die für alle Technologieobjekte verwendet werden, und das Ablaufverhalten von Motion Control-Applikationen.
- S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109817890>
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109817890>)
Diese Dokumentation beschreibt die Technologie-Alarme der Technologieobjekte und die Fehlerkennungen der Motion Control-Anweisungen.
- S7-1500/S7-1500T Achsfunktionen
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109817884>
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109817884>)
Diese Dokumentation beschreibt die Antriebs- und Geberanbindung und die Funktionen für Einzelachs-bewegungen.
- S7-1500/S7-1500T Gleichlauffunktionen
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109817888>
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109817888>)
Diese Dokumentation beschreibt den Getriebe-, Geschwindigkeits- und Kurvenscheibengleichlauf sowie den PLC-übergreifenden Gleichlauf.
- S7-1500/S7-1500T Messtaster- und Nockenfunktionen
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109817889>
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109817889>)
Diese Dokumentation beschreibt das Erfassen der Istposition über einen Messtaster und das Ausgeben von Schaltsignalen über Nocken oder Nockenspur.

- S7-1500T Kinematikfunktionen
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109817886>
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109817886>)
Diese Dokumentation beschreibt die Ansteuerung von Kinematiken mit bis zu 6 interpolierenden Achsen.
- S7-1500T Interpreterfunktionen
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109817891>
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109817891>)
Diese Dokumentation beschreibt die Ansteuerung von Technologieobjekten über ein Interpreterprogramm.

Siehe auch



Themenseite "SIMATIC Technologie - Motion Control: Überblick und wichtige Links"

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109751049>
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109751049>)

1.2 Technische Dokumentation der SIMATIC (S7-1500, S7-1500T)

Weiterführende SIMATIC Dokumente ergänzen Ihre Informationen. Sie finden diese Dokumente und deren Nutzung über die nachfolgenden Links und QR-Codes. Der Industry Online Support vervollständigt die Möglichkeiten, Informationen zu allen Themen zu erhalten. Und die Anwendungsbeispiele unterstützen Sie bei der Lösung Ihrer Automatisierungsaufgaben.

Überblick zur Technischen Dokumentation der SIMATIC

Hier finden Sie eine Übersicht der im Siemens Industry Online Support verfügbaren Dokumentation zur SIMATIC:



Industry Online Support International
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109742705>)

Wo Sie die Übersicht direkt im Siemens Industry Online Support finden und wie Sie den Siemens Industry Online Support auf Ihrem mobilen Endgerät nutzen, zeigen wir Ihnen in einem kurzen Video:



Schneller Einstieg in die technische Dokumentation von Automatisierungsprodukten per Video (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109780491>)



YouTube-Video: Siemens Automation Products - Technical Documentation at a Glance (<https://youtu.be/TwLSxxRQsA>)

Aufbewahren der Dokumentation

Bewahren Sie die Dokumentation zur späteren Verwendung auf.

Bei digital beigefügter Dokumentation:

1. Laden Sie nach dem Erhalt Ihres Produkts, spätestens vor der ersten Montage/Inbetriebnahme, die dazugehörige Dokumentation herunter. Nutzen Sie für den Download folgende Möglichkeiten:
 - Industry Online Support International: (<https://support.industry.siemens.com>)
Dem Produkt ist über die Artikelnummer eine Dokumentation zugeordnet. Sie finden die Artikelnummer auf dem Produkt und auf dem Verpackungsetikett. Produkte mit neuen, nichtkompatiblen Funktionen erhalten eine neue Artikelnummer und Dokumentation.
 - ID Link:
Wenn Ihr Produkt mit einem ID Link gekennzeichnet ist, erkennen Sie den ID Link als QR-Code mit einem Rahmen und schwarzer Rahmenecke rechts unten. Der ID Link führt Sie zum digitalen Typenschild Ihres Produkts. Scannen Sie den QR-Code auf dem Produkt oder auf dem Verpackungsetikett mit einer Smartphone-Kamera, einem Barcode-Scanner oder einer Lese-App. Rufen Sie den ID Link auf.
2. Bewahren Sie diese Version der Dokumentation auf.

Aktualisieren der Dokumentation

Die Dokumentation des Produkts wird in digitaler Form aktualisiert. Insbesondere bei Erweiterung der Funktionen werden neue Leistungsmerkmale in einer aktualisierten Version bereitgestellt.

1. Laden Sie die aktuelle Version wie oben beschrieben über Industry Online Support oder den ID Link.
2. Bewahren Sie auch diese Version der Dokumentation auf.

mySupport

Mit mySupport machen Sie das Beste aus Ihrem Industry Online Support.

Registrierung	Um die volle Funktionalität von mySupport zu nutzen, müssen Sie sich einmalig registrieren. Nach der Registrierung haben Sie die Möglichkeit, Filter, Favoriten und Tabs in Ihrem persönlichen Arbeitsbereich anzulegen.
Support-Anfragen	Ihre Daten sind in Support-Anfragen bereits vorausgefüllt und Sie können sich jederzeit einen Überblick über Ihre laufenden Anfragen verschaffen.
Dokumentation	Im Bereich Dokumentation stellen Sie sich Ihre persönliche Bibliothek zusammen.
Favoriten	Mit der Schaltfläche "Zu mySupport-Favoriten hinzufügen" merken Sie besonders interessante oder häufig benötigte Inhalte vor. Unter dem Punkt "Favoriten" finden Sie eine Liste Ihrer vorgemerkten Einträge.
Zuletzt gesehene Beiträge	Die zuletzt in mySupport aufgerufenen Seiten finden Sie unter "Zuletzt gesehene Beiträge".

CAX-Daten	Der Bereich CAX-Daten ermöglicht Ihnen den Zugriff auf aktuelle Produktdaten für Ihr CAX- oder CAE-System. Mit wenigen Klicks konfigurieren Sie Ihr eigenes Downloadpaket: <ul style="list-style-type: none">• Produktbilder, 2D-Maßbilder, 3D-Modelle, Geräteschaltpläne, EPLAN-Makrodateien• Handbücher, Kennlinien, Bedienungsanleitungen, Zertifikate• Produktstammdaten
------------------	--

Sie finden mySupport im Internet. (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/de/>)

Anwendungsbeispiele

Die Anwendungsbeispiele unterstützen Sie mit verschiedenen Tools und Beispielen bei der Lösung Ihrer Automatisierungsaufgaben. Dabei werden Lösungen im Zusammenspiel mehrerer Komponenten im System dargestellt - losgelöst von der Fokussierung auf einzelne Produkte.

Sie finden die Anwendungsbeispiele im Internet.

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/ae>)

Sicherheitshinweise (S7-1500, S7-1500T)

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Die Kunden sind dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf ihre Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Diese Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und nur wenn entsprechende Schutzmaßnahmen (z. B. Firewalls und/oder Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Weiterführende Informationen zu möglichen Schutzmaßnahmen im Bereich Industrial Security finden Sie unter (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Produkt-Updates anzuwenden, sobald sie zur Verfügung stehen und immer nur die aktuellen Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Versionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Security RSS Feed unter (<https://www.siemens.com/cert>).

Neuerungen V8.0 (S7-1500, S7-1500T)

3.1 Neue Achsfunktionen V8.0 (S7-1500, S7-1500T)

Die Technologieversion V8.0 enthält folgende Neuerungen:

Achssteuertafel

- Einstellung des Absolutwertgebers
 - Die Achssteuertafel bietet die neuen Betriebsmodi Absolutwertgeberjustage absolut und Absolutwertgeberjustage relativ.
- Anzeige und Anpassung der Geschwindigkeits-Override
 - Die Achssteuertafel enthält 2 neue Steuerelemente zum Einstellen des Geschwindigkeits-Override. Ein Schieberegler, der während der Achsbewegung dauerhaft betätigt werden muss, ersetzt die Steuerelemente zum Starten und Stoppen.

Achssteuerung durch Interpreter

Sie können die Technologieobjekte Drehzahlachse, Positionierachse und Gleichlaufachse über ein Interpreterprogramm steuern.

Messgetriebe für Technologieobjekte Positionierachse und Gleichlaufachse

- Für Geber der Technologieobjekte Positionierachse und Gleichlaufachse steht ein Messgetriebe zur Verfügung. Für beide Technologieobjekttypen sind bis zu 4 Geber konfigurierbar und werden mit Messgetriebe erweitert.

Momentenvorsteuerung

- Für den Lageregler der S7-1500 CPU können Sie Momentenvorsteuerung konfigurieren.

Dynamikfilter mit gleitendem Mittelwert

- Für den Dynamikfilter ist der neue Modus "gleitender Mittelwertfilter" verfügbar.

Stillstandssignal am Externen Geber

- Das Stillstandssignal ist bei Externem Geber verfügbar.

Virtuelle Achse

- Die Positions- und Geschwindigkeitssollwerte einer virtuellen Achse werden mit einem Applikationszyklus Verzögerung direkt als Istwerte übernommen. Der Regelkreis und das Antriebsmodell werden nicht simuliert.

Alarmreaktion

- Bei der Alarmreaktion "Freigabe wegnehmen" sind 3 Stoppmodi des Antriebs konfigurierbar.

Funktionsüberblick (S7-1500, S7-1500T)

4.1 Technologieobjekt Drehzahlachse (S7-1500, S7-1500T)

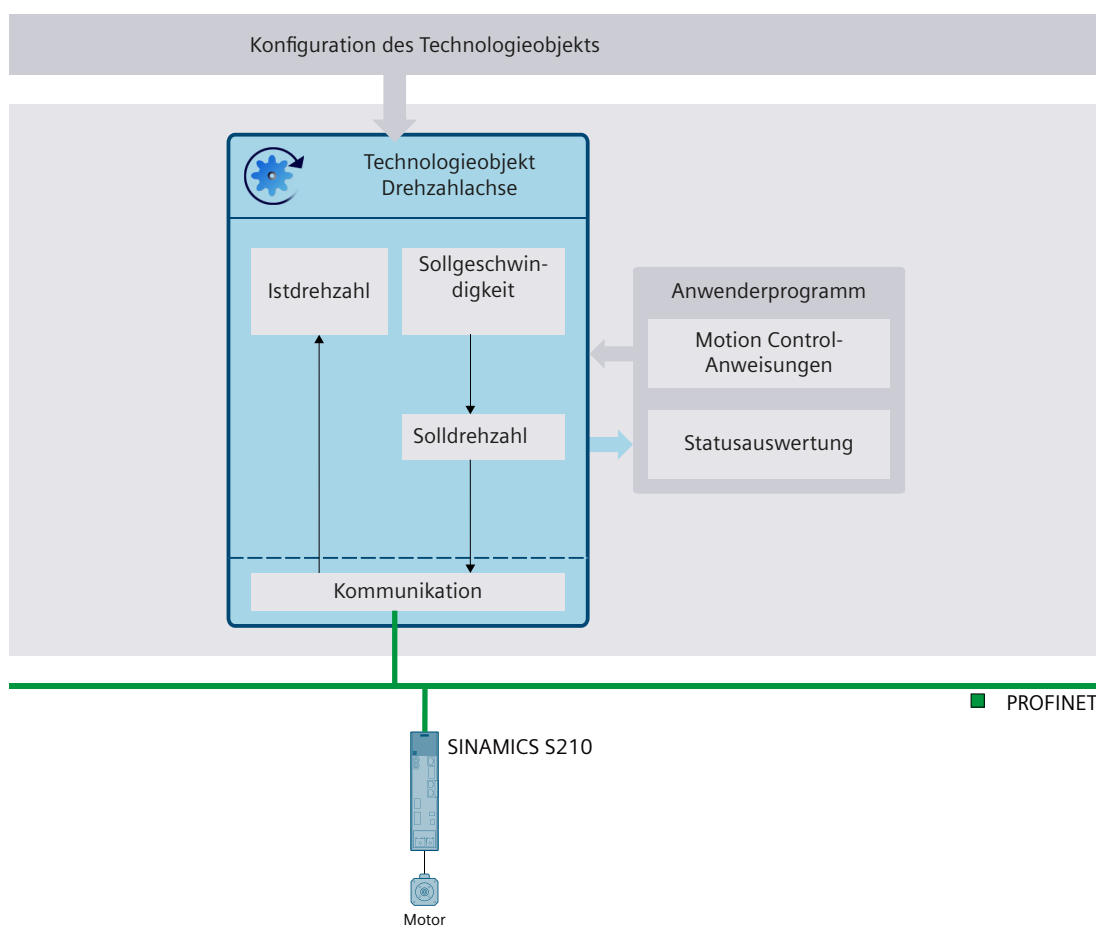


Das Technologieobjekt Drehzahlachse berechnet unter Berücksichtigung der Dynamikvorgaben Drehzollsollwerte und gibt sie an den Antrieb aus. Alle Bewegungen der Drehzahlachse finden drehzahlgesteuert statt. Ein vorhandenes Lastgetriebe wird systemseitig berücksichtigt.

Eine Übersicht über die unterstützten Anweisungen des Technologieobjekts Drehzahlachse finden Sie im Kapitel "Motion Control-Anweisungen zur Achssteuerung (Seite 28)".

Jeder Drehzahlachse wird ein Antrieb zugeordnet, z. B. über ein PROFIdrive-Telegramm. Die Drehzahl wird in Umdrehungen pro Zeiteinheit angegeben.

Das folgende Bild zeigt die prinzipielle Funktionsweise des Technologieobjekts Drehzahlachse:



Konfiguration

Im Technologieobjekt Drehzahlachse stehen Ihnen die folgenden Konfigurationen zur Verfügung:

- Grundparameter
 - Maßeinheiten (Seite 32)
 - Virtuelle Achse (Seite 35)
 - Achse in Simulation (Seite 39)
- Hardware-Schnittstelle
 - PROFIdrive-Antriebe anbinden (Seite 52)
 - Antriebsparameter automatisch übernehmen (Seite 66)
 - Schrittmotoren anbinden (Seite 68)
 - Antriebe mit analoger Sollwertschnittstelle anbinden (Seite 69)
 - Kraft-/Momentendaten über SIEMENS-Zusatztelegramm 750 anbinden (Seite 71)
- Mechanik
 - Mechanik der Drehzahlachse konfigurieren (Seite 83)
 - Lastgetriebe konfigurieren (Seite 93)
- Dynamik-Voreinstellung (Seite 111)
- Notstopp (Seite 114)
- Alarmreaktionen konfigurieren (Seite 103)
- Begrenzungen
 - Dynamikgrenzen (Seite 111)
 - Momentengrenzen (Seite 115)

4.2 Technologieobjekt Positionierachse (S7-1500, S7-1500T)



Das Technologieobjekt Positionierachse berechnet unter Berücksichtigung der Dynamikvorgaben Positionssollwerte und gibt entsprechende Drehzahlsollwerte an den Antrieb aus. Im lagegeregelten Betrieb finden alle Bewegungen der Positionierachse lagegeregelt statt. Für das absolute Positionieren muss dem Technologieobjekt Positionierachse die physikalische Position bekannt sein.

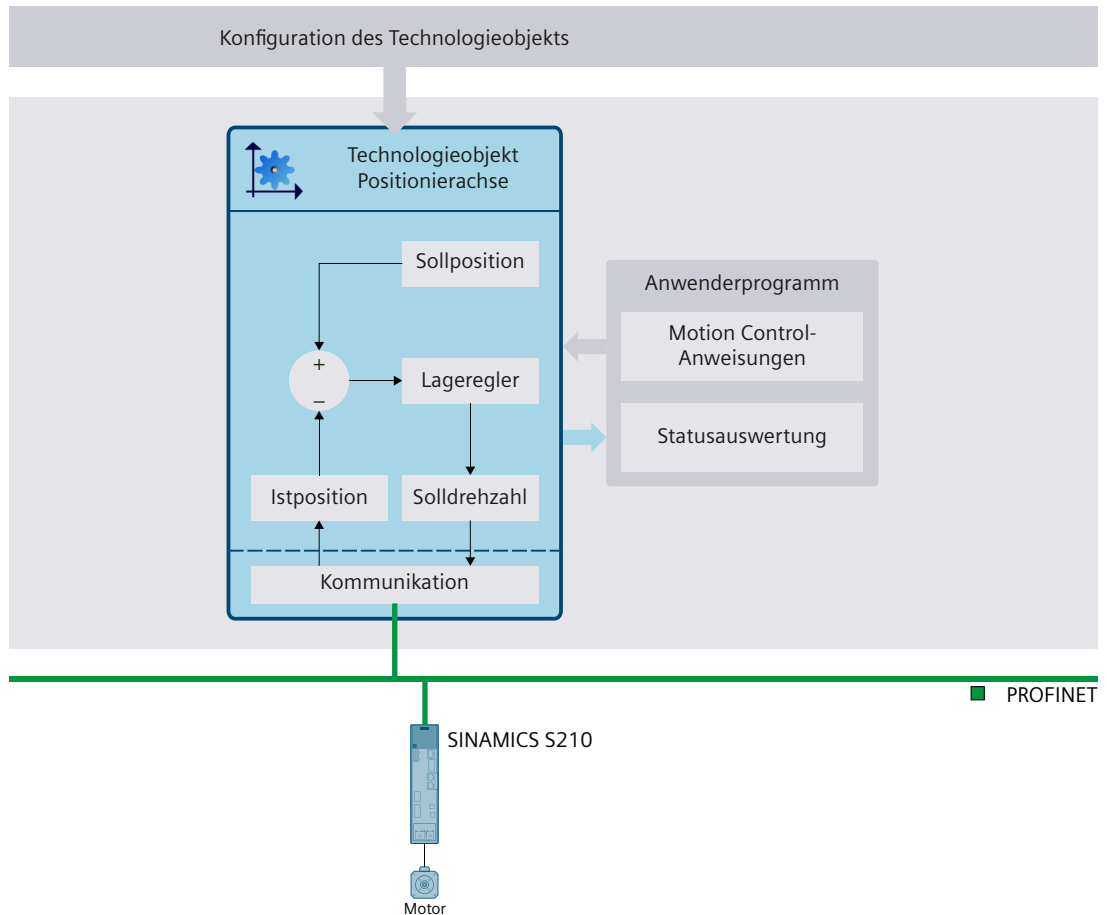
Eine Übersicht über die unterstützten Anweisungen des Technologieobjekts Positionierachse finden Sie im Kapitel "Motion Control-Anweisungen zur Achssteuerung (Seite 28)".

Jeder Positionierachse werden ein Antrieb, z. B. über ein PROFIdrive-Telegramm, und ein Geber über ein PROFIdrive-Telegramm zugeordnet.

Der Bezug der Geberistwerte zu einer definierten Position wird durch die Parametrierung der mechanischen Eigenschaften und Gebereinstellungen sowie einen Referenzvorgang hergestellt. Bewegungen ohne Positionsbezug und relative Positionierbewegungen führt das Technologieobjekt auch im nicht referenzierten Zustand aus.

Je nach Ausführung der Mechanik lässt sich eine Positionierachse als lineare oder rotatorische Achse konfigurieren.

Das folgende Bild zeigt die prinzipielle Funktionsweise des Technologieobjekts Positionierachse:



Konfiguration

Im Technologieobjekt Positionierachse stehen Ihnen die folgenden Konfigurationen zur Verfügung:

- Grundparameter
 - Achs- oder Gebertyp [\(Seite 31\)](#)
 - Maßeinheiten [\(Seite 32\)](#)
 - ModuloEinstellung [\(Seite 34\)](#)
 - Virtuelle Achse [\(Seite 35\)](#)
 - Achse in Simulation [\(Seite 39\)](#)
- Hardware-Schnittstelle
 - PROFIdrive-Antriebe anbinden [\(Seite 52\)](#)
 - Geber über PROFIdrive anbinden [\(Seite 58\)](#)
 - Antriebs- und Geberparameter automatisch übernehmen [\(Seite 66\)](#)
 - Schrittmotoren anbinden [\(Seite 68\)](#)
 - Antriebe mit analoger Sollwertschnittstelle anbinden [\(Seite 69\)](#)
 - Kraft-/Momentendaten über SIEMENS-Zusatztelegramm 750 anbinden [\(Seite 71\)](#)

- Mechanik
 - Antriebs- und Geberrichtung für Positionierachse/Gleichlaufachse konfigurieren (Seite 91)
 - Lastgetriebe konfigurieren (Seite 93)
 - Gebergetriebe konfigurieren (Seite 93)
 - Spindelsteigung konfigurieren (Seite 94)
 - Umkehrlosekompensation (Seite 95)
- Dynamik-Voreinstellung (Seite 106)
- Notstopp (Seite 114)
- Alarmreaktionen konfigurieren (Seite 103)
- Begrenzungen
 - Positionsgrenzen (Seite 130)
 - Dynamikgrenzen (Seite 106)
 - Momentengrenzen (Seite 115)
 - Festanschlagserkennung (Seite 118)
- Referenzieren
 - Aktives Referenzieren (Seite 152)
 - Passives Referenzieren (Seite 162)
- Positionsüberwachungen
 - Positionierüberwachung (Seite 178)
 - Schleppfehler (Seite 179)
 - Stillstandssignal (Seite 181)
- Regelkreis
 - Lageregler in der PLC konfigurieren (Seite 189)
 - Lageregler für Antriebe mit DSC konfigurieren (Seite 188)
 - Dynamikfilter konfigurieren
 - Lageregelung abschalten und einschalten (Seite 198)

Die folgenden Konfigurationen des Technologieobjekts Positionierachse sind Gleichlauf spezifisch:

- Leitwerteinstellungen
 - Leitwertbereitstellung konfigurieren
 - Verzögerungszeit konfigurieren
- Istwertextrapolation

Eine Beschreibung dieser Konfigurationsparameter finden Sie in der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Gleichlauffunktionen" (Seite 13).

4.3 Technologieobjekt Gleichlaufachse (S7-1500, S7-1500T)

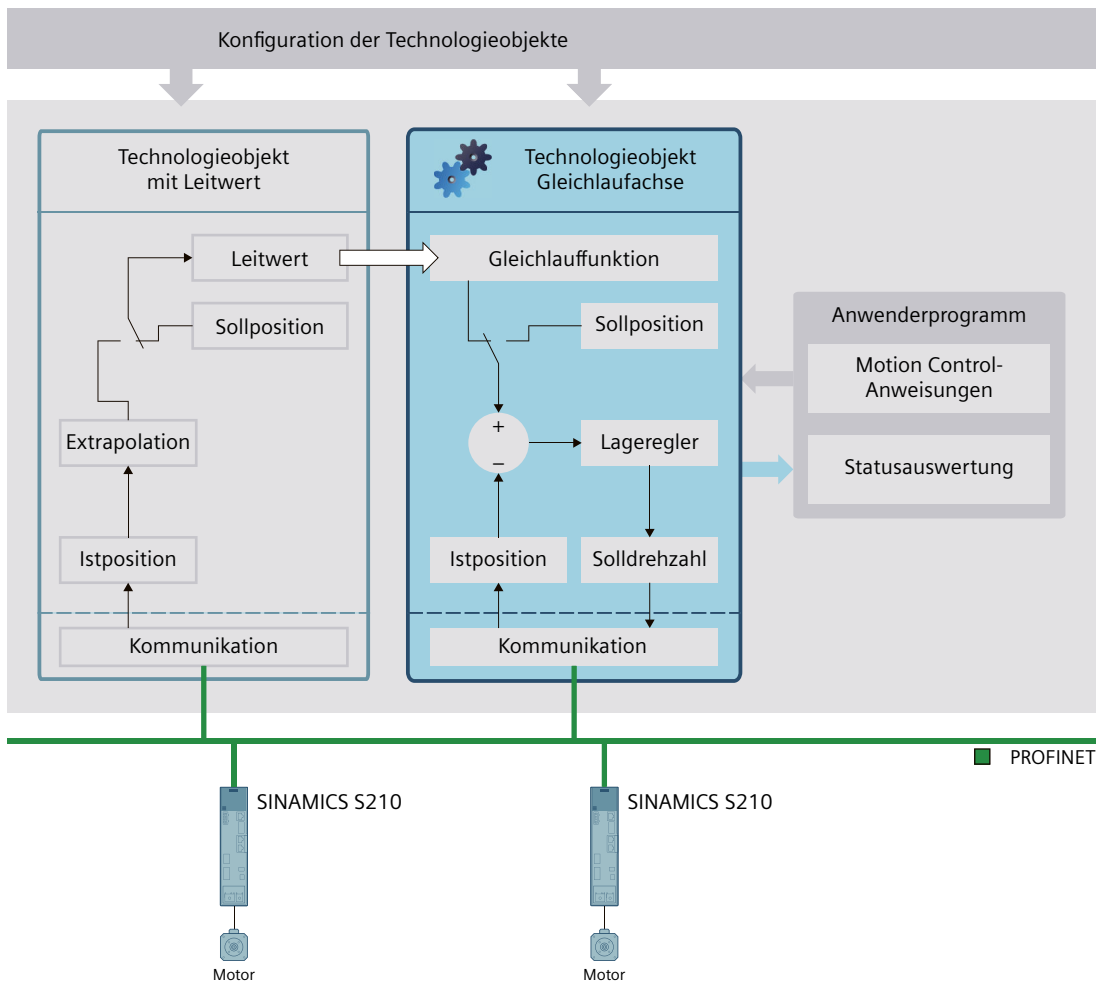


Das Technologieobjekt Gleichlaufachse enthält alle Funktionen des Technologieobjekts Positionierachse.

Zusätzlich kann eine Gleichlaufachse den Bewegungen einer Leitachse folgen. Die Gleichlaufbeziehung zwischen Leit- und Folgeachse wird durch eine Gleichlauffunktion vorgegeben.

Eine Übersicht über die unterstützten Anweisungen des Technologieobjekts Gleichlaufachse finden Sie im Kapitel "Motion Control-Anweisungen zur Achssteuerung (Seite 28)".

Das folgende Bild zeigt die prinzipielle Funktionsweise des Technologieobjekts Gleichlaufachse:



Konfiguration

Die folgenden nicht Gleichlauf spezifischen Konfigurationen entsprechen dem Technologieobjekt Positionierachse:

- Grundparameter
 - Achs- oder Gebertyp [\(Seite 31\)](#)
 - Maßeinheiten [\(Seite 32\)](#)
 - ModuloEinstellung [\(Seite 34\)](#)
 - Virtuelle Achse [\(Seite 35\)](#)
 - Achse in Simulation [\(Seite 39\)](#)
- Hardware-Schnittstelle
 - PROFIdrive-Antriebe anbinden [\(Seite 52\)](#)
 - Geber über PROFIdrive anbinden [\(Seite 58\)](#)
 - Antriebs- und Geberparameter automatisch übernehmen [\(Seite 66\)](#)
 - Schrittmotoren anbinden [\(Seite 68\)](#)
 - Antriebe mit analoger Sollwertschnittstelle anbinden [\(Seite 69\)](#)
 - Kraft-/Momentendaten über SIEMENS-Zusatztelegramm 750 anbinden [\(Seite 71\)](#)
- Mechanik
 - Antriebs- und Geberrichtung für Positionierachse/Gleichlaufachse konfigurieren [\(Seite 91\)](#)
 - Lastgetriebe konfigurieren [\(Seite 93\)](#)
 - Gebergetriebe konfigurieren [\(Seite 93\)](#)
 - Spindelsteigung konfigurieren [\(Seite 94\)](#)
 - Umkehrlosekompensation konfigurieren [\(Seite 95\)](#)
- Dynamik-Voreinstellung [\(Seite 106\)](#)
- Notstopp [\(Seite 114\)](#)
- Alarmreaktionen konfigurieren [\(Seite 103\)](#)
- Begrenzungen
 - Positionsgrenzen [\(Seite 130\)](#)
 - Dynamikgrenzen [\(Seite 106\)](#)
 - Momentengrenzen [\(Seite 115\)](#)
 - Festanschlagserkennung [\(Seite 118\)](#)
- Referenzieren
 - Aktives Referenzieren [\(Seite 152\)](#)
 - Passives Referenzieren [\(Seite 162\)](#)
- Positionsüberwachungen
 - Positionierüberwachung [\(Seite 178\)](#)
 - Schleppfehler [\(Seite 179\)](#)
 - Stillstandssignal [\(Seite 181\)](#)
- Regelkreis
 - Lageregler in der PLC konfigurieren [\(Seite 189\)](#)
 - Lageregler für Antriebe mit DSC konfigurieren [\(Seite 188\)](#)
 - Dynamikfilter konfigurieren
 - Lageregelung abschalten und einschalten [\(Seite 198\)](#)

Eine Beschreibung dieser Konfigurationsparameter finden Sie in der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Achsfunktionen" [\(Seite 13\)](#).

Die folgenden Konfigurationen des Technologieobjekts Gleichlaufachse sind Gleichlauf spezifisch:

- Leitwertverschaltungen
- Leitwerteinstellungen
 - Leitwertbereitstellung konfigurieren
 - Verzögerungszeit konfigurieren
- Istwertextrapolation

Eine Beschreibung dieser Konfigurationsparameter finden Sie in der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Gleichlauffunktionen" ([Seite 13](#)).

4.4 Technologieobjekt Externer Geber (S7-1500, S7-1500T)



Das Technologieobjekt Externer Geber erfasst eine Position und stellt diese der Steuerung zur Verfügung.

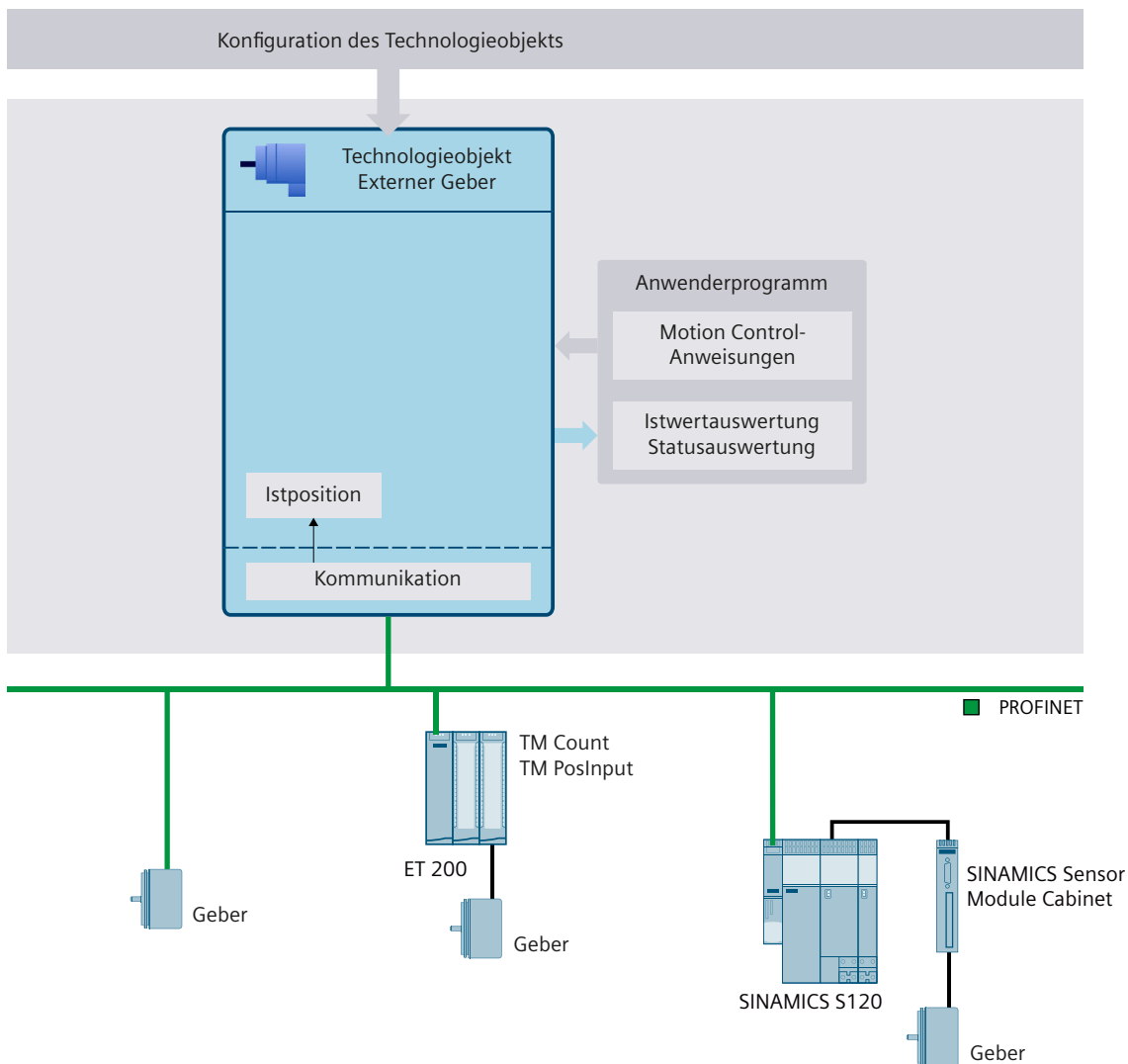
Die durch den Externen Geber erfasste Istposition kann beispielsweise für folgende Funktionen verwendet werden:

- Messwerterfassung durch einen Messtaster
- Positionsabhängige Erzeugung von Schaltsignalen und Schaltsignalfolgen durch Nocken und Nockenspur mit Istwertbezug
- Als Leitwert einer Gleichlaufachse (S7-1500T)

Der Bezug der Geberistwerte zu einer definierten Position wird durch die Parametrierung der mechanischen Eigenschaften und Gebereinstellungen sowie einen Referenziervorgang hergestellt.

Eine Übersicht über die unterstützten Anweisungen des Technologieobjekts Positionierachse finden Sie im Kapitel "Motion Control-Anweisungen zur Achssteuerung" ([Seite 28](#)).

Das folgende Bild zeigt die prinzipielle Funktionsweise des Technologieobjekts Externer Geber:



Konfiguration

Im Technologieobjekt Externer Geber stehen Ihnen die folgenden Konfigurationen zur Verfügung:

- Grundparameter
 - Typ eines externen Gebers konfigurieren (Seite 32)
 - Maßeinheiten (Seite 32)
 - ModuloEinstellung (Seite 34)
- Hardware-Schnittstelle
 - Geber über PROFIdrive anbinden (Seite 58)

4.5 Motion Control-Anweisungen zur Achssteuerung (S7-1500, S7-1500T)

- Mechanik
 - Mechanik des externen Gebers konfigurieren (Seite 89)
 - Lastgetriebe konfigurieren (Seite 93)
 - Spindelsteigung konfigurieren (Seite 94)
- Referenzieren
 - Passives Referenzieren (Seite 162)
- Stillstand
 - Stillstand (Seite 181)

Die folgenden Konfigurationen des Technologieobjekts Externer Geber sind Gleichlauf spezifisch:

- Leitwerteinstellungen
 - Leitwertbereitstellung konfigurieren
 - Verzögerungszeit konfigurieren
- Istwertextrapolation

Eine Beschreibung dieser Konfigurationsparameter finden Sie in der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Gleichlauffunktionen" (Seite 13).

4.5 Motion Control-Anweisungen zur Achssteuerung (S7-1500, S7-1500T)

Die Funktionen der Technologieobjekte Drehzahlachse, Positionierachse, Gleichlaufachse und Externer Geber führen Sie über die Motion Control-Anweisungen in Ihrem Anwenderprogramm oder das TIA Portal (unter "Technologieobjekt > Inbetriebnahme") aus. Die folgende Tabelle zeigt die von den Technologieobjekten unterstützten Motion Control-Anweisungen:

Motion Control-Anweisung	Gültigkeit		Technologieobjekt		
	S7-1500	S7-1500T	Drehzahlachse (Seite 20)	Positionierachse (Seite 21) Gleichlaufachse (Seite 24)	Externer Geber (Seite 26)
"MC_Power" Technologieobjekt freigeben, sperren	✓	✓	✓	✓	-
"MC_Reset" Alarmer quittieren, Restart Technologieobjekt	✓	✓	✓	✓	✓
"MC_Home" Technologieobjekt referenzieren, Referenzpunkt setzen	✓	✓	-	✓	✓
"MC_Halt" Achse anhalten	✓	✓	✓	✓	-
"MC_MoveAbsolute" Achse absolut positionieren	✓	✓	-	✓	-
"MC_MoveRelative" Achse relativ positionieren	✓	✓	-	✓	-

4.5 Motion Control-Anweisungen zur Achssteuerung (S7-1500, S7-1500T)

Motion Control-Anweisung	Gültigkeit		Technologieobjekt		
	S7-1500	S7-1500T	Drehzahlachse (Seite 20)	Positionierachse (Seite 21) Gleichlaufachse (Seite 24)	Externer Geber (Seite 26)
"MC_MoveVelocity" Achsen mit Geschwindigkeits-/Drehzahlvorgabe verfahren	✓	✓	✓	✓	-
"MC_MoveJog" Achse im Tipbetrieb bewegen	✓	✓	✓	✓	-
"MC_MoveSuperimposed" Achse überlagernd positionieren	✓	✓	-	✓	-
"MC_HaltSuperimposed" Überlagernde Bewegungen an der Achse anhalten.	✓	✓	-	✓	-
"MC_SetSensor" Alternativen Geber als operativ wirksamen Geber umschalten	-	✓	-	✓	-
"MC_Stop" Achse anhalten und neue Bewegungsaufträge verhindern	✓	✓	✓	✓	-
"MC_SetAxisSTW" Bits von Steuerwort 1 und Steuerwort 2 steuern	✓	✓	✓	✓	-
"MC_WriteParameter" Parameter schreiben	✓	✓	✓	✓	✓
"MC_SaveAbsoluteEncoderData" Absolutwertgeberjustage für Gerätetausch sichern	✓	✓	-	✓	✓
"MC_MotionInVelocity" Bewegungssollwerte vorgeben	-	✓	✓	✓	-
"MC_MotionInPosition" Bewegungssollwerte vorgeben	-	✓	-	✓	-
"MC_MotionInSuperimposed" Überlagernde Bewegungssollwerte vorgeben	-	✓	-	✓	-
"MC_TorqueAdditive" Additives Moment vorgeben	✓	✓	✓	✓	-
"MC_TorqueRange" Obere und untere Momentengrenze vorgeben	✓	✓	✓	✓	-
"MC_TorqueLimiting" Kraft-/Momentenbegrenzung / Festanschlagserkennung aktivieren/deaktivieren	✓	✓	✓	✓	-

4.6 Erweiterte Funktionen der Technologie-CPU (S7-1500T)

Die CPU S7-1500T bietet zusätzlich zur Funktionalität der CPU S7-1500 weitere Funktionen:

Zusätzliche Funktionen	Beschreibung
Mehrere Geber an Positionierachse/Gleichlaufachse (Seite 62)	An eine Positionierachse/Gleichlaufachse lassen sich bis zu vier Geber anbinden. Die Geber lassen sich im Betrieb umschalten. Für die Lageregelung ist jeweils nur ein Geber aktiv.
"MotionIn"-Funktion (Seite 125)	Mit den Motion Control-Anweisungen "MC_MotionInVelocity", "MC_MotionInPosition" und "MC_MotionInSuperimposed" geben Sie der Achse zyklisch applikativ berechnete Bewegungssollwerte als Basisbewegung vor. Dabei wird kein Geschwindigkeitsprofil berechnet, die Werte sind am Technologieobjekt direkt wirksam.

4.7 Funktionen in STEP 7 (S7-1500, S7-1500T)

Die folgende Tabelle zeigt die von Technologieobjekten unterstützten Funktionen in STEP 7:

Funktionen im TIA Portal	Technologieobjekt		
	Drehzahlachse (Seite 20)	Positionierachse (Seite 21) Gleichlaufachse (Seite 24)	Externer Geber (Seite 26)
"Achssteuertafel" Verfahren und Referenzieren von Achsen über das TIA Portal	✓	✓	-
"Optimierung" Optimierung der Lageregelung	-	✓	-

Achsfunktionen (S7-1500, S7-1500T)

5.1 Grundparameter konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

5.1.1 Achstyp konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

Achsen können mit unterschiedlichen Achstypen konfiguriert werden:

- Drehzahlachsen sind immer rotatorische Achsen.
- Positionier- und Gleichlaufachsen konfigurieren Sie abhängig von der Mechanik entweder als rotatorische oder als lineare Achse.

Achstyp konfigurieren

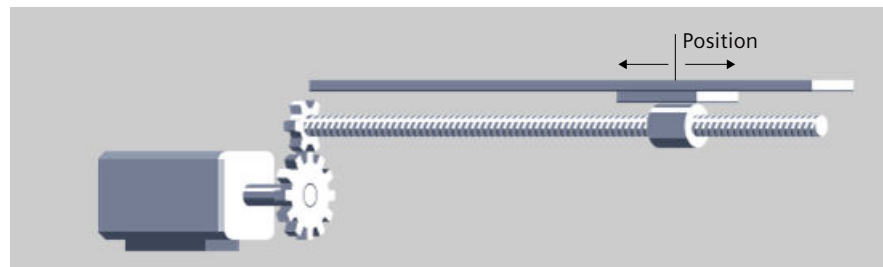
Wählen Sie im Bereich "Achstyp" den zur Mechanik passenden Typ für Ihre Achse aus.

- **Lineare Achse**

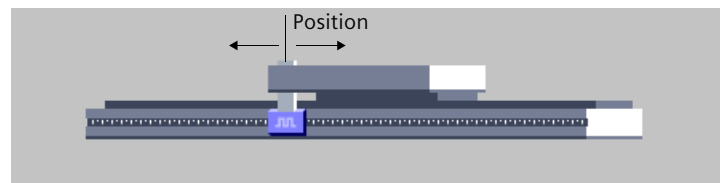
Die lineare Achse können Sie entweder mit Standardmotor oder mit Linearmotor konfigurieren.

Bei linearen Achsen wird die Position der Achse als Längenmaß angegeben, z. B. Millimeter (mm).

- Lineare Achse mit Standardmotor



- Lineare Achse mit Linearmotor



- **Rotatorische Achse**

Die rotatorische Achse ist immer mit einem Standardmotor konfiguriert.

Bei rotatorischen Achsen wird die Position der Achse als Winkelmaß angegeben, z. B. Grad (°).



Beachten Sie folgendes, wenn Sie die Antriebswerte automatisch aus dem Startdrive übernehmen.

Wenn der Antrieb im Startdrive als Linearmotor konfiguriert ist, dann müssen Sie die Konfiguration des Achstyps anpassen. Ändern Sie den Achstyp auf "Linear" oder binden Sie einen Standardmotor als Antrieb an.

PROFIdrive-Antriebe anbinden ([Seite 52](#))

Antriebs- und Geberparameter automatisch übernehmen ([Seite 66](#))

5.1.2 Typ eines externen Gebers konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

Für das Technologieobjekt "Externen Geber" können Sie konfigurieren, ob der Geber lineare oder rotatorische Bewegungen aufnimmt.

Wählen Sie im Bereich "Typ Externer Geber" den passenden Typ für Ihren Geber aus.

- Linear
- Rotatorisch

5.1.3 Maßeinheiten (S7-1500, S7-1500T)

Wählen Sie in den Klapplisten die für das Technologieobjekt zur Verfügung stehenden Maßeinheiten aus.

Die Einstellung oder Änderung der Maßeinheiten wirkt sich auf die Anzeige der Parameterwerte und auf das Anwenderprogramm aus:

- Anzeige der Parameterwerte im Technologie-Datenbaustein
- Versorgung der Parameter im Anwenderprogramm
- Eingabe und Anzeige der Position und Geschwindigkeit im TIA Portal
- Sollwertvorgaben durch Leitachsen im Gleichlauf

Alle Angaben und Anzeigen erfolgen entsprechend der ausgewählten Maßeinheit.

Bei der Änderung der Maßeinheiten können die Werte einzelner Parameter im Technologieobjekt aufgrund des LREAL-Formats außerhalb des Minimalwerts bzw. Maximalwerts liegen. Passen Sie die Werte an oder ändern Sie die Maßeinheiten zurück.

Die eingestellten Einheiten werden in der Variablenstruktur "<TO>.Units" des Technologieobjekts angezeigt. Die Variablenstruktur ist bei den Variablen des entsprechenden Technologieobjekts beschrieben.

Drehzahl

Die unterstützten Maßeinheiten für die Drehzahl (Umdrehungen pro Zeiteinheit) sind 1/s, 1/min und 1/h.

Position und Geschwindigkeit

Die folgende Tabelle zeigt die unterstützten Maßeinheiten für Position und Geschwindigkeit:

Position	Geschwindigkeit
nm, µm, mm, m, km	mm/s, mm/min, mm/h, m/s, m/min, m/h, km/min, km/h
in, ft, mi	in/s, in/min, ft/s, ft/min, mi/h
°, rad	°/s, °/min, rad/s, rad/min

Die Beschleunigung wird entsprechend als Maßeinheit der Position/s² eingestellt.

Der Ruck wird entsprechend als Maßeinheit der Position/s³ eingestellt.

Kraft und Moment

Die folgende Tabelle zeigt die unterstützten Maßeinheiten für Kraft und Moment:

Kraft	Moment
N, kN	Nm, kNm
lbf, ozf, pdl	lbf in, lbf ft, ozf in, ozf ft, pdl in, pdl ft

Zeit

Die Maßeinheit der Zeit ist für folgende Technologieobjekte fest vorgegeben:

Technologieobjekt	Zeit
Drehzahlachse, Positionier-/Gleichlaufachse, Externer Geber	s
Nocken, Nockenspur, Messtaster	ms

Masse und Trägheitsmoment

Die folgende Tabelle zeigt die unterstützten Maßeinheiten für Masse und Trägheitsmoment.

Masse	Trägheitsmoment
mg, g, kg, t	kgm ²
lb	lbft ²

Positionswerte mit höherer Auflösung

Wenn Sie in der Konfiguration der Technologieobjekte Positionierachse, Gleichlaufachse, Externer Geber und Kinematik das Optionskästchen "Positionswerte mit höherer Auflösung verwenden" auswählen, stehen Ihnen in der ausgewählten Einheit sechs Nachkommastellen zur Verfügung, statt der standardmäßigen drei. Aufgrund des LREAL-Formats ist der darstellbare Positions- und Winkelbereich in [mm] und [°] auf +/-1.0E09 begrenzt.

Die folgenden Werte verringern sich bei Positionswerten mit höherer Auflösung um den Faktor 1000:

- Darstellbarer Positionsbereich
- Darstellbarer Winkelbereich
- Mechanischer Getriebefaktor
- Numerische Verfahrbereichsgrenze bezüglich der Langzeitstabilität
- Dynamikwerte für Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung

5.1.4 Moduleinstellung (S7-1500, S7-1500T)

Für die Technologieobjekte Positionierachse, Gleichlaufachse und Externer Geber kann die Einstellung "Modulo" aktiviert werden.

Wenn eine Achse in nur einer Richtung verfahren wird, wird der Positionswert stetig größer. Um den Positionswert auf ein wiederkehrendes Bezugssystem zu beschränken, kann die Einstellung "Modulo" aktiviert werden. Die Langzeitgenauigkeit (Seite 143) kann auch bei Moduloachsen bis zur maximalen Verfahrzeit eingehalten werden.

Bei aktiviertem "Modulo" wird der Positionswert des Technologieobjekts auf einen sich wiederholenden Modulobereich abgebildet. Der Modulobereich ist durch den Startwert und die Länge definiert.

Um z. B. den Positionswert einer rotatorischen Achse auf eine volle Kreisbewegung zu beschränken, kann der Modulobereich mit Startwert = 0° und Länge = 360° definiert werden. Damit wird der Positionswert auf den Modulobereich 0° bis 359,999° abgebildet.

Die Modulozykluszähler für die Sollposition und die Istposition an den Technologieobjekten Positionierachse, Gleichlaufachse und Externer Geber zeigen die Anzahl der Moduloumdrehungen an.

Modulozykluszähler

Wenn die Einstellung "Modulo" aktiviert ist, wird für die Technologieobjekte Positionierachse, Gleichlaufachse, und Externer Geber der Modulozykluszähler aktiviert. Der Modulozykluszähler wird am Technologieobjekt jeweils für die Sollposition und die Istposition angezeigt. Der Modulozykluszähler zählt die Moduloumdrehungen und somit die Anzahl der Modulodurchläufe am Technologieobjekt.

Die Variable <TO>.ModuloCycle zeigt die Anzahl der Modulozyklen des Sollwerts an.

Die Variable <TO>.ActualModuloCycle zeigt die Anzahl der Modulozyklen des Istwerts an.

Die Zählerwerte der Modulozyklen ändern sich beim Einschalten, Restart und Referenzieren.

Für einen inkrementellen Geber gilt Folgendes:

Aktion	Beschreibung
Einschalten der CPU	Der Modulozykluszähler wird auf 0 gesetzt.
Reset mit "Restart" = TRUE	Der Modulozykluszähler wird auf 0 gesetzt.
Aktives und passives Referenzieren mit "Mode" = 2, 3, 5, 8, 10	<ul style="list-style-type: none"> Wenn die Referenzpunktposition im Bereich "Modulostartwert ≤ Referenzpunktposition ≤ (Modulostartwert + Modulolänge / 2)" liegt, wird der Modulozykluszähler auf 0 gesetzt. Wenn die Referenzpunktposition im Bereich "(Modulostartwert + Modulolänge / 2) < Referenzpunktposition < (Modulostartwert + Modulolänge)" liegt, wird der Modulozykluszähler auf -1 gesetzt.
Direktes Referenzieren absolut mit "Mode" = 0, 11	Als Modulowert wird die kürzeste Distanz zwischen aktueller und neuer Position gewertet. Abhängig von der Distanz kann der Modulozykluszähler gleich bleiben, sich um 1 erhöhen oder sich um 1 verringern.
Direktes Referenzieren relativ mit "Mode" = 1, 12	

Für einen absoluten Geber gilt Folgendes:

Aktion	Beschreibung
Einschalten der CPU	Der Modulozykluszähler verändert sich entsprechend der ermittelten Modulolänge aus dem Absolutwert des Gebers und dem Absolutwert-Offset einer Absolutwertgeberjustage, falls eine Absolutwertgeberjustage stattgefunden hat.
Reset mit "Restart" = TRUE	Der Modulozykluszähler bleibt unverändert.
Absolutwertgeberjustage mit "Mode" = 7	Der Modulozykluszähler wird auf 0 gesetzt.
Absolutwertgeberjustage mit "Mode" = 6	Als Modulowert wird die kürzeste Distanz zwischen aktueller und neuer Position gewertet. Abhängig von der Distanz kann der Modulozykluszähler gleich bleiben, sich um 1 erhöhen oder sich um 1 verringern.
Direktes Referenzieren absolut mit "Mode" = 0, 11	
Direktes Referenzieren relativ mit "Mode" = 1, 12	

Modulo aktivieren und konfigurieren

Aktivieren Sie das Optionskästchen "Modulo aktivieren", wenn Sie für die Achse ein wiederkehrendes Maßsystem einsetzen möchten (z. B. 0° bis 360° bei einer Achse vom Achstyp "Rotatorisch").

- **Modulostartwert**
Definieren Sie in diesem Feld, an welcher Position der Modulobereich beginnen soll (z. B. 0° bei einer Achse vom Achstyp "Rotatorisch").
- **Modulolänge**
Definieren Sie in diesem Feld die Länge des Modulobereichs (z. B. 360° bei einer Achse vom Achstyp "Rotatorisch").

5.1.5 Virtuelle Achse (S7-1500, S7-1500T)

S7-1500 Motion Control bietet die Möglichkeit, eine Achse als virtuelle Achse zu konfigurieren. Die Sollwerte werden nur innerhalb der Steuerung verarbeitet. Dabei wird nie ein realer Antrieb angesteuert. Wenn die Achse später mit einem realen Antrieb und einem realen Geber betrieben werden soll, dann verwenden Sie die Funktion Achse in Simulation. Eine virtuelle Achse wird z. B. häufig als virtuelle Leitachse eingesetzt, um im Gleichlauf die Sollwerte für mehrere reale Folgeachsen zu erzeugen.

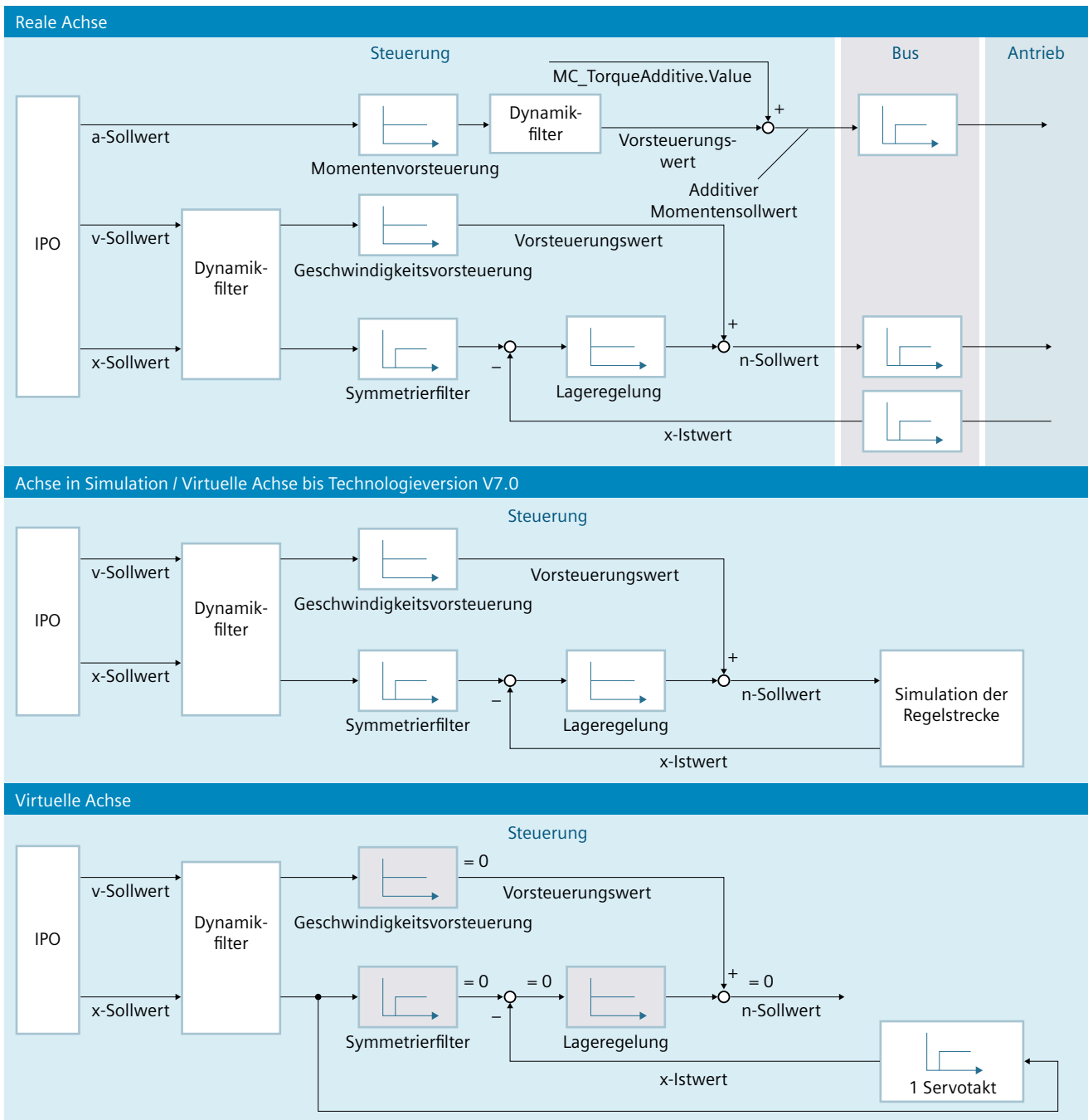
Die Konfiguration "Virtuelle Achse" ist nur über ein erneutes Laden in die CPU im Betriebszustand STOP änderbar (<TO>.VirtualAxis.Mode).

Wenn Sie an der virtuellen Achse einen Absolutwertgeber konfiguriert haben, müssen Sie die virtuelle Achse nach dem Einschalten der CPU referenzieren.

HINWEIS

Die konfigurierte Alarmreaktion "Freigabe wegnehmen" wird nicht an den Antrieb ausgegeben.

Die folgende Grafik stellt die Unterschiede zwischen einer realen Achse, Achse in Simulation und der virtuellen Achse dar:



Virtuelle Achse Technologieversion ≤ V7.0

Das Verhalten einer virtuellen Achse ist identisch mit dem Verhalten einer Achse in Simulation (Seite 39). Die Istwerte werden über den Regelkreis und ein vereinfachtes Antriebsmodell gebildet.

Virtuelle Achse Technologieversion \geq V8.0

Die Positions- und Geschwindigkeitssollwerte werden mit einem Applikationszyklus Verzögerung direkt als Istwerte übernommen. Der Regelkreis und das Antriebsmodell werden nicht simuliert. Der Dynamikfilter ist wirksam.

HINWEIS

Um für eine Achse die Kompatibilität zu virtuellen Achsen der Technologieversionen \leq V7.0 beizubehalten:

1. Schalten Sie die Achse in Simulation ein ($\langle TO \rangle$.Simulation.Mode" = 1).
2. Deaktivieren Sie die virtuelle Achse ($\langle TO \rangle$.VirtualAxisMode = 0).

Die folgende Tabelle zeigt die Unterschiede im Verhalten der Variablen zu der virtuellen Achse bis Technologieversion V7.0:

Variable	Beschreibung
$\langle TO \rangle$.ActualPosition	Übernahme des Positionssollwerts ("Positon") nach einem Servotakt
$\langle TO \rangle$.StatusSensor.Position	Übernahme des Positionssollwerts ("Positon") nach einem Servotakt
$\langle TO \rangle$.ActualVelocity	Übernahme des Geschwindigkeitssollwerts ("Velocity") nach einem Servotakt
$\langle TO \rangle$.StatusSensor.Velocity	Übernahme des Geschwindigkeitssollwerts ("Velocity") nach einem Servotakt
$\langle TO \rangle$.ActualAcceleration	Übernahme des Beschleunigungssollwerts ("Accelaration") nach einem Servotakt
$\langle TO \rangle$.ActualSpeed	0.0
$\langle TO \rangle$.VelocitySetpoint	0.0
$\langle TO \rangle$.StatusServo.ControlDifference	0.0
$\langle TO \rangle$.StatusServo.BalancedPosition	0.0
$\langle TO \rangle$.StatusSensor.Adjusted	1

Verhalten im Betrieb der virtuellen Achse

Eine virtuelle Achse gibt keine Sollwerte an den Antrieb aus und liest keine Istwerte des Gebers ein.

Hardware-Endschalter und Referenzpunktschalter haben keine Wirkung.

Die Technologieobjekte Messtaster (bei Signalerfassung über TM Timer DIDQ oder SINAMICS-Messtastereingang), Nocken und Nockenspur lassen sich auch an virtuellen Achsen verwenden.

Die folgende Tabelle zeigt die Motion Control-Anweisungen mit angepasstem Verhalten bei virtuellen Achsen:

Motion Control-Anweisung	Verhalten im Simulationsbetrieb
MC_Power	Die Achse wird unmittelbar freigegeben, ohne auf Rückmeldung vom Antrieb zu warten.
MC_Home	Referenzieraufträge werden unmittelbar ohne simulierte Achsbewegung ausgeführt.
MC_TorqueLimiting	Das vorgegebene Drehmoment wird nicht an den Antrieb ausgegeben.

Einsatzmöglichkeiten

- Als Leitachse für Gleichlaufenwendungen mit realen Folgeachsen
- Für Software-Tests anwendbar

5.1.6 Istwertberechnung bei der virtuellen Achse (S7-1500, S7-1500T)

Die Positions- und Geschwindigkeitssollwerte werden mit einem Applikationszyklus Verzögerung direkt als Istwerte übernommen. Der Regelkreis und das Antriebsmodell werden nicht simuliert. Der Dynamikfilter ist aktiv.

Die Konfiguration des Regelkreises einschließlich Geschwindigkeits- und Drehmomentenvorsteuerung ist nicht wirksam.

Beachten Sie bei der Trace-Aufzeichnung folgende Verzögerung abhängig vom konfigurierten Aufzeichnungszeitpunkt:

Angezeigte Variable im Trace	Sollposition "<TO>.Position"
Geberposition "<TO>.StatusSensor.Position"	Aufzeichnungspunkt "MC_Servo": 1 Servotakt Aufzeichnungspunkt "MC_Interpolator": 2 Servotakte
Istposition "<TO>.ActualPosition"	Aufzeichnungspunkt "MC_Servo": 2 Servotakte Aufzeichnungspunkt "MC_Interpolator": 2 Servotakte

Istwertberechnung nach dem Einschalten der CPU

Beim Gebertyp "Absolut"/"Zyklisch absolut" wird die Istposition der Achse aus den folgenden Werten berechnet:

- Fest simulierter inkrementeller Istwert des Gebers von 240 Inkrementen
- Konfigurierte Inkremente pro Umdrehung
- Gespeicherter Geberoffset "<TO>.StatusSensor.AbsEncoderOffset"
- Mechanikkonfiguration

Beispiel für die rotatorische Positionierachse:

- Alle Getriebefaktoren = 1
- Inkremente pro Umdrehung = 2048
- Geberoffset = 137.812°

Die Istposition nach dem Einschalten = $(240/2048)^\circ + 137.812^\circ = 180^\circ$

5.1.7 Achse in Simulation (S7-1500, S7-1500T)

S7-1500 Motion Control bietet die Möglichkeit, reale Achsen im Simulationsbetrieb zu verfahren. Damit lassen sich Drehzahl-, Positionier- und Gleichlaufachsen ohne verbundenen Antrieb und Geber in der CPU simulieren.

Bei aktiviertem Simulationsbetrieb braucht die Antriebs- und Geberanbindung in der Achskonfiguration noch nicht konfiguriert sein, z. B. wenn die Antriebsprojektierung zu diesem Zeitpunkt noch nicht verfügbar ist. Die Konfiguration "Simulation" lässt sich während der Laufzeit des Anwenderprogramms ändern (<TO>.Simulation.Mode). Beim Beenden der Simulation ist eine gültige Antriebs- und Geberanbindung erforderlich.

Um ein Technologieobjekt im Simulationsbetrieb oder mit SIMATIC S7-PLCSIM zu verwenden, müssen Sie Geber 1 für die Lageregelung der Achse verwenden.

HINWEIS

Die konfigurierte Alarmreaktion "Freigabe wegnehmen" wird nicht an den Antrieb ausgegeben.

Verhalten im Simulationsbetrieb

Eine Achse in Simulation gibt keine Sollwerte an den Antrieb aus und liest keine Istwerte des Gebers ein. Die Istwerte werden mit einem Zeitverzug aus den Sollwerten gebildet.

Hardware-Endschalter und Referenzpunktschalter haben keine Wirkung.

Die Technologieobjekte Messtaster (bei Signalerfassung über TM Timer DIDQ oder SINAMICS-Messtastereingang), Nocken und Nockenspur lassen sich auch an Achsen in Simulation verwenden.

Die folgende Tabelle zeigt die Motion Control-Anweisungen mit angepasstem Verhalten im Simulationsbetrieb:

Motion Control-Anweisung	Verhalten im Simulationsbetrieb
MC_Power	Die Achse wird unmittelbar freigegeben, ohne auf Rückmeldung vom Antrieb zu warten.
MC_Home	Referenzieraufträge werden unmittelbar ohne simulierte Achsbewegung ausgeführt.
MC_TorqueLimiting	Das vorgegebene Drehmoment wird nicht an den Antrieb ausgegeben.

Einsatzmöglichkeiten

- Eine Achse wird z. B. für die Programmierung der Maschinenapplikation simuliert und erst später, zur Inbetriebnahme, der konfigurierten Hardware zugeordnet.
- Bei der Inbetriebnahme sind z. B. noch nicht alle Hardware-Komponenten verfügbar.
- Bei der Inbetriebnahme sollen noch keine Achsbewegungen erfolgen.

5.1.8 Istwertberechnung bei der Achse in Simulation (S7-1500, S7-1500T)

Der Istwert einer Achse in Simulation wird aus dem Sollwert unter Berücksichtigung von Zeitverzügen gebildet.

Der jeweilige Zeitverzug vom Istwert zum Sollwert (T_t) ergibt sich wie folgt:

Berechnung	
Mit Vorsteuerung	$T_t = T_{ipo} + T_{servo} + T_{vtc} + T_{addPtc}$
Ohne Vorsteuerung, ohne DSC	$T_t = T_{ipo} + 1/Kv + T_{addPtc}$
Ohne Vorsteuerung, mit DSC bei einer Achse in Simulation	$T_t = T_{ipo} + T_{servo} + 1/Kv + T_{addPtc}$

T_t Zeitverzug vom Istwert zum Sollwert

T_{ipo} Zykluszeit des MC_Interpolator

T_{servo} Zykluszeit des MC_Servo

T_{vtc} Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit (T_{vtc} aus "<TO>.DynamicAxisModel.VelocityTimeConstant")

T_{addPtc} Additive Positions-Regelkreis-Ersatzzeit (T_{addPtc} aus "<TO>.DynamicAxisModel.AdditionalPositionTimeConstant")

Kv Verstärkungsfaktor (Kv aus "<TO>.PositionControl.Kv")

Istwertberechnung nach dem Einschalten der CPU

Beim Gebertyp "Absolut"/"Zyklisch absolut" wird die Istposition der Achse aus den folgenden Werten berechnet:

- Fest simulierter inkrementeller Istwert des Gebers von 240 Inkrementen
- Konfigurierte Inkremente pro Umdrehung
- Gespeicherter Geberoffset "<TO>.StatusSensor.AbsEncoderOffset"
- Mechanikkonfiguration

Beispiel für die rotatorische Positionierachse:

- Alle Getriebefaktoren = 1
- Inkremente pro Umdrehung = 2048
- Geberoffset = 137.812°

Die Istposition nach dem Einschalten = $(240/2048)^\circ + 137.812^\circ = 180^\circ$

5.2 Antriebs- und Geberanbindung (S7-1500, S7-1500T)

Anzahl Antriebe und Geber pro Technologieobjekt

In der folgenden Tabelle sind die Anzahl der Antriebe und Geber für die verschiedenen Technologieobjekte dargestellt.

Technologieobjekt	Anzahl Antriebe (Aktor)	Anzahl Geber (Sensor)
Drehzahlachse	1	0
Positionierachse, Gleichlaufachse	1	1 (S7-1500) 1 bis 4 (S7-1500T)
Externer Geber	0	1

Unterstützte Antriebsarten

Sie können folgende Antriebe anbinden:

- Antriebe mit analoger Sollwertschnittstelle
- Antriebe mit PROFIdrive-Telegramm (PROFINET IO oder PROFIBUS DP), z. B.
 - SINAMICS
 - SIMATIC MICRO-DRIVE
 - Technologiemodule
 - Antriebe anderer Hersteller

Anschlussmöglichkeiten Geber

Für einen Geber sind folgende Anschlussmöglichkeiten gegeben:

- Geber am Antrieb
- Geber am Technologiemodul, z. B. TM Count 1x24V
- PROFIdrive-Geber direkt am PROFIBUS DP/PROFINET IO

Der Geberistwert wird ausschließlich über PROFIdrive-Telegramme übertragen.

Ablauf der Antriebskonfiguration

Führen Sie die folgenden Schritte durch, um einen Antrieb hinzuzufügen und zu konfigurieren.

- Antriebsgerät hinzufügen (Seite 43)
 - SINAMICS Startdrive
 - GSD-Datei
 - SIMATIC Technologiemodul
- Konfiguration des PROFIdrive – Telegramms bei PROFIdrive-Antrieben (Seite 49)
- Kommunikation zwischen Antrieb und CPU in der Gerätekonfiguration konfigurieren
 - PROFINET IO-Netz konfigurieren (Seite 44)
 - PROFIBUS DP-Netz konfigurieren (Seite 46)
- Datenaustausch zwischen Technologieobjekt und PROFIdrive-Antrieb konfigurieren
 - PROFIdrive-Antrieb direkt anbinden (Seite 52)
 - PROFIdrive-Antrieb über Datenbaustein anbinden (Seite 53)
 - Antriebsparameter manuell konfigurieren (Seite 57)
 - Antriebsparameter automatisch übernehmen (Seite 66)
- Datenaustausch zwischen Technologieobjekt und Antrieb mit analoger Sollwertschnittstelle konfigurieren (Seite 69)
- Schrittmotoren anbinden (Seite 68)

Wenn Sie eine Drehmomentvorsteuerung verwenden wollen, die Drehmomentengrenzen im Antrieb aus dem Anwenderprogramm ändern wollen oder den aktuellen Drehmomentenistwert auswerten wollen, dann müssen Sie das Zusatztelegramm 750 an das Technologieobjekt anbinden.

- Kraft-/Momentendaten über SIEMENS-Zusatztelegramm 750 anbinden (Seite 71)

Ablauf der Geberkonfiguration

Fügen Sie den Geber in der Gerätekonfiguration hinzu.

- Geber in der Gerätekonfiguration hinzufügen
 - PROFINET-IO Geber
 - Profibus-DP Geber
 - Technologiemodul

Konfigurieren Sie den Datenaustausch zwischen Technologieobjekt und Geber.

- ProfiDrive Geber direkt anbinden (Seite 58)
- ProfiDrive Geber über Datenbaustein anbinden (Seite 59)
- Geberparameter automatisch übernehmen (Seite 66)
- Geberparameter manuell konfigurieren (Seite 61)

Konfigurieren Sie den Gebertyp (Seite 59).

5.2.1 Antriebe hinzufügen und konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

Siemens bietet zahlreiche Antriebssysteme für verschiedene Anwendungen an. Abhängig vom Antrieb erfolgt die Parametrierung und die Implementierung in das TIA Portal unterschiedlich. In den Anwendungsbeispielen erhalten Sie schrittweise Beschreibungen zum Hinzufügen und Konfigurieren der Antriebe.

Verwendung von Startdrive

Wenn Sie einen SINAMICS-Antrieb mit Startdrive verwenden, finden Sie die Antriebe im Hardware-Katalog im Ordner "Antriebe & Starter". Weitere Informationen zur Anbindung über Startdrive finden Sie unter:

- Getting Started SINAMICS S120 im Startdrive:
Getting Started SINAMICS S120
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109747452>)
- Anwendungsbeispiel Projektierung eines S120 mit Startdrive:
Anwendungsbeispiel SINAMICS S120
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109743270>)
- Anwendungsbeispiel Projektierung eines S210 mit Startdrive:
Anwendungsbeispiel SINAMICS S210
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109749795>)

Verwendung von GSD-Datei

Den SINAMICS S210 können Sie per GSD-Datei hinzufügen und konfigurieren.
Anwendungsbeispiel SINAMICS S210

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109749795>)

Verwendung von SINAMICS V90 PN

Für das Hinzufügen und Konfigurieren eines SINAMICS V90 PN Antriebs im TIA Portal benötigen Sie das Hardware Support Package HSP 0185 (SINAMICS V90 PN).

- Getting Started SINAMICS V90 PN an S7-1500 Motion Control:
Getting Started SINAMICS V90 PN
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109739497>)
- Projektieren SINAMICS V90 PN mit Webserver:
Anwendungsbeispiel SINAMICS V90 PN
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109739053>)

Verwendung von SIMATIC MICRO-DRIVE PDC

Für das Hinzufügen und Konfigurieren eines SIMATIC MICRO-DRIVE PDC im TIA Portal benötigen Sie das Hardware Support Package HSP 198.

Anwendungsbeispiel SIMATIC MICRO-DRIVE PDC
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109770395>)

Verwendung von ET 200SP F-TM ServoDrive

Für das Hinzufügen und Konfigurieren eines ET 200SP F-TM ServoDrive im TIA Portal benötigen Sie das Hardware Support Package HSP 0311.

Anwendungsbeispiel ET 200SP F-TM ServoDrive

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109780201>)

Kompatibilitätsliste der Antriebe

Eine Übersicht, welche Antriebe Sie mit einer S7-1500 CPU verschalten können, finden Sie im Siemens Industry Online Support.

Kompatibilitätsliste (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109750431>)

5.2.1.1 Hinzufügen und Konfigurieren eines PROFINET-IO Antriebs (S7-1500, S7-1500T)

Das Hinzufügen und Konfigurieren eines PROFINET IO-Antriebs wird im Folgenden anhand eines SINAMICS S120 Antriebs beschrieben. Das Hinzufügen und Konfigurieren anderer PROFINET IO-Antriebe kann in einzelnen Punkten von der Beschreibung abweichen.

Voraussetzung

- Das Gerät SIMATIC S7-1500 ist im Projekt angelegt.
- Der gewünschte Antrieb steht im Hardware-Katalog zur Auswahl.

Wenn der Antrieb im Hardware-Katalog nicht zur Verfügung steht, müssen Sie diesen im Menü "Extras" als Gerätebeschreibungsdatei (GSD) installieren.

Antrieb und Telegramm in der Gerätekonfiguration hinzufügen

1. Öffnen Sie die Gerätekonfiguration und wechseln Sie in die Netzsicht.
2. Öffnen Sie im Hardware-Katalog den Ordner "Weitere Feldgeräte > PROFINET IO > Drives > Siemens AG > SINAMICS".
3. Wählen Sie den gewünschten Antrieb in der gewünschten Version und ziehen Sie diesen per Drag&Drop in die Netzsicht.
4. Ordnen Sie den Antrieb der PROFINET-Schnittstelle der CPU zu.
5. Öffnen Sie den Antrieb in der Gerätesicht.
6. Ziehen Sie per Drag&Drop aus dem Hardware-Katalog ein Antriebsobjekt (DO) und ein Telegramm auf einen Steckplatz der Geräteübersicht des Antriebs.
7. Stellen Sie sicher, dass die Telegrammreihenfolge in der Gerätekonfiguration und der Antriebsparametrierung dieselbe ist.

Wählen Sie je nach Version des SINAMICS S120 Antriebs zur Telegrammauswahl "DO mit Telegramm X" oder "DO Servo" und ein "Telegramm X".

Informationen zu geeigneten Telegrammen finden Sie im Kapitel "PROFIdrive-Telegramme konfigurieren (Seite 49)".

Um einen weiteren Antrieb und ein weiteres Standardtelegramm hinzuzufügen, wiederholen Sie Schritt 6.

Port der CPU mit dem Port des Antriebs verschalten

1. Wählen Sie die Topologiesicht der Gerätekonfiguration.
2. Verschalten Sie den Port des Antriebs wie im realen Aufbau mit dem Port der CPU. Beachten Sie für die Planung Ihrer PROFINET-Topologie die Installationsrichtlinie PROFINET der PROFIBUS-Nutzerorganisation (<https://www.profibus.com>).

Taktsynchronität des Antriebs in der Gerätekonfiguration aktivieren

PROFINET-Antriebe können grundsätzlich taktsynchron oder nicht taktsynchron betrieben werden. Die Taktsynchronität erhöht die Güte der Lageregelung des Antriebs und wird daher bei Antrieben wie dem SINAMICS S120 empfohlen.

Um den Antrieb taktsynchron anzusteuern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie die Gerätesicht des Antriebs.
2. Wählen Sie im Eigenschaftsfenster das Register "PROFINET-Schnittstelle [X150] > Erweiterte Optionen > Taktsynchronisation".
3. Aktivieren Sie in diesem Register das Kontrollkästchen "Taktsynchroner Betrieb". In der Detailübersicht muss das Kontrollkästchen zum Telegramm ebenfalls für die Taktsynchronisation aktiviert sein.

CPU als Sync-Master konfigurieren und isochronen Takt einstellen

1. Wählen Sie die Gerätesicht der CPU.
2. Wählen Sie im Eigenschaftsfenster das Register "PROFINET-Schnittstelle [X1] > Erweiterte Optionen > Echtzeit-Einstellungen > Synchronisation".
3. Wählen Sie in der Klappliste "Synchronisationsrolle" den Eintrag "Sync-Master".
4. Betätigen Sie die Schaltfläche "Domain-Einstellungen".
5. Wählen Sie das Register "Domain-Management > Sync-Domains" und stellen Sie den gewünschten "Sendetakt" (isochronen Takt) ein.

Antrieb als Sync-Device konfigurieren

1. Wählen Sie die Gerätesicht des Antriebsgeräts.
2. Wählen Sie im Eigenschaftsfenster das Register "PROFINET-Schnittstelle [X150] > Erweiterte Optionen > Echtzeit-Einstellungen > Synchronisation".
3. Wählen Sie die RT-Klasse "IRT".

Antrieb in der Konfiguration des Technologieobjekts auswählen

1. Fügen Sie ein neues Technologieobjekt Achse hinzu, bzw. öffnen Sie die Konfiguration einer existierenden Achse.
2. Öffnen Sie die Konfiguration "Hardware-Schnittstelle > Antrieb".
3. Wählen Sie in der Klappliste "Antriebstyp" den Eintrag "PROFIdrive".
4. Wählen Sie in der Liste "Antrieb" das Antriebsobjekt des PROFINET-Antriebs aus.

Eigenschaften des MC_Servo überprüfen/konfigurieren

1. Öffnen Sie in der Projektnavigation den Ordner "Programmbausteine".
2. Markieren Sie den Organisationsbaustein "MC_Servo".
3. Wählen Sie den Kontextmenübefehl "Eigenschaften".
4. Wählen Sie in der Bereichsnavigation den Eintrag "Zykluszeit".
5. Im Dialogfenster muss die Option "Synchron zum Bus" ausgewählt sein.
6. In der Klappliste "Quelle des Sendetakts" muss ein "PROFINET IO-System" ausgewählt sein.
7. Der Applikationszyklus des "MC_Servo" muss dem Sendetakt des Busses entsprechen bzw. ganzzahlig zum Sendetakt des Busses untersetzt sein.

Ergebnis

Der PROFINET IO-Antrieb ist so konfiguriert, dass er im PROFINET IO-Netz taktsynchron angesteuert werden kann.

Die Eigenschaften des SINAMICS-Antriebs müssen entsprechend der Konfiguration der Achse mit der Software STARTER oder SINAMICS Startdrive konfiguriert werden.

Taktsynchronisation am Antrieb überprüfen

Wenn bei der Konfiguration der Achse die obige Reihenfolge nicht eingehalten wurde und beim Übersetzen des Projekts antriebspezifische Fehler auftreten, kann die Einstellung zur Taktsynchronisation am Antrieb überprüft werden.

1. Wählen Sie die Gerätesicht des Antriebs.
2. Wählen Sie in der Geräteübersicht den Eintrag des Standardtelegramms.
3. Wählen Sie den Eigenschaftsdialog "Allgemein > E/A-Adressen".
4. Für die Eingangs- und Ausgangsadressen müssen folgende Einstellungen gelten:
 - "Taktsynchroner Betrieb" ist aktiviert.
 - Für "Organisationsbaustein" muss "MC_Servo" ausgewählt sein.
 - Für "Prozessabbild" muss "TPA OB Servo" ausgewählt sein.

5.2.1.2 Hinzufügen und Konfigurieren eines PROFIBUS DP-Antriebs (S7-1500, S7-1500T)

Das Hinzufügen und Konfigurieren eines PROFIBUS-Antriebs wird im Folgenden anhand eines SINAMICS S120 Antriebs beschrieben. Das Hinzufügen und Konfigurieren anderer PROFIBUS-Antriebe kann in einzelnen Punkten der Beschreibung abweichen.

Voraussetzung

- Das Gerät SIMATIC S7-1500 ist im Projekt angelegt.
- Der gewünschte Antrieb steht im Hardware-Katalog zur Auswahl.

Wenn der Antrieb im Hardware-Katalog nicht zur Verfügung steht, müssen Sie den Antrieb im Menü "Extras" als Gerätebeschreibungsdatei (GSD) installieren.

Antrieb und Telegramm in der Gerätekonfiguration hinzufügen

1. Öffnen Sie die Gerätekonfiguration und wechseln Sie in die Netzsicht.
2. Öffnen Sie im Hardware-Katalog den Ordner "Weitere Feldgeräte > PROFIBUS DP > Antriebe > Siemens AG > SINAMICS".
3. Wählen Sie den Ordner des gewünschten Antriebs in der gewünschten Version und ziehen Sie das Objekt des Antriebs per Drag&Drop in die Netzsicht.
4. Ordnen Sie den Antrieb der PROFIBUS-Schnittstelle der CPU zu.
5. Öffnen Sie den Antrieb in der Gerätesicht.
6. Ziehen Sie per Drag&Drop aus dem Hardware-Katalog ein Telegramm auf einen Steckplatz der Geräteübersicht des Antriebs.

Informationen zu geeigneten Telegrammen finden Sie im Kapitel "PROFIdrive-Telegramme konfigurieren (Seite 49)".

Wenn Sie einen weiteren Antrieb und ein weiteres Telegramm in die Geräteübersicht hinzufügen möchten, verwenden Sie den "Achstrener" im Hardware-Katalog.

Taktsynchronität des Antriebs in der Gerätekonfiguration aktivieren

PROFIBUS-Antriebe können zyklisch oder taktsynchron betrieben werden. Die Taktsynchronität erhöht jedoch die Güte der Lageregelung des Antriebs.

Wenn Sie den Antrieb taktsynchron ansteuern möchten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie die Gerätesicht des Antriebs.
2. Wählen Sie im Eigenschaftsdialog das Register "Allgemein > Taktsynchronisation".
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "DP-Slave auf äquidistanten DP-Zyklus synchronisieren".

Isochronen Takt einstellen

1. Wählen Sie die Netzsicht.
2. Markieren Sie das DP-Mastersystem.
3. Wählen Sie im Eigenschaftsdialog das Register "Allgemein > Äquidistanz".
4. Wählen Sie den gewünschten "Äquidistanten DP-Zyklus".

Antrieb in der Konfiguration des Technologieobjekts auswählen

1. Fügen Sie ein neues Technologieobjekt Achse hinzu, bzw. öffnen Sie die Konfiguration einer existierenden Achse.
2. Öffnen Sie die Konfiguration "Hardware-Schnittstelle > Antrieb".
3. Wählen Sie in der Klappliste "Antriebstyp" den Eintrag "PROFIdrive".
4. Wählen Sie in der Liste "Antrieb" das Telegramm des PROFIBUS-Antriebs aus.

Ergebnis

Das Technologieobjekt ist mit dem Antrieb verbunden und der Organisationsbaustein "MC-Servo" kann überprüft/konfiguriert werden.

Das Telegramm des konfigurierten Antriebs wird dem Prozessabbild "TPA OB Servo" zugeordnet.

Eigenschaften des MC_Servo überprüfen/konfigurieren

1. Öffnen Sie in der Projektnavigation den Ordner "Programmbausteine".
2. Markieren Sie den Organisationsbaustein "MC_Servo".
3. Wählen Sie den Kontextmenübefehl "Eigenschaften" aus.
Der Dialog "MC_Servo" wird geöffnet.
4. Wählen Sie unter "Allgemein > Zykluszeit" die Option "Synchron zum Bus" aus.
5. Wählen Sie in der Klappliste "Dezentrale Peripherie" ein "PROFIBUS DP-System" aus.
Der Applikationszyklus des "MC_Servo" muss dem Sendetakt des Busses entsprechen bzw. ganzzahlig zum Sendetakt des Busses untersetzt sein.

Einen Antrieb, der über einen Kommunikationsprozessor/Kommunikationsmodul (CP/CM) an die CPU angebunden ist, können Sie in der Konfiguration des Technologieobjekts auswählen. Das DP-Mastersystem des CP/CM können Sie nicht als Taktquelle für den MC_Servo auswählen.

Ergebnis

Der PROFIBUS DP-Antrieb ist so konfiguriert, dass er im PROFIBUS-Netz taktsynchron angesteuert werden kann.

Die Eigenschaften des SINAMICS-Antriebs müssen entsprechend der Konfiguration der Achse mit der Software STARTER oder SINAMICS Startdrive konfiguriert werden.

Überprüfen der Taktsynchronisation am Antrieb

Wurde bei der Konfiguration der Achse die obige Reihenfolge nicht eingehalten und beim Übersetzen des Projekts treten antriebsspezifische Fehler auf, so kann die Taktsynchronisation am Antrieb überprüft werden.

1. Wählen Sie die Gerätesicht des Antriebs.
2. Wählen Sie in der Geräteübersicht den Eintrag des Telegramms.
3. Wählen Sie den Eigenschaftsdialog "Allgemein > E/A-Adressen".
4. Für die Eingangs- und Ausgangsadressen müssen folgende Einstellungen gelten:
 - Für "Organisationsbaustein" muss "MC_Servo" gewählt sein.
 - Für "Prozessabbild" muss "TPA OB Servo" gewählt sein.

5.2.2 PROFIdrive-Telegramme konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

PROFIdrive

PROFIdrive ist das genormte Standardprofil für Antriebstechnik bei der Anbindung von Antrieben und Gebern über PROFIBUS DP und PROFINET IO. Antriebe, die das PROFIdrive-Profil unterstützen, werden gemäß der PROFIdrive-Norm angebunden.

Die aktuelle PROFIdrive-Spezifikation finden Sie auf der Seite der PROFIBUS-Nutzerorganisation unter "Download" > "Profiles":
<https://www.profibus.com> (<https://www.profibus.com>)

Die Kommunikation zwischen Steuerung und Antrieb/Geber erfolgt über verschiedene PROFIdrive-Telegramme. Die Telegramme haben jeweils einen normierten Aufbau. Je nach Anwendung können Sie das passende Telegramm auswählen. In den PROFIdrive-Telegrammen werden Steuer- und Zustandsworte sowie Soll- und Istwerte übertragen.

Das PROFIdrive-Profil unterstützt ebenfalls das Regelungskonzept "Dynamic Servo Control" (DSC). DSC nutzt die schnelle Lageregelung im Antrieb. Damit lassen sich hochdynamische Motion Control-Aufgaben lösen.

PROFIdrive-Telegramme

Über PROFIdrive-Telegramme werden Soll- und Istwerte, Steuer- und Zustandsworte sowie weitere Parameter zwischen Steuerung und Antrieb bzw. Geber übertragen.

Bei Anschaltung über PROFIdrive-Telegramm werden die Antriebe und Geber entsprechend dem PROFIdrive-Profil hantiert und eingeschaltet.

Die folgende Tabelle zeigt für verschiedene Technologieobjekte die möglichen PROFIdrive-Telegramme:

Technologieobjekt	Mögliche PROFIdrive-Telegramme										
Drehzahlachse	<ul style="list-style-type: none"> • 1, 2 • 3, 4, 5, 6, 102, 103, 105, 106 (Geberistwert wird nicht ausgewertet) 										
Positionierachse/Gleichlaufachse											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;">Sollwert und Geberistwert in einem Antriebstelegramm</td> <td>3, 4, 5, 6, 102, 103, 105, 106</td> </tr> <tr> <td>Sollwert und Geberistwert getrennt</td> <td></td> </tr> <tr> <td> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;">Sollwert in Antriebstelegramm</td> <td>1, 2, 3, 4, 5, 6, 102, 103, 105, 106</td> </tr> <tr> <td>Istwert aus Telegramm</td> <td>81, 83</td> </tr> </table> </td> <td></td> </tr> </table>	Sollwert und Geberistwert in einem Antriebstelegramm	3, 4, 5, 6, 102, 103, 105, 106	Sollwert und Geberistwert getrennt		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;">Sollwert in Antriebstelegramm</td> <td>1, 2, 3, 4, 5, 6, 102, 103, 105, 106</td> </tr> <tr> <td>Istwert aus Telegramm</td> <td>81, 83</td> </tr> </table>	Sollwert in Antriebstelegramm	1, 2, 3, 4, 5, 6, 102, 103, 105, 106	Istwert aus Telegramm	81, 83		
Sollwert und Geberistwert in einem Antriebstelegramm	3, 4, 5, 6, 102, 103, 105, 106										
Sollwert und Geberistwert getrennt											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;">Sollwert in Antriebstelegramm</td> <td>1, 2, 3, 4, 5, 6, 102, 103, 105, 106</td> </tr> <tr> <td>Istwert aus Telegramm</td> <td>81, 83</td> </tr> </table>	Sollwert in Antriebstelegramm	1, 2, 3, 4, 5, 6, 102, 103, 105, 106	Istwert aus Telegramm	81, 83							
Sollwert in Antriebstelegramm	1, 2, 3, 4, 5, 6, 102, 103, 105, 106										
Istwert aus Telegramm	81, 83										
Externer Geber	81, 83										
Messtaster (Messen über SINAMICS (zentraler Messtaster))	391, 392, 393										
Messtaster am Achsmodul	Entspricht Messen über PROFIdrive										

Telegrammtypen

Die folgende Tabelle zeigt unterstützte PROFIdrive-Telegrammtypen für die Antriebs- und Geberzuordnung:

Telegramm	Kurzbeschreibung
Standardtelegramme	
1 ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerwort STW1⁵⁾, Zustandswort ZSW1 • Drehzahlsollwert 16 Bit (NSOLL), Drehzahlistwert 16 Bit (NIST)
2	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerworte STW1⁵⁾ und STW2⁵⁾, Zustandsworte ZSW1 und ZSW2 • Drehzahlsollwert 32 Bit (NSOLL), Drehzahlistwert 32 Bit (NIST)
3	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerworte STW1⁵⁾ und STW2⁵⁾, Zustandsworte ZSW1 und ZSW2 • Drehzahlsollwert 32 Bit (NSOLL), Drehzahlistwert 32 Bit (NIST) • Geberistwert 1 (G1_XIST1, G1_XIST2)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerworte STW1⁵⁾ und STW2⁵⁾, Zustandsworte ZSW1 und ZSW2 • Drehzahlsollwert 32 Bit (NSOLL), Drehzahlistwert 32 Bit (NIST) • Geberistwert 1 (G1_XIST1, G1_XIST2) • Geberistwert 2 (G2_XIST1, G2_XIST2)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerworte STW1⁵⁾ und STW2⁵⁾, Zustandsworte ZSW1 und ZSW2 • Drehzahlsollwert 32 Bit (NSOLL), Drehzahlistwert 32 Bit (NIST) • Geberistwert 1 (G1_XIST1, G1_XIST2) (Motorgeber) • Dynamic Servo Control (DSC)²⁾ <ul style="list-style-type: none"> – Drehzahl-Vorsteuerwert – Positionsdifferenz (XERR) – Kv-Faktor Verstärkung Lageregelung (KPC)
6	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerworte STW1⁵⁾ und STW2⁵⁾, Zustandsworte ZSW1 und ZSW2 • Drehzahlsollwert 32 Bit (NSOLL), Drehzahlistwert 32 Bit (NIST) • Geberistwert 1 (G1_XIST1, G1_XIST2) (Motorgeber) • Geberistwert 2 (G2_XIST1, G2_XIST2) • Dynamic Servo Control (DSC)²⁾ <ul style="list-style-type: none"> – Drehzahl-Vorsteuerwert – Positionsdifferenz (XERR) – Kv-Faktor Verstärkung Lageregelung (KPC)
SIEMENS-Telegramme (mit Momentenbegrenzung)	
102	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerworte STW1⁵⁾ und STW2⁵⁾, Zustandsworte ZSW1 und ZSW2 • Drehzahlsollwert 32 Bit (NSOLL), Drehzahlistwert 32 Bit (NIST) • Geberistwert 1 (G1_XIST1, G1_XIST2) • Momentenbegrenzung
103	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerworte STW1⁵⁾ und STW2⁵⁾, Zustandsworte ZSW1 und ZSW2 • Drehzahlsollwert 32 Bit (NSOLL), Drehzahlistwert 32 Bit (NIST) • Geberistwert 1 (G1_XIST1, G1_XIST2) • Geberistwert 2 (G2_XIST1, G2_XIST2) • Momentenbegrenzung

1) Kein taktsynchroner Betrieb möglich

2) Für den Einsatz von Dynamic Servo Control (DSC) muss der Motorgeber (erster Geber im Telegramm) des Antriebs als erster Geber für das Technologieobjekt verwendet werden.

3) Zusätzlich zu den Telegrammen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 102, 103, 105, 106 verwendbar

4) Bei Verwendung von SINAMICS-Antrieben (Messen über SINAMICS Messtastereingang)

5) STW1 und STW2: Nicht vom Technologieobjekt verwendete Bits können über das Anwenderprogramm mit der Motion Control-Anweisung "MC_SetAxisSTW" gesteuert werden.

Telegramm	Kurzbeschreibung
105	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerworte STW1⁵⁾ und STW2⁵⁾, Zustandsworte ZSW1 und ZSW2 • Drehzahlsollwert 32 Bit (NSOLL), Drehzahlwert 32 Bit (NIST) • Geberistwert 1 (G1_XIST1, G1_XIST2) (Motorgeber) • Dynamic Servo Control (DSC)²⁾ <ul style="list-style-type: none"> – Drehzahl-Vorsteuerwert – Positionsdifferenz (XERR) – Kv-Faktor Verstärkung Lageregelung (KPC) • Momentenbegrenzung
106	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerworte STW1⁵⁾ und STW2⁵⁾, Zustandsworte ZSW1 und ZSW2 • Drehzahlsollwert 32 Bit (NSOLL), Drehzahlwert 32 Bit (NIST) • Geberistwert 1 (G1_XIST1, G1_XIST2) (Motorgeber) • Geberistwert 2 (G2_XIST1, G2_XIST2) • Dynamic Servo Control (DSC)²⁾ <ul style="list-style-type: none"> – Drehzahl-Vorsteuerwert – Positionsdifferenz (XERR) – Kv-Faktor Verstärkung Lageregelung (KPC) • Momentenbegrenzung
SIEMENS-Zusatztelegramme (Momentendaten)	
750 ³⁾	<ul style="list-style-type: none"> • Additives Sollmoment • Obere und untere Momentengrenze • Drehmomentenistwert
SIEMENS-Telegramme (Messtaster)⁴⁾	
391	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerwort CU_STW1, Zustandswort CU_ZSW1 • Messtaster Steuerwort (MT_STW), Messtaster Zustandswort (MT_ZSW) • Messtaster Zeitstempel der fallenden (MT1...2_ZS_F) bzw. steigenden Flanken (MT1...2_ZS_S) • Digitalausgang 16 Bit, Digitaleingang 16 Bit
392	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerwort CU_STW1, Zustandswort CU_ZSW1 • Messtaster Steuerwort (MT_STW), Messtaster Zustandswort (MT_ZSW) • Messtaster Zeitstempel der fallenden (MT1...6_ZS_F) bzw. steigenden Flanken (MT1...6_ZS_S) • Digitalausgang 16 Bit, Digitaleingang 16 Bit
393	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerwort CU_STW1, Zustandswort CU_ZSW1 • Messtaster Steuerwort (MT_STW), Messtaster Zustandswort (MT_ZSW) • Messtaster Zeitstempel der fallenden (MT1...8_ZS_F) bzw. steigenden Flanken (MT1...8_ZS_S) • Digitalausgang 16 Bit, Digitaleingang 16 Bit • Analogeingang 16 Bit

1) Kein taktsynchroner Betrieb möglich

2) Für den Einsatz von Dynamic Servo Control (DSC) muss der Motorgeber (erster Geber im Telegramm) des Antriebs als erster Geber für das Technologieobjekt verwendet werden.

3) Zusätzlich zu den Telegrammen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 102, 103, 105, 106 verwendbar

4) Bei Verwendung von SINAMICS-Antrieben (Messen über SINAMICS Messtastereingang)

5) STW1 und STW2: Nicht vom Technologieobjekt verwendete Bits können über das Anwenderprogramm mit der Motion Control-Anweisung "MC_SetAxisSTW" gesteuert werden.

Telegramm	Kurzbeschreibung
Standardtelegramme Geber	
81	<ul style="list-style-type: none"> Steuerwort STW2_ENC, Zustandswort ZSW2_ENC Geberistwert 1 (G1_XIST1, G1_XIST2)
83	<ul style="list-style-type: none"> Steuerwort STW2_ENC, Zustandswort ZSW2_ENC Drehzahlwert 32 Bit (NIST) Geberistwert 1 (G1_XIST1, G1_XIST2)

- 1) Kein takt synchroner Betrieb möglich
- 2) Für den Einsatz von Dynamic Servo Control (DSC) muss der Motorgeber (erster Geber im Telegramm) des Antriebs als erster Geber für das Technologieobjekt verwendet werden.
- 3) Zusätzlich zu den Telegrammen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 102, 103, 105, 106 verwendbar
- 4) Bei Verwendung von SINAMICS-Antrieben (Messen über SINAMICS Messtastereingang)
- 5) STW1 und STW2: Nicht vom Technologieobjekt verwendete Bits können über das Anwenderprogramm mit der Motion Control-Anweisung "MC_SetAxisSTW" gesteuert werden.

Die folgende Tabelle zeigt nicht unterstützte PROFIdrive-Telegramme, die aber vom MC_Servo modifiziert werden:

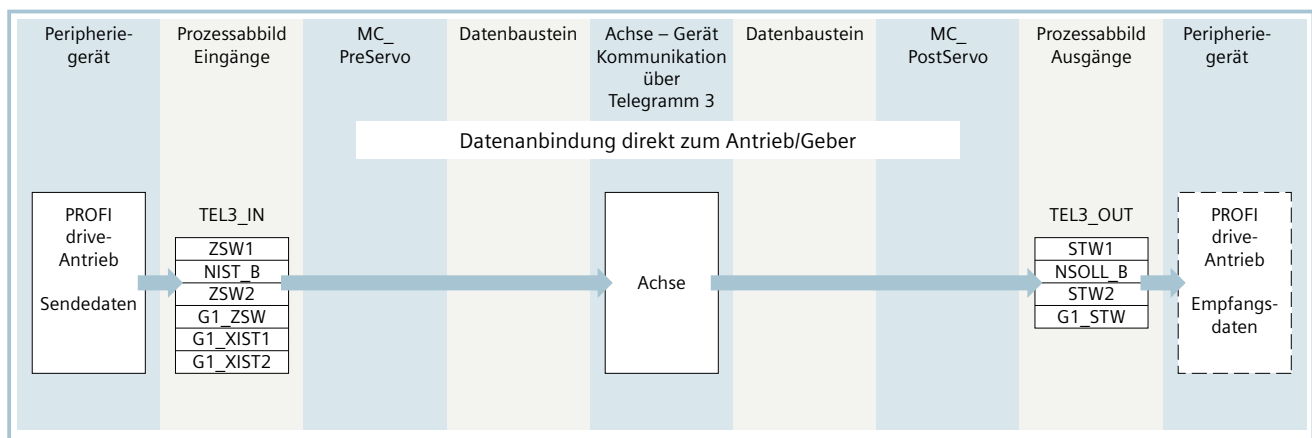
Telegramm	Kurzbeschreibung
SIEMENS-Telegramme	
390	Steuerwort CU_STW1, Zustandswort CU_ZSW1
394	Steuerwort CU_STW1, Zustandswort CU_ZSW1
395	Steuerwort CU_STW1, Zustandswort CU_ZSW1

Den exakten Inhalt der Telegramme entnehmen Sie dem Listenhandbuch "SINAMICS S120/ S150 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109822659>)"

5.2.3 PROFIdrive-Antriebe anbinden (S7-1500, S7-1500T)

5.2.3.1 PROFIdrive-Antrieb direkt anbinden (S7-1500, S7-1500T)

Wählen Sie im Feld "Antrieb" einen bereits konfigurierten PROFIdrive-Antrieb/Slot aus. Damit ein Antrieb angezeigt wird, muss ein passendes PROFIdrive-Telegramm konfiguriert sein.



Wenn Sie einen Antrieb ausgewählt haben, können Sie über die Schaltfläche "Gerätekfiguration" direkt in die Gerätesicht des PROFIdrive-Antriebs, z. B. im Startdrive, navigieren. Über die Schaltfläche "Konfiguration Antrieb" navigieren Sie zur Parametrierung des PROFIdrive-Antriebs im Startdrive.

HINWEIS

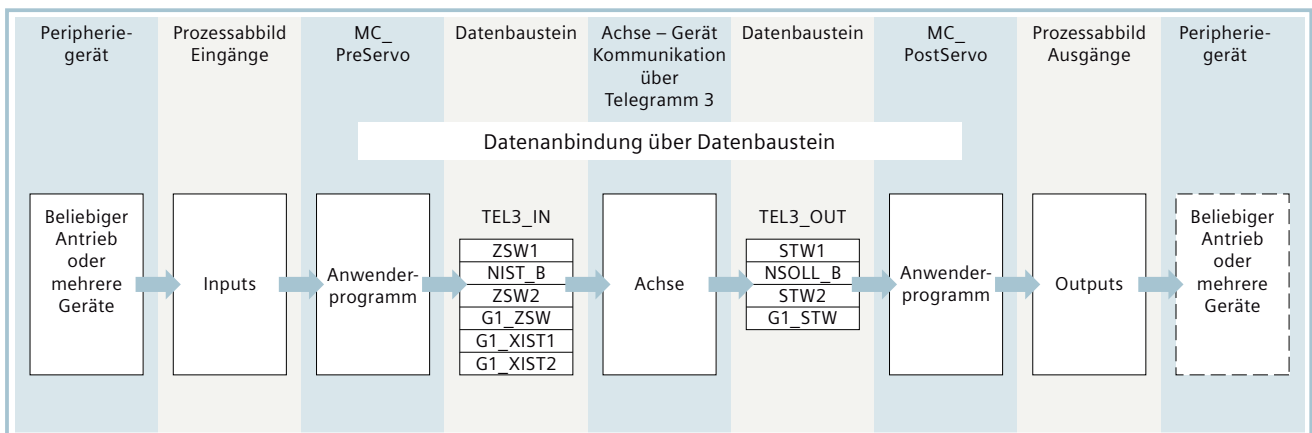
Option "Zeige alle Module"

Wenn ein bereits konfigurierter PROFIdrive-Antrieb nicht zur Auswahl steht, zeigen Sie mit der Option "Zeige alle Module" alle erreichbaren Module an.

Wenn Sie die Option "Zeige alle Module" aktivieren, wird für alle angezeigten Module nur der Adressbereich der angezeigten Module überprüft. Wenn der Adressbereich eines Moduls groß genug für das gewählte PROFIdrive-Telegramm ist, können Sie das Modul auswählen. Stellen Sie daher sicher, dass Sie einen PROFIdrive-Antrieb auswählen.

5.2.3.2 PROFIdrive-Antrieb über Datenbaustein anbinden (S7-1500, S7-1500T)

Nutzen Sie die Anbindung über Datenbaustein, wenn Sie im Anwenderprogramm prozessbedingt Telegramminhalte beeinflussen oder auswerten wollen.



Prinzip der Datenanbindung über Datenbaustein

Grundsätzlich wird zu Beginn der Lageregelung der Achse (durch den MC_Servo) der Eingangsbereich des Antriebs- bzw. Gebertelegramms gelesen.

Am Ende der Lageregelung wird der Ausgangsbereich des Antriebs- bzw. Gebertelegramms geschrieben.

Um prozessbedingt Telegramminhalte beeinflussen oder auswerten zu können, kann vor und nach der Lageregelung jeweils eine Datenschnittstelle über einen Datenbaustein zwischengeschaltet werden.

- Der Eingangsbereich des Telegramms kann über den Organisationsbaustein MC_PreServo bearbeitet werden. Der MC_PreServo wird vor dem MC_Servo aufgerufen.
- Der Ausgangsbereich des Telegramms kann über den Organisationsbaustein MC_PostServo bearbeitet werden. Der MC_PostServo wird nach dem MC_Servo aufgerufen.

Der Datenbaustein für die Datenanbindung muss anwenderseitig erstellt werden und eine Datenstruktur vom Datentyp "PD_TELx" beinhalten. "x" steht für die in der Gerätekonfiguration konfigurierte Telegrammnummer des Antriebs, bzw. Gebers. Die Organisationsbausteine MC_PreServo und MC_PostServo sind anwenderseitig programmierbar und müssen über den Befehl "Neuen Baustein hinzufügen" hinzugefügt werden. Die Anbindung an die Peripherie über Telegramm muss in diesen Organisationsbausteinen programmiert werden. Bei der Verwendung von DSC müssen Sie selbst die Lebenszeichen im Telegramm in MC_PreServo und MC_PostServo, entsprechend der PROFIdrive-Norm, bearbeiten.

5.2.3.3 Antrieb/Geber über Datenbaustein anbinden (S7-1500, S7-1500T)

Datenbaustein für Datenanbindung erstellen

1. Erstellen Sie einen neuen Datenbaustein vom Typ "Global-DB".
2. Markieren Sie den Datenbaustein in der Projektnavigation und wählen den Kontextmenübefehl "Eigenschaften".
3. Deaktivieren Sie unter Attribute folgende Attribute und übernehmen Sie die Änderung mit "OK":
 - "Nur im Ladespeicher ablegen"
 - "Datenbaustein im Gerät schreibgeschützt"
 - "Optimierter Bausteinzugriff" für Technologieversion < V4.0
4. Öffnen Sie den Datenbaustein im Bausteineditor.
5. Legen Sie im Bausteineditor auf "Hinzufügen" eine neue Variable an.
6. Tippen Sie bei der neuen Variable in die Spalte "Datentyp" vollständig "PD_TELx" ein. Das "x" steht für die Telegrammnummer. Beispiel: "PD_TEL3" für Standard-Telegramm 3. Sie haben eine Variablenstruktur vom Typ "PD_TELx" angelegt. In dieser Variablenstruktur finden Sie die Variablenstruktur "Input" für den Eingangsbereich des Telegramms und "Output" für den Ausgangsbereich des Telegramms.

HINWEIS

"Input" und "Output" beziehen sich auf die Sicht des Technologieobjekts. Der Eingangsbereich beinhaltet z. B. die Istwerte des Antriebs, der Ausgangsbereich die Sollwerte für den Antrieb.

Für die Datenanbindung über einen Datenbaustein müssen sich "Input" und "Output" immer in der Variablenstruktur "PD_TELx" befinden. Verwenden Sie nicht alleinstehende Variablenstrukturen für "Input" und "Output", wie z.B. "PD_TEL3_IN".

Der Datenbaustein darf die Datenstrukturen mehrerer Achsen, Geber und weitere Inhalte beinhalten.

Datenanbindung über Datenbaustein konfigurieren

1. Rufen Sie das Konfigurationsfenster "Hardware-Schnittstelle > Antrieb" bzw. "Hardware-Schnittstelle > Geber" auf.
2. Wählen Sie in der Klappliste "Datenbaustein" den Eintrag "Datenbaustein" aus.
3. Wählen Sie im Feld "Datenbaustein" den zuvor erstellten Datenbaustein aus. Öffnen Sie diesen und wählen Sie den für Antrieb und Geber definierten Variablennamen aus.

HINWEIS

Ab TIA Portal V17 können Sie Variablenstrukturen des Datentyps "PD_TELx" anbinden, die in Arrays (Array [0..x] of "PD_TELx"), PLC-Datentypen oder Strukturen innerhalb einer Datenbausteins definiert sind.

MC_PreServo und MC_PostServo programmieren

- Bearbeiten Sie die Variablenstruktur für den Eingangsbereich "Input" im MC_PreServo.
- Bearbeiten Sie die Variablenstruktur für den Ausgangsbereich "Output" im MC_PostServo.

ACHTUNG
<p>Maschinenschäden</p> <p>Die unsachgemäße Manipulation der Antriebs- und Gebertelegamme kann zu unerwünschten Bewegungen des Antriebs führen.</p> <p>Prüfen Sie Ihr Anwenderprogramm auf Konsistenz in der Antriebs- und Geberanbindung.</p>

Ein Anwendungsbeispiel für die Verwendung von MC_Pre- und MC_PostServo finden Sie im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109741575>).

Konfiguration der Kommunikationszeiten T_i , T_o , T_{DC}

Bei der Berechnung des Schleppfehlers werden die Übertragungszeiten des Sollwerts zum Antrieb und des Positionswerts zur Steuerung herausgerechnet. Die Übertragungszeiten setzen sich aus den folgenden Kommunikationszeiten zusammen:

- T_i : Zeit, um Prozesswerte einzulesen
- T_o : Zeit, um Prozesswerte auszugeben
- T_{DC} : Sendetakt der PROFINET-Schnittstelle oder PROFIBUS-Sendetakt

Der Schleppfehler errechnet sich aus der um die Kommunikationszeiten $T_i + T_o + T_{DC}$ und der Zykluszeit des MC_Servo T_{Servo} verzögerten Sollposition minus der Istposition in der Steuerung.

Bei der Anbindung über Datenbaustein werden im Gegensatz zur direkten Antriebs- oder Geberanbindung die Kommunikationszeiten nicht automatisch vom Technologieobjekt adaptiert und sind standardmäßig mit 0.0 s vorbelegt. Damit der reale Schleppabstand "<TO>.StatusPositioning.FollowingError" und die Regeldifferenz am Lageregler "<TO>.StatusServo.ControlDifference" korrekt berechnet werden, konfigurieren Sie die Kommunikationszeiten T_i , T_o , T_{DC} manuell.

Eine Beschreibung der Kommunikationszeiten finden Sie im Funktionshandbuch PROFINET mit STEP 7 im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/49948856>).

Vorgehen

1. Lesen Sie T_i , T_o , und T_{DC} (Sendetakt) aus Gerätekonfiguration des Antriebs oder des Gebers aus. Sie finden die Werte im Menü "PROFINET-Schnittstelle > Erweiterte Einstellungen > Taktsynchronisation".
2. Definieren Sie die ausgelesenen Zeiten als Variablen vom Datentyp "LREAL" in einen Datenbaustein.

HINWEIS

Geben Sie Zeiten im Datenbaustein in der Einheit Sekunden (s) an. In der Gerätekonfiguration ist die Einheit der Zeiten in Millisekunden (ms) angegeben. Eine Zeit T_i von 0.125 ms entspricht dann 0.000125 s.

3. Rufen Sie die Anweisung "MC_WriteParameter" mit folgender Parametrierung für "MC_WriteParameter.ParameterNumber" auf. Weisen Sie dem Eingangsparameter "Value" die definierte Variable für T_i mit der entsprechenden Zeit zu.

Kommunikationszeit	MC_WriteParameter.ParameterNumber
T_i	1010
T_o	1011
T_{DC}	1012

4. Weisen Sie das zugehörige Technologieobjekt am Eingangsparameter "Axis" zu.
5. Starten Sie den Auftrag mit einer steigenden Flanke am Eingangsparameter "Execute". Der Ausgangsparameter "Done" signalisiert, dass die Änderung übernommen wurde. Das Bit 3 der Variable "<TO>.StatusWord" (OnlineStartValueChanged) zeigt an, dass ein Restart des Technologieobjekts erforderlich ist, um die Werte wirksam zu übernehmen.
6. Wiederholen Sie die Schritte 3. bis 5. für die Kommunikationszeiten T_o und T_{DC} .
7. Um die Änderung der Kommunikationszeiten wirksam zu übernehmen, führen Sie mit der Anweisung "MC_Reset" mit "Restart" = TRUE einen Restart des Technologieobjekts aus.

Ergebnis

Die Kommunikationszeiten für T_i , T_o und T_{DC} werden nun vom Technologieobjekt bei der Berechnung des Schleppfehlers berücksichtigt.

HINWEIS

Wenn Sie das Technologieobjekt direkt an den Antrieb anbinden, adaptiert das Technologieobjekt die Kommunikationszeiten automatisch. Konfigurieren Sie die in diesem Fall die Kommunikationszeiten nicht über das Anwenderprogramm.

Die Kommunikationszeiten bleiben bei einem "RUN → STOP → RUN"-Übergang der CPU oder bei einem erneuten Restart des Technologieobjekts erhalten.

Beachten Sie, dass die Kommunikationszeiten in den folgenden Fällen auf 0.0 s zurückgesetzt werden:

- Download des Technologieobjekts
- NETZ-AUS → NETZ-EIN
- Urlöschen

Konfigurieren Sie in diesem Fall die Kommunikationszeiten erneut.

5.2.3.4 Antriebsparameter manuell konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

Wenn der angebundene Antrieb keine automatische Übernahme der Antriebsparameter ermöglicht, dann konfigurieren Sie die Antriebsparameter manuell. Die konfigurierten Werte erhalten Sie in den Herstellerangaben oder im Inbetriebnahme-Tool des Antriebs.

Antriebs- und Geberparameter automatisch übernehmen ([Seite 66](#))

Standardmotor

- **Bezugsdrehzahl** Konfigurieren Sie in diesem Feld die Bezugsdrehzahl des Antriebs entsprechend den Angaben des Herstellers. Die Vorgabe der Antriebsdrehzahl erfolgt prozentual zur Bezugsdrehzahl im Bereich -200 % bis 200 %.
- **Maximale Drehzahl** Konfigurieren Sie in diesem Feld die maximale Drehzahl des Antriebs.
- **Bezugsmoment** Konfigurieren Sie in diesem Feld das Bezugsmoment des Antriebs entsprechend dessen Konfiguration.
Das Bezugsmoment ist zur Kraft-/Momentenreduzierung nötig, welches mit Telegramm 10x unterstützt wird.

Linearmotor

- **Bezugsgeschwindigkeit** Konfigurieren Sie in diesem Feld die Bezugsgeschwindigkeit des Antriebs entsprechend den Angaben des Herstellers. Die Vorgabe der Antriebsgeschwindigkeit erfolgt prozentual zur Bezugsgeschwindigkeit im Bereich -200 % bis 200 %.
- **Maximale Geschwindigkeit** Konfigurieren Sie in diesem Feld die maximale Geschwindigkeit des Antriebs.
- **Bezugskraft** Konfigurieren Sie in diesem Feld die Bezugskraft des Antriebs entsprechend dessen Konfiguration.
Die Bezugskraft ist zur Kraft-/Momentenreduzierung nötig, welche mit Telegramm 10x unterstützt wird.

5.2.4 Geber über PROFIdrive anbinden (S7-1500, S7-1500T)

Bei der Verwendung eines PROFIdrive-Antriebstelegramms mit Geberdaten beim Technologieobjekt Positionierachse oder Gleichlaufachse, z. B. Telegramm 3, wird der Geber aus dem PROFIdrive-Telegramm automatisch als erster Geber angebinden.

Beim Telegramm 6 oder 106 werden die ersten beiden Geber automatisch angebinden (nur S7-1500T).

In folgenden Anwendungsfällen müssen Sie den Geber separat zum Antrieb anbinden:

- Antriebs- und Geberdaten in zwei separaten PROFIdrive-Telegrammen (Antriebsanbindung über PROFIdrive-Telegramm 1 und Geberanbindung über PROFIdrive-Telegramm 81/83)
- Anbindung an das Technologieobjekt Externer Geber
- Anbindung als zweiter, dritter oder vierter Geber am Technologieobjekt Positionierachse oder Gleichlaufachse (S7-1500T)
- Anbindung als erster Geber, anstelle des automatisch angebindenen Gebers aus dem PROFIdrive-Antriebstelegramm.

5.2.4.1 Geber direkt anbinden (S7-1500, S7-1500T)

Wählen Sie im Feld "Geber" einen bereits konfigurierten Geber bzw. dessen PROFIdriveTelegramm aus.

Geber am Antrieb (nicht bei analoger Antriebsanbindung)

Die Konfiguration des Gebers erfolgt über die Konfiguration des PROFIdrive-Antriebs. Der Antrieb wertet die Gebersignale aus und sendet sie im PROFIdrive-Telegramm an die Steuerung.

Geber am Technologiemodul (TM)

Wählen Sie ein bereits konfiguriertes Technologiemodul und den zu verwendenden Kanal aus. Zur Auswahl werden nur Technologiemodule angezeigt, die auf den Betriebsmodus "Positionserfassung für Motion Control" eingestellt sind.

Wenn kein Technologiemodul zur Auswahl steht, wechseln Sie in die Gerätekonfiguration und fügen Sie ein Technologiemodul hinzu. Wenn Sie ein Technologiemodul ausgewählt haben, gelangen Sie über die Schaltfläche "Gerätekonfiguration" zur Konfiguration des Technologiemoduls.

Das Technologiemodul können Sie zentral an einer CPU S7-1500 oder dezentral an einer dezentralen Peripherie betreiben. Beim zentralen Betrieb in der CPU ist der takttsynchrone Betrieb ab der Firmware-Version 2.8.1 möglich.

Welche Technologiemodule zur Positionserfassung für Motion Control geeignet sind, entnehmen Sie der Dokumentation zum Technologiemodul und den Katalogdaten.

Bei den Kompakt-CPU's (z. B. CPU 1512C-1 PN) können Sie die schnellen Zähler (HSC) für die Positionserfassung verwenden.

PROFIdrive-Geber am PROFINET/PROFIBUS (PROFIdrive)

Wählen Sie im Feld "PROFIdrive-Geber" einen bereits konfigurierten Geber am PROFINET/PROFIBUS aus. Wenn Sie einen Geber ausgewählt haben, können Sie den Geber über die Schaltfläche "Gerätekonfiguration" konfigurieren.

Wechseln Sie in der Gerätekonfiguration in die Netzsicht und fügen Sie einen Geber hinzu, falls kein Geber zur Auswahl steht.

HINWEIS

Option "Zeige alle Module"

Wenn ein bereits konfigurierter PROFIdrive-Geber nicht zur Auswahl steht, zeigen Sie mit der Option "Zeige alle Module" alle erreichbaren Module an.

Wenn Sie die Option "Zeige alle Module" aktivieren, wird für alle angezeigten Module nur der Adressbereich der angezeigten Module überprüft. Wenn der Adressbereich eines Moduls groß genug für das gewählte PROFIdrive-Telegramm ist, können Sie das Modul auswählen. Stellen Sie daher sicher, dass Sie einen PROFIdrive-Geber auswählen.

5.2.4.2 Geber über Datenbaustein anbinden (S7-1500, S7-1500T)

Wenn Sie unter Datenanbindung "Datenbaustein" ausgewählt haben, wählen Sie im Feld "Datenbaustein" einen zuvor erstellten Datenbaustein aus, der eine Variablenstruktur des Datentyps "PD_TELx" enthält ("x" steht für die zu verwendende Telegrammnummer).

Die Vorgehensweise ist beschrieben im Kapitel "PROFIdrive-Antrieb über Datenbaustein anbinden ([Seite 53](#))".

5.2.4.3 Gebertyp konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

Für das lagegeregelt Verfahren und Positionieren muss der Steuerung der Lageistwert bekannt sein.

Der Lageistwert wird über ein PROFIdrive-Telegramm bereitgestellt.

Die Istwerte werden im PROFIdrive-Telegramm inkrementell oder absolut dargestellt. Die Istwerte werden in der Steuerung unter Berücksichtigung der Konfiguration der Mechanik auf die technologische Einheit normiert. Durch Referenzieren wird der Bezug zu einer physikalischen Position der Achse oder des Externen Gebers hergestellt.

Die Steuerung unterstützt folgende Istwertarten (Gebertypen):

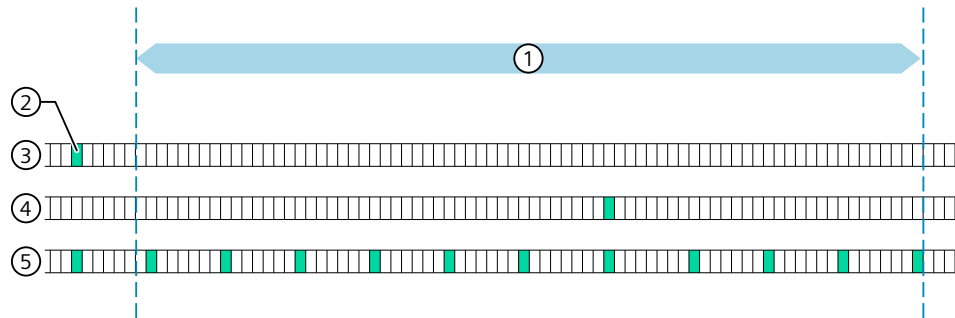
- Inkrementeller Istwert
- Absoluter Istwert mit der Einstellung absolut (Messbereich > Verfahrbereich Achse)
- Absoluter Istwert mit der Einstellung zyklisch absolut (Messbereich < Verfahrbereich Achse)

Konfiguration des Gebertyps

Nehmen Sie die Einstellung des Gebertyps abhängig vom verwendeten Geber und des Messbereichs des Gebers vor. Die folgende Tabelle enthält die Auswahlkriterien.

Gebertyp	Istwertart	Erklärung	Auswahl
Inkrementell	Der Istwert im PROFIdrive-Telegramm basiert auf einem inkrementellen Wert.	Nach NETZ-EIN wird die Position null angezeigt. Mit dem Übergang in den Betriebszustand RUN der CPU beginnt die Istwertaktualisierung. Danach wird der Istwert auch im Betriebszustand STOP der CPU aktualisiert. Der Bezug zwischen dem Technologieobjekt und der mechanischen Position muss durch Referenzieren neu hergestellt werden.	Wählen Sie diesen Gebertyp bei Verwendung eines Inkrementalwertgebers.
Absolut	Der Istwert im PROFIdrive-Telegramm basiert auf einem absoluten Wert. Nach NETZ-EIN wird Position null angezeigt. Mit dem ersten Übergang in den Betriebszustand RUN der CPU beginnt die Istwertaktualisierung. Danach wird der Istwert auch im Betriebszustand STOP der CPU aktualisiert. Über die Absolutwertgeberjustage wird der gelieferte Absolutwert der dazugehörigen mechanischen Achsposition zugeordnet. Die Absolutwertgeberjustage muss einmalig vorgenommen werden. Der Absolutwertoffset wird über das Ein-/Ausschalten der Steuerung hinweg remanent gespeichert.	Die Achsposition ergibt sich direkt aus dem aktuellen Geberistwert. Der Verfahrbereich muss innerhalb eines Gebermessbereichs liegen. Das heißt, dass der Nulldurchgang des Gebers nicht im Verfahrbereich liegen darf. Beim Einschalten der Steuerung wird die Achsposition aus dem absoluten Geberistwert ermittelt.	Es wird ein Absolutwertgeber verwendet und der Messbereich des Gebers ist kleiner als der Verfahrbereich der Achse. Wenn Sie nicht sicherstellen können, dass kein Gebernulldurchgang im Verfahrbereich liegt, verwenden Sie die Einstellung "Zyklisch absolut".
Zyklisch Absolut	Der Istwert im PROFIdrive-Telegramm basiert auf einem absoluten Wert. Nach NETZ-EIN wird Position null angezeigt. Mit dem ersten Übergang in den Betriebszustand RUN der CPU beginnt die Istwertaktualisierung. Danach wird der Istwert auch im Betriebszustand STOP der CPU aktualisiert. Über die Absolutwertgeberjustage wird der gelieferte Absolutwert der dazugehörigen mechanischen Achsposition zugeordnet. Die Absolutwertgeberjustage muss einmalig vorgenommen werden. Der Absolutwertoffset wird über das Ein-/Ausschalten der Steuerung hinweg remanent gespeichert.	Der Geber liefert innerhalb seines Messbereichs einen absoluten Wert. Die Steuerung zählt die durchlaufenen Messbereiche mit und ermittelt so auch über den Messbereich hinaus die korrekte Achsposition. Beim Ausschalten der Steuerung werden die durchlaufenen Messbereiche im remanenten Speicherbereich der Steuerung gespeichert. Beim nächsten Einschalten werden die gespeicherten Überläufe in der Berechnung des Lageistwerts berücksichtigt.	Es wird ein Absolutwertgeber verwendet und der Messbereich des Gebers ist kleiner als der Verfahrbereich der Achse. Einstellungsempfehlung für absolute Istwerte: Der Gebertyp "Zyklisch absolut" wird empfohlen. Die Lage des Nulldurchgangs des Gebers wird bei dieser Einstellung durch das Technologieobjekt automatisch berücksichtigt.

Die folgende Grafik zeigt beispielhaft 3 verschiedene Gebermessbereiche und die mögliche Konfiguration des Gebertyps.



- ① Maximaler Verfahrbereich
- ② Nulldurchgang
- ③ Nulldurchgang außerhalb des maximalen Verfahrbereichs
Gebertyp: "Absolut" oder "Zyklisch absolut"
- ④ Nulldurchgang innerhalb des maximalen Verfahrbereichs
Gebertyp: "Zyklisch absolut"
- ⑤ Nulldurchgang mehrfach innerhalb des maximalen Verfahrbereichs
Gebertyp: "Zyklisch absolut"

5.2.4.4 Geberparameter manuell konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

Wenn der angebundene Geber keine automatische Übernahme der Geberparameter ermöglicht, dann konfigurieren Sie die Geberparameter manuell. Die konfigurierten Werte erhalten Sie in den Herstellerangaben oder im Inbetriebnahme-Tool des Antriebs.

Antriebs- und Geberparameter automatisch übernehmen ([Seite 66](#))

Geberparameter für rotatorisches Messsystem

Parameter	Antriebsparameter im SINAMICS	Gebertyp		
		Inkrementell	Absolut	Zyklisch absolut
Inkmente pro Umdrehung	p979[2] Geber 1 p979[12] Geber 2	x	x	x
Anzahl der Umdrehungen	p979[5] Geber 1 p979[15] Geber 2	-	x	x
Bits für Feinauflösung im inkrementellen Istwert (Gx_XIST1)	p979[3] Geber 1 p979[13] Geber 2	x	x	x
Bits für Feinauflösung im absoluten Istwert (Gx_XIST2)	p979[4] Geber 1 p979[14] Geber 2	-	x	x
Bezugsdrehzahl Geber	p2000	x	x	x

Geberparameter für lineares Messsystem

Parameter	Antriebsparameter im SINAMICS	Gebertyp		
		Inkrementell	Absolut	Zyklisch absolut
Abstand zwischen zwei Inkrementen	p979[2] Geber 1 p979[12] Geber 2	x	x	x
Bits für Feinauflösung im inkrementellen Istwert (Gx_XIST1)	p979[3] Geber 1 p979[13] Geber 2	x	x	x
Bits für Feinauflösung im absoluten Istwert (Gx_XIST2)	p979[4] Geber 1 p979[14] Geber 2	-	x	x
Bezugsgeschwindigkeit Geber	p2000	x	x	x

Bewertung vom inkrementellen Istwert Gx_XIST1 bei Absolutwertgebern

Das Technologieobjekt geht bei Defaulteinstellung "<TO>.Sensor[1..4].Parameter.BehaviorGx_XIST1" = 1 davon aus, dass der inkrementelle Istwert "Gx_XIST1" im PROFIdrive-Telegramm als inkrementeller Zählwert mit 32 Bit Datenbreite vom Geber bzw. vom Gebermodul geliefert wird. Dies entspricht im "Gx_XIST1" einem Wert zwischen 0 und 4.294.967.295 (32 Bit). An diesen Grenzen erwartet das Technologieobjekt den Überlauf.

Wird "Gx_XIST1" im PROFIdrive-Telegramm mit einer Datenbreite kleiner 32 Bit übertragen, dann konfigurieren Sie "<TO>.Sensor[1..4].Parameter.BehaviorGx_XIST1" mit 0. Das Technologieobjekt erwartet mit dieser Konfiguration keinen inkrementellen Zählwert mit 32 Bit, sondern wertet in "Gx_XIST1" nur noch die Datenbreite entsprechend der Parametrierung des Gebers am Technologieobjekt aus. Der Überlauf in "Gx_XIST1" wird ebenfalls auf Basis dieser Parametrierung erwartet. Ob die Datenbreite des inkrementellen Zählwerts kleiner 32 Bit ist, können Sie mit einem Trace von "Gx_XIST1" aus dem PROFIdrive-Telegramm diagnostizieren. Wenn "Gx_XIST1" bereits vor 4.294.967.295 wieder auf 0 überläuft, dann ist die Datenbreite kleiner.

5.2.4.5 Mehrere Geber verwenden (S7-1500T)

Die Technologie-CPU S7-1500T bietet die Möglichkeit je Positionier- und Gleichlaufachse bis zu 4 Geber-, bzw. Messsysteme als Istposition für die Lageregelung zu verwenden.

Für die Lageregelung ist jeweils nur ein Geber aktiv. Die 4 Geber-, bzw. Messsysteme können alternativ eingesetzt werden.

Allerdings können die Istwerte aller konfigurierten Geber im Anwenderprogramm ausgewertet werden.

Damit bieten sich z. B. folgende mögliche Einsatzgebiete:

- Einsatz von zusätzlichen Maschinengebern (neben dem Motorgeber), z. B. als direkte Messsysteme zur genaueren Erfassung der Istpositionen von Bearbeitungsprozessen.
- Einsatz von alternativen Gebersystemen bei Werkzeugwechsel in der flexiblen Fertigung.

Konfigurieren Sie die Geber in der Konfiguration der Achse. Die Umschaltung der Geber steuern Sie im Anwenderprogramm mit der Motion Control-Anweisung "MC_SetSensor".

Achse mit mehreren Gebern konfigurieren

Beachten Sie beim Einsatz mehrerer Geber folgende Konfigurationsfenster:

- Konfigurieren Sie im Konfigurationsfenster "Hardware-Schnittstelle > Geber", welche Geber alternativ verwendet werden sollen und welchem Gebertyp (Inkrementell, Absolut oder Zyklisch absolut) sie entsprechen.
Alle als verwendet markierten Geber liefern unabhängig ihrer Nutzung zur Lageregelung laufend aktuelle Istwerte.
- Konfigurieren Sie im Konfigurationsfenster "Hardware-Schnittstelle > Geber" einen Geber als "Geber beim Hochlauf". Dies ist notwendig, da der Positionier- und Gleichlaufachse immer ein Geber zugeordnet sein muss. Für den Einsatz von Dynamic Servo Control (DSC) müssen Sie den Motorgeber des Antriebs als ersten Geber der Achse konfigurieren. Der Motorgeber ist immer der erste Geber im Telegramm.
- Konfigurieren Sie im Konfigurationsfenster "Hardware-Schnittstelle > Datenaustausch Geber" weitere Geberdetails und über welches Telegramm die Geber angebunden werden sollen. Die Konfiguration muss für jeden verwendeten Geber ausgeführt werden. Jeder zu verwendende Geber, bzw. jedes Messsystem darf in seiner Geberanbauart unterschiedlich ausgeprägt sein.
- Konfigurieren Sie im Konfigurationsfenster "Erweiterte Parameter > Mechanik" die Geberanbauart und gegebenenfalls Getriebeparameter. Die Konfiguration muss für jeden verwendeten Geber ausgeführt werden.
- Die Achse kann mit jedem konfigurierten Geber referenziert werden. Konfigurieren Sie im Konfigurationsfenster "Erweiterte Parameter > Referenzieren" die Parameter zum aktiven und passiven Referenzieren der Achse. Die Konfiguration kann für jeden verwendeten Geber ausgeführt werden.
Mit dem Referenzieren der Achse mit einem Geber ist die Achse referenziert und behält bei Geberumschaltung den Status "referenziert" bei.

Geberumschaltung im Anwenderprogramm

Zur Lageregelung der Positionier- und Gleichlaufachse muss immer ein Geber aktiv sein. Einzelne Geber dürfen ausfallen, solange sie nicht an der Lageregelung beteiligt sind.

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_SetSensor" schalten Sie den Geber für die Lageregelung der Achse um.

Die Umschaltung kann während eines laufenden Bewegungsauftrags oder im Stillstand erfolgen. Die Achse muss nicht freigegeben sein.

Eine Umschaltung während eines laufenden Referenzier- oder Restartauftrags ist nicht möglich.

HINWEIS

Referenzieren

Referenzieren mit der Motion Control-Anweisung "MC_Home" oder der Achssteuertafel erfolgt immer mit dem an der Lageregelung beteiligten Geber.

Der Referenzierstatus der Achse wird bei einer Geberumschaltung nicht geändert.

Simulation

Bei der Simulation der Achse werden alle als "verwendet" konfigurierten Geber simuliert.

"Mode" = 2 und 3 können zum Vorbereiten einer Umschaltung dienen.

Modus zur Positionsangleichung

Bei der Umschaltung auf einen alternativen Geber, bzw. Gebersystem können Sie auswählen, wie mit einem Unterschied der Istpositionen der Geber umgegangen werden soll.

Über den Eingangsparameter "Mode" der Motion Control-Anweisung "MC_SetSensor" bestimmen Sie, wie mit der Differenz in den Istpositionen der Geber umgegangen werden soll.

- **Geber umschalten und aktuelle Istposition auf den umzuschaltenden Geber übertragen ("Mode" = 0)**

Bei dieser Geberumschaltung werden Sprünge in der Istposition verhindert. Eine stoßfreie Umschaltung der Geber ist möglich.

- **Geber umschalten ohne die Istposition zu übertragen ("Mode" = 1)**

Beim Umschalten auf einen Geber ohne Anpassung kann ein Sprung der Istposition auftreten. Dies kann gewünscht sein, wenn durch den neuen Geber gegebenenfalls mechanische Einflüsse (z. B. Schlupf) in der Positionierung kompensiert werden sollen. Die Positionsdifferenz wird nicht unmittelbar, sondern über die Zeitkonstante "<TO>.PositionControl.SmoothingTimeByChangeDifference" verzögert umgesetzt, um Sprünge in der Istposition bei aktiver Lageregelung zu verhindern.

- **Istposition übertragen ("Mode" = 2)**

Die Istposition der Achse wird auf den am Parameter "Sensor" angegebenen Geber übertragen.

- **Istposition des Referenzgebers übertragen ("Mode" = 3)**

Die Istposition des "Referenzgebers" (Parameter "ReferenceSensor") wird auf den am Parameter "Sensor" angegebenen Geber übertragen.

5.2.4.6 Istgeschwindigkeit aus Istdrehzahl NIST_B vom PROFIdrive-Telegramm berechnen (S7-1500, S7-1500T)

Wenn Sie einen Geber mit einer geringen Auflösung verwenden, dann konfigurieren Sie folgende Berechnungsmethoden:

- Für Technologieobjekte Positionierachse und Gleichlaufachse: Istgeschwindigkeit aus Istdrehzahl "NIST_B" vom Telegramm berechnen
- Für Technologieobjekt Externer Geber: Istgeschwindigkeit aus Istdrehzahl "NIST_B" vom Gebertelegramm 83 berechnen

Bei Gebern mit geringer Auflösung ist die Berechnung der Istgeschwindigkeit aus der Istdrehzahl "NIST_B" im PROFIdrive Telegramm genauer als die standardmäßige Berechnung aus der Änderung der Istposition im Servotakt.

Geberauflösung	Empfohlene Konfiguration	Erklärung
Hoch	<TO>.Sensor[1..4].ActualVelocityMode = 0	Berechnung der Istgeschwindigkeit aus der Differenz der Istposition
Niedrig	<TO>.Sensor[1..4].ActualVelocityMode = 1	Berechnung der Istgeschwindigkeit aus der Istdrehzahl "NIST_B" vom PROFIdrive-Telegramm

Die Berechnung der Istgeschwindigkeit ist für folgende Motion Control-Funktionen relevant:

- Istwertextrapolation für Istwertkopplung im Gleichlauf (S7-1500T)
- Nocken mit Nockenbezug "Istwert"
- Übergang von Nachführbetrieb in den lagegeregelten Betrieb
- Berechnung der Notstopprampe
- Stillstandserkennung

HINWEIS

Die Berechnungsmethode der Istgeschwindigkeit hat keinen Einfluss auf die Lageregelung und die Bewegungsführung des Technologieobjekts.

WARNUNG

Verwendung von Antriebstelegrammen mit zwei Gebern

Die Standard-Telegramme 4 und 6 und das Siemens-Telegramm 106 unterstützen bis zu zwei Geber.

Beachten Sie, dass die Istdrehzahl "NIST_B" nur für Geber 1 im Antriebstelegramm übertragen wird.

Wenn Sie für Geber 2 im Technologieobjekt den zweiten Geber des Telegramms angebinden haben und für diesen Geber "Istgeschwindigkeit aus Istdrehzahl NIST_B vom PROFIdrive-Telegramm berechnen" (<TO>.Sensor.Sensor(2).ActualVelocityMode = PROFIDRIVE_NIST) konfiguriert haben, dann liefert der erste Geber vom Telegramm die Istgeschwindigkeit und der zweite Geber vom Telegramm die Istposition.

Wenn Sie die Istgeschwindigkeit aus Istdrehzahl "NIST_B" vom Gebertelegramm 83 berechnen ,dann müssen Sie die folgenden Bezugswerte konfigurieren:

- Bei rotatorischem Messsystem: Bezugsdrehzahl Geber
"<TO>.Sensor[1..4].Parameter.ReferenceSpeed"
- Bei linearem Messsystem: Bezugsgeschwindigkeit Geber
"<TO>.Sensor[1..4].Parameter.ReferenceVelocity"

Bei der Berechnung der Istgeschwindigkeit aus Istdrehzahl "NIST_B" aus Antriebstelegrammen wird automatisch der Bezugswert aus der Variable "<TO>.Actor.DriveParameter.ReferenceSpeed" bzw.

"<TO>.Actor.DriveParameter.ReferenceVelocity" verwendet. Sie müssen keine weiteren Bezugswerte in "<TO>.Sensor[1..4]" konfigurieren.

5.2.5 Antriebs- und Geberparameter automatisch übernehmen (S7-1500, S7-1500T)

Für den Betrieb müssen die Bezugsgrößen für die Antriebs- und Geberanbindung in der Steuerung und im Antrieb bzw. Geber identisch eingestellt sein.

Der Drehzahlsollwert NSOLL und der Drehzahlwert NIST werden im PROFIdrive-Telegramm als Prozentwert bezogen auf die Bezugsdrehzahl übertragen. Der Bezugswert für die Drehzahl muss in der Steuerung und im Antrieb identisch eingestellt sein.

Die Auflösung des Istwertes im PROFIdrive-Telegramm muss ebenfalls in der Steuerung und im Antrieb bzw. Gebermodul identisch eingestellt sein.

Automatische Übernahme von Parametern zur Laufzeit (online)

Für folgende Antriebe und Geber können die Antriebs- bzw. Geberparameter automatisch in die CPU übernommen werden:

- SINAMICS-Antriebe (siehe "Kompatibilitätsliste (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109750431>)")
- Zertifizierter PROFINET-Geber ab Encoder-Profil 4.1

Die entsprechenden Parameter werden nach der (Neu-)Initialisierung des Technologieobjekts oder (Wieder-)Anlauf des Antriebs oder der CPU übernommen. Änderungen in der Konfiguration des Antriebs werden nach Wiederanlauf des Antriebs oder Restart des Technologieobjekts übernommen.

Die erfolgreiche Übernahme der Parameter kann in der Steuerung über den Wert der Variablen "<TO>.StatusDrive.AdaptionState" = 2 und "<TO>.StatusSensor[1..4].AdaptionState" = 2 des Technologieobjekts überprüft werden.

Automatische Übernahme von Parametern bei der Projektierung (offline)

Wenn Sie die Antriebsprojektierung z. B. mit SINAMICS Startdrive durchgeführt haben, können Sie die Antriebs- bzw. Geberparameter offline in das Technologieobjekt übernehmen. Die Parameter werden vor dem Download in die CPU automatisch übernommen.

Parameter

Die Einstellungen zur automatischen Übernahme finden Sie im TIA Portal unter "Technologieobjekt > Konfiguration > Hardware-Schnittstelle > Datenaustausch Antrieb/Geber" vorgenommen.

Die Einstellungen für Antrieb und Geber werden bei der Konfiguration der jeweiligen Hardware vorgenommen.

Folgende Tabelle stellt die Einstellungen im TIA Portal, in der Steuerung und die entsprechenden Antriebs-/Geberparameter gegenüber:

Einstellung im TIA Portal	Steuerung Variable im Technologie-Datenbaustein	Antriebsparameter	Automatische Übernahme
Antrieb			
Telegrammnummer	Eingangsadresse Telegramm <TO>.Actor.Interface.AddressIn	Telegrammnummer P922	-
	Ausgangsadresse Telegramm <TO>.Actor.Interface.AddressOut		

Einstellung im TIA Portal	Steuerung Variable im Technologie-Datenbaustein	Antriebsparameter	Automatische Übernahme
Motortyp	<TO>.Actor.MotorType		Servoantrieb mit Bit "Linearmotor" r108.12
	0	Standardmotor	
	1	Linearmotor	
Bezugsdrehzahl in [1/min] (Standardmotor)	<TO>.Actor.DriveParameter.ReferenceSpeed	(SINAMICS-Antriebe: P2000)	✓
Maximale Drehzahl des Motors in [1/min] (Standardmotor)	<TO>.Actor.DriveParameter.MaxSpeed	(SINAMICS-Antriebe: P1082)	✓
Bezugsmoment in [Nm] (Standardmotor)	<TO>.Actor.DriveParameter.ReferenceTorque	(SINAMICS-Antriebe: P2003)	✓
Bezugsgeschwindigkeit in [m/min] (Linearmotor)	<TO>.Actor.LinearMotorDriveParameter.ReferenceVelocity	(SINAMICS-Antriebe: P2000)	✓
Maximale Geschwindigkeit in [m/min] (Linearmotor)	<TO>.Actor.LinearMotorDriveParameter.MaxVelocity	(SINAMICS-Antriebe: P1082)	✓
Bezugskraft in [N] (Linearmotor)	<TO>.Actor.LinearMotorDriveParameter.ReferenceForce	(SINAMICS-Antriebe: P2003)	✓
Geber			
Telegramm	<TO>.Sensor[1..4].Interface.AddressIn		P922
	<TO>.Sensor[1..4].Interface.AddressOut		
Gebertyp	<TO>.Sensor[1..4].Type		P979[5] Geber 1 P979[15] Geber 2
	0	Inkrementell	
	1	Absolut	
	2	Zyklisch absolut	
Messsystem	<TO>.Sensor[1..4].System		P979[1] Bit0 Geber 1 P979[11] Bit0 Geber 2
	0	Linear	
	1	Rotatorisch	
Auflösung (linearer Geber) Die Gitterteilung ist auf dem Typenschild des Gebers als Abstand der Striche auf dem linearen Messsystem angegeben.	<TO>.Sensor[1..4].Parameter.Resolution		P979[2] Geber 1 P979[12] Geber 2
Inkremente pro Umdrehung (rotatorischer Geber)	<TO>.Sensor[1..4].Parameter.StepsPerRevolution		P979[2] Geber 1 P979[12] Geber 2
Anzahl Bits für die Feinauflösung XIST1 (zyklischer Geberistwert, linearer oder rotatorischer Geber)	<TO>.Sensor[1..4].Parameter.FineResolutionXist1		P979[3] Geber 1 P979[13] Geber 2
Anzahl Bits für die Feinauflösung XIST2 (Absolutwert des Gebers, linearer oder rotatorischer Geber)	<TO>.Sensor[1..4].Parameter.FineResolutionXist2		P979[4] Geber 1 P979[14] Geber 2
Unterscheidbare Geberumdrehungen (rotatorischer Absolutwertgeber)	<TO>.Sensor[1..4].Parameter.DeterminableRevolutions		P979[5] Geber 1 P979[15] Geber 2
Bezugsdrehzahl Geber (rotatorisches Messsystem)	<TO>.Sensor[1..4].Parameter.ReferenceSpeed		P2000
Bezugsgeschwindigkeit Geber (lineares Messsystem)	<TO>.Sensor[1..4].Parameter.ReferenceVelocity		P2000

5.2.6 Schrittmotoren anbinden (S7-1500, S7-1500T)

Die Anbindung von Antrieben mit einer Schrittmotoren-Schnittstelle erfolgt über Telegramm 3 und mithilfe von PTO (Pulse Train Output) Impulsgeneratoren.

Nutzen Sie folgende Baugruppen zur Ansteuerung der Schrittmotoren:

- TM PTO 2x24V / TM PTO 4
- SIMATIC MICRO-Drive F-TM StepDrive S

Zur funktionalen Unterstützung des Schrittmotorbetriebs ist eine Quantisierung der Regeldifferenz einstellbar.

Durch die Vorgabe einer Quantisierung wird ein Bereich um die Zielposition festgelegt, in dem kein Ausregeln der Istposition erfolgen soll. Damit wird ein mögliches Pendeln des Schrittmotors um die Zielposition verhindert. Zwei Arten der Quantisierung können eingestellt werden:

- Eine Quantisierung der Regeldifferenz entsprechend der Geberauflösung ("`<TO>.PositionControl.ControlDifferenceQuantization.Mode`" = 1)
Damit wird z. B. ein Pendeln des Motors im Stillstand zwischen zwei Inkrementwerten verhindert. Dieser Mode ist insbesondere bei Verwendung von mehreren Gebern hilfreich. Bei dieser Einstellung wird die Quantisierung bei Geberumschaltung entsprechend angepasst. Dieser Mode ist bei Schrittmotoren mit Gebern, bei welchen die Auflösung des Gebers niedriger ist als die Schrittweite des Schrittmotors, hilfreich.
- Direkte Vorgabe eines Werts für die Quantisierung der Regeldifferenz ("`<TO>.PositionControl.ControlDifferenceQuantization.Mode`" = 2, Wertvorgabe in "`<TO>.PositionControl.ControlDifferenceQuantization.Value`")
Dieser Mode ist bei Schrittmotoren mit Gebern, bei welchen die Auflösung des Gebers höher ist als die Schrittweite des Schrittmotors, hilfreich.

5.2.7 Antriebe mit analoger Sollwertschnittstelle anbinden (S7-1500, S7-1500T)

Antriebe mit analoger Sollwertschnittstelle werden über einen Analogausgang und ein optionales Freigabesignal angebunden. Der Drehzahlsollwert wird über ein analoges Ausgangssignal (z. B. -10 V bis +10 V) der CPU vorgegeben.

Analogausgang

Wählen Sie im Feld "Analogausgang" die PLC-Variable des Analogausgangs, über welche der Antrieb angesteuert werden soll.

Um einen Ausgang auswählen zu können, müssen Sie in der Gerätekonfiguration ein Analogausgangsmodul hinzugefügt haben und den PLC-Variablennamen für den Analogausgang definiert haben.

Freigabe-Ausgang aktivieren

Aktivieren Sie das Optionskästchen "Freigabe-Ausgang aktivieren", wenn der Antrieb eine Freigabe unterstützt.

Wählen Sie im entsprechenden Feld die PLC-Variable des Digitalausgangs zur Freigabe des Antriebs. Mit dem Freigabe-Ausgang wird der Drehzahlregler im Antrieb freigegeben, bzw. gesperrt.

Um einen Freigabe-Ausgang auswählen zu können, müssen Sie in der Gerätekonfiguration ein Digitalausgangsmodul hinzugefügt haben und den PLC-Variablennamen für den Digitalausgang definiert haben.

HINWEIS

Wenn Sie keinen Freigabe-Ausgang verwenden, kann der Antrieb infolge von Fehlerreaktionen oder Überwachungsfunktionen systemseitig nicht unmittelbar gesperrt werden. Ein kontrolliertes Stoppen des Antriebs ist nicht gewährleistet.

Bereit-Eingang aktivieren

Aktivieren Sie das Optionskästchen "Bereit-Eingang aktivieren", wenn der Antrieb seine Bereitschaft zurückmelden kann.

Wählen Sie im entsprechenden Feld die PLC-Variable des Digitaleingangs, über welchen der Antrieb seine Betriebsbereitschaft an das Technologieobjekt zurückmeldet. Das Leistungsteil ist eingeschaltet und der analoge Drehzahl-Sollwerteingang ist aktiv.

Um einen Bereit-Eingang auswählen zu können, müssen Sie in der Gerätekonfiguration ein Digitaleingangsmodul hinzugefügt haben und den PLC-Variablennamen für den Digitaleingang definiert haben.

HINWEIS

Der Freigabe-Ausgang und der Bereit-Eingang können voneinander unabhängig aktiviert werden.

Für den aktivierten Bereit-Eingang gelten folgende Randbedingungen:

- Die Achse wird erst freigegeben ("MC_Power Status" = TRUE), wenn am Bereit-Eingang ein Signal ansteht.
 - Wenn bei einer freigegebenen Achse kein Signal am Bereit-Eingang anliegt, wird die Achse mit Fehler gesperrt.
 - Wenn die Achse über die Anweisung "MC_Power" gesperrt wird ("Enable" = FALSE), wird die Achse auch mit anstehendem Signal am Bereit-Eingang gesperrt.
-

Bezugsdrehzahl bei analoger Sollwertschnittstelle

Die Bezugsdrehzahl des Antriebs ist die Drehzahl, mit welcher der Antrieb bei der Ausgabe von 100 % am Analogausgang dreht. Die Bezugsdrehzahl muss am Antrieb konfiguriert werden und in der Konfiguration des Technologieobjekts übernommen werden.

Der bei 100 % ausgegebene Analogwert hängt vom Typ des Analogausgangs ab. Beispielsweise wird bei einem Analogausgang mit +/- 10 V bei 100 % der Wert 10 V ausgegeben.

Analogausgänge lassen sich um etwa 17 % übersteuern. Dies bedeutet, dass ein Analogausgang im Bereich -117 % bis 117 % betrieben werden kann, sofern dies der Antrieb zulässt.

Bezugsgeschwindigkeit bei analoger Sollwertschnittstelle

Bei einem Linearmotor ist die Bezugsgeschwindigkeit die Geschwindigkeit, mit der sich der Antrieb bei einer Ausgabe von 100 % am Analogausgang bewegt. Die Bezugsgeschwindigkeit muss am Antrieb konfiguriert werden und in der Konfiguration des Technologieobjekts übernommen werden.

Der bei 100 % ausgegebene Analogwert hängt vom Typ des Analogausgangs ab. Beispielsweise wird bei einem Analogausgang mit +/- 10 V bei 100 % der Wert 10 V ausgegeben.

Analogausgänge lassen sich um etwa 17 % übersteuern. Dies bedeutet, dass ein Analogausgang im Bereich -117 % bis 117 % betrieben werden kann, sofern dies der Antrieb zulässt.

5.2.8 Kraft-/Momentendaten über SIEMENS-Zusatztelegramm 750 anbinden (S7-1500, S7-1500T)

Mit der Anbindung des Siemens Zusatz-Telegramms 750 können Sie folgende Funktionen nutzen:

- Vorgabe eines additiven Sollmoments (Momentenvorsteuerung) basierend auf der Beschleunigung der Achse
- Vorgabe eines additiven Sollmoments (Momentenvorsteuerung) mit "MC_TorqueAdditive"
- Setzen der oberen und unteren Drehmomentengrenze mit "MC_TorqueRange"
- Auslesen des Drehmomentenistwerts mit "<DB>.StatusTorqueData.ActualTorque" bzw. "ActualForce"

HINWEIS

Kraftdaten bei Linearmotor

Bei Verwendung eines Lineramotors werden Kraftdaten anstelle der Drehmomentendaten über SIEMENS-Zusatztelegramm 750 übertragen.

Aktivieren der Zusatzdaten im Technologieobjekt

Wenn Sie die Datenanbindung der Momentendaten konfigurieren wollen, aktivieren Sie das Optionskästchen "Momentendaten" unter "Technologieobjekt > Konfiguration > Hardware-Schnittstelle > Datenaustausch Antrieb > Zusatzdaten". Wenn Sie einen Antrieb ausgewählt haben, bei dem das Zusatztelegramm 750 projiziert wurde, ist das Optionskästchen "Momentendaten" vorausgewählt.

Datenanbindung des Zusatztelegramms im Technologieobjekt

Wenn Sie in der Klappliste "Datenanbindung" den Eintrag "Zusatztelegramm" auswählen, können Sie die Klappliste "Zusatztelegramm" bearbeiten.

- Wählen Sie im Feld "Zusatztelegramm" ein bereits konfiguriertes Zusatztelegramm aus.
- Aktivieren Sie das Optionskästchen "Zeige alle Module", wenn Sie sich alle Submodule des angebotenen Antriebs anzeigen lassen wollen. Mit dieser Funktion finden Sie auch selbstdefinierte Zusatztelegramme.

Zusatztelegramm über Datenbaustein anbinden

Wenn Sie in der Klappliste "Datenanbindung" den Eintrag "Datenbaustein" auswählen, können Sie einen zuvor erstellten Datenbaustein auswählen, der eine Variablenstruktur des Datentyps "PD_TEL750" enthält.

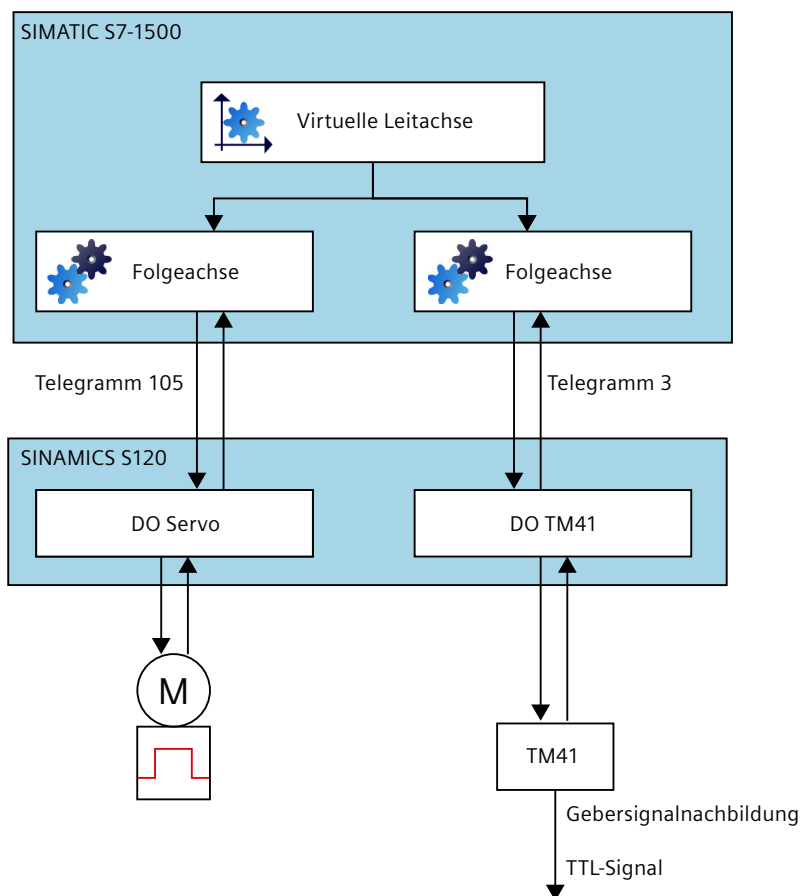
Wählen Sie im Feld "Datenbaustein" den Datenbaustein aus, über den Sie die Momentendaten einbinden möchten.

5.2.9 Gebersignalausgabe über TM41 (S7-1500, S7-1500T)

Mit dem TM41 können Sie die Achsposition (ein Leitwert) als Gebersignalausgabe nachbilden. Das ausgegebene Winkelsignal verhält sich wie das Signal eines Inkrementalgebers. Damit können Sie z. B. einen Leitwert als Gebersignal für eine Fremdsteuerung zur Verfügung stellen.

Das TM41 wird an ein TO Achse über Standard-Telegramm 3 angebinden. Das TO kann im Anwenderprogramm als Achse an den Motion FBs verwendet werden.

Im folgenden Bild werden über eine virtuelle Leitachse auf der SIMATIC S7-1500 eine reale mit DSC betriebene Servoachse sowie eine Achse mit Signalausgabe über TM41 Modul angesprochen. Durch die Gleichlaufkopplung der beiden Folgeachsen wird am TM41 die Position der Servoachse über ein Gebersignal ausgegeben. Die Gebersignale können von anderen Steuerungen ausgewertet werden.



Voraussetzungen Antrieb

- Die Anbindung des TM41 ist nur an SINAMICS S120-Antrieben möglich.
- Im Antrieb muss bei der "Auswahl der Betriebsart" (p4400) der Wert [0] parametrier sein.

Einschränkungen

Beachten Sie die folgenden Einschränkungen für den Betrieb des TM41 am Technologieobjekt.

- Kein aktives Referenzieren
- Kein Messen über digitalen Antrieb
- Umkehrlosekompensation muss deaktiviert sein.
- Schleppabstandsüberwachung muss deaktiviert sein.
- Positionsüberwachung muss deaktiviert sein.
- Stillstandsüberwachung muss deaktiviert sein.
- Hardware-Endlagenüberwachung muss deaktiviert sein.

Erforderliche Einstellung Lageregler

- Vorsteuerung = 100 %
- Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit = 0.000

Automatische Übernahme von Parametern

Empfehlung: Führen Sie beim TM41 die automatische Übernahme von Parametern immer online durch.

Gehen Sie bei der automatischen Übernahme offline folgendermaßen vor:

1. Führen Sie eine Online-Inbetriebnahme des TM41 durch.
2. Laden Sie die Antriebsparameter in das TIA Portal Projekt hoch, damit die Parameter im Startdrive Projekt konsistent zu den Online-Parametern im Antrieb sind.

Antriebs- und Geberparameter automatisch übernehmen ([Seite 66](#))

5.2.10 Variablen: Antriebs- und Geberanbindung (S7-1500, S7-1500T)

Folgende Variablen des Technologieobjekts sind für die Antriebs- und Geberanbindung relevant:

Antriebstelegramm	
Variable	Beschreibung
<TO>.Actor.Interface.AddressIn	Eingangsadresse für das PROFIdrive-Telegramm
<TO>.Actor.Interface.AddressOut	Ausgangsadresse für das PROFIdrive-Telegramm oder den Analog Sollwert
<TO>.Actor.DriveParameter.ReferenceSpeed	Bezugswert (100 %) für die Solldrehzahl des Antriebs (NSOLL)
<TO>.Actor.DriveParameter.MaxSpeed	Maximalwert für die Solldrehzahl des Antriebs (NSOLL)
<TO>.Actor.DriveParameter.ReferenceTorque	Bezugsdrehmoment für das als Prozentwert übertragene Drehmoment

Antriebstelegramm	
Variable	Beschreibung
<TO>.Actor.LinearMotorDriveParameter.ReferenceVelocity	Bezugswert (100 %) für die Sollgeschwindigkeit eines Linearmotors
<TO>.Actor.LinearMotorDriveParameter.MaxVelocity	Maximalwert für die Sollgeschwindigkeit eines Linearmotors
<TO>.Actor.LinearMotorDriveParameter.ReferenceForce	Bezugskraft für die als Prozentwert übertragene Kraft eines Linearmotors

Gebertelegramm	
Variable	Beschreibung
<TO>.Sensor[1..4].Interface.AddressIn	Eingangsadresse für das PROFIdrive-Telegramm
<TO>.Sensor[1..4].Interface.AddressOut	Ausgangsadresse für das PROFIdrive-Telegramm
<TO>.Sensor[1..4].System	Gebersystem linear oder rotatorisch
<TO>.Sensor[1..4].Type	Gebertyp inkrementell, absolut oder zyklisch absolut
<TO>.Sensor[1..4].Parameter.Resolution	Auflösung für lineare Geber Abstand zwischen zwei Strichen
<TO>.Sensor[1..4].Parameter.StepsPerRevolution	Inkrement pro Umdrehung für rotatorische Geber
<TO>.Sensor[1..4].Parameter.DeterminableRevolutions	Anzahl unterscheidbarer Geberumdrehungen bei einem Multiturn-Absolutwertgeber
<TO>.Sensor[1..4].Parameter.DistancePerRevolution	Für Technologieobjekte < V8.0: Weg der Last pro Geberumdrehung bei einem extern montierten Geber Für Technologieobjekte ≥ V8.0: Weg der Last pro Messradumdrehung bei einem extern montierten Geber
<TO>.Sensor[1..4].Parameter.ReferenceSpeed	Bezugsdrehzahl für die als Prozentwert übertragene Istdrehzahl (NIST_B)
<TO>.Sensor[1..4].Parameter.ReferenceVelocity	Bezugsgeschwindigkeit für die als Prozentwert übertragene Istdrehzahl (NIST_B)
<TO>.Sensor[1..4].MeasuringGear.Numerator	Gebergetriebe Zähler
<TO>.Sensor[1..4].MeasuringGear.Denominator	Gebergetriebe Nenner

Feinauflösung	
Variable	Beschreibung
<TO>.Sensor[1..4].Parameter.FineResolutionXist1	Anzahl Bits für die Feinauflösung XIST1 (zyklischer Geberistwert)
<TO>.Sensor[1..4].Parameter.FineResolutionXist2	Anzahl Bits für die Feinauflösung XIST2 (Absolutwert des Gebers)

Simulationsbetrieb		
Variable	Beschreibung	
<TO>.Simulation.Mode	Simulationsbetrieb	
	0	Keine Simulation, normaler Betrieb
	1	Simulationsbetrieb

5.3 Safety-Funktionen im Antrieb (S7-1500, S7-1500T)

Neben der Programmierung der Bewegungsabläufe müssen Sie Risiken der Maschine durch den Einsatz von Sicherheitsfunktionen mindern, um die Maschinensicherheit zu gewährleisten. Das SINAMICS-Antriebssystem stellt integrierte Sicherheitsfunktionen zur Verfügung, im Folgenden "Safety Integrated Functions".

Die verfügbaren "Safety Integrated Functions" des SINAMICS-Antriebssystems lassen sich in folgende Funktionen gliedern:

- Sicheres Stillsetzen
- Sicheres Bremsenmanagement
- Sicheres Überwachen der Bewegung
- Sicheres Überwachen der Position

Weiterführende Informationen zu den "Safety Integrated Functions" in SINAMICS-Antrieben finden Sie im Funktionshandbuch "SINAMICS S120 Safety Integrated"

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109771806>).

Zusammenspiel Technologieobjekt und "Safety Integrated Functions" des SINAMICS

Die "Safety Integrated Functions" des SINAMICS-Antriebssystems sind Überwachungsfunktionen, welche die Bewegung der Antriebe fehlersicher überwachen. Die Bewegungsführung der Antriebe wird über Technologieobjekte und die programmierten Motion Control-Aufträgen im Anwenderprogramm der SIMATIC S7-1500 gesteuert.

Bei Nutzung der "Safety Integrated Functions" müssen Sie die Statusinformationen der "Safety Integrated Functions" des SINAMICS auswerten und Ihr Anwenderprogramm abhängig von diesen Statusinformationen programmieren. So können Sie ein Zusammenspiel zwischen den "Safety Integrated Functions" im SINAMICS und der Bewegungsführung in der SIMATIC S7-1500 realisieren.

Das Technologieobjekt enthält keine Informationen zu den Zuständen der "Safety Integrated Functions" des SINAMICS. Werten Sie den aktuellen Status der "Safety Integrated Functions" im Antrieb über eine der folgenden Möglichkeiten aus.

- "Safety Info Channel" (SIC)
- Zustandswörter des PROFIsafe-Telegramms (lesender Zugriff)

Wenn Sie kein PROFIsafe-Telegramm nutzen, dann legen Sie ein Telegramm für den SIC an.

Safety Info Channel

Der "Safety Info Channel" ist in den Telegrammen 700 und 701 abgebildet.

Zustandswort	Statusinformation	Telegramm 700	Telegramm 701
S_ZSW1B	<ul style="list-style-type: none"> Sicheres Stillsetzen Sicheres Überwachen der Bewegung 	x	x
S_ZSW2B	Sicheres Überwachen der Position	-	x
S_ZSW3B	Statusinformationen zum Bremsentest	-	x
S_V_LIMIT_B	<ul style="list-style-type: none"> Notwendige Sollgeschwindigkeitsbegrenzung aufgrund der angewählten "Safety Integrated Functions" des SINAMICS. Bei Anwahl einer "Safety Integrated Function" zum sicheren Stillsetzen oder der "Safety Integrated Function" SDI nimmt das notwendige Zustandswort S_V_LIMIT_B den Wert 0 an. 	x	x

In der kostenfreien Bibliothek "LDrvSafe" erhalten Sie Funktionsbausteine und eine Beschreibung zur einfachen Auswertung des "Safety Info Channel" in Ihrem Anwenderprogramm.

LDrvSafe (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109485794>)

PROFIsafe-Telegramm

Wenn Sie die "Safety Integrated Functions" des SINAMICS über PROFIsafe ansteuern, können Sie lesend aus dem Standard-Anwenderprogramm auf die PROFIsafe-Zustandswörter zugreifen.

Mit diesen Informationen können Sie beim Auslösen einer "Safety Integrated Function" im Anwenderprogramm mit einer für ihre Maschine geeigneten Motion Control-Anweisung reagieren.

5.3.1 Sicheres Stillsetzen (S7-1500, S7-1500T)

"Safety Integrated Functions" des SINAMICS mit antriebsautarker Stoppreaktion

Die "Safety Integrated Function" STO löst eine antriebsautarke Stoppreaktion aus und der Antrieb trudelt aus (AUS2). Das Technologieobjekt meldet den Technologie-Alarm 421 (Alarmreaktion: Freigabe wegnehmen).

Die folgenden "Safety Integrated Functions" lösen eine antriebsautarke Stoppreaktion aus und der Antrieb bremst an der AUS3-Rampe ab.

- SS1
- SS2

Dies hat zur Folge, dass der Antrieb eine Bewegung durchführt, die durch das Technologieobjekt nicht vorgegeben wurde. Das Technologieobjekt meldet den Technologie-Alarm 550 (Alarmreaktion: Sollwerte nachführen). Um den antriebsautarken Bremsvorgang nicht zu unterbrechen, lassen Sie das Technologieobjekt freigegeben ("MC_Power.Enable" = TRUE).

Beispiel - Drücken eines Not-Halt-Befehlsgerätes

Beispiel:

Nach dem Betätigen eines Not-Halt-Tasters müssen alle Antriebe der Maschine schnellstmöglich stillgesetzt werden. Die stillstehenden Antriebe dürfen nicht ungewollt beschleunigen.

Lösung:

Hierzu wird die "Safety Integrated Function" SS1 im Antriebssystem SINAMICS angewählt und jeder angewählte Antrieb wird autark bis zum Stillstand elektrisch abgebremst.

Freigabe des Technologieobjekts nach antriebsautarker Stoppreaktion:

Um nach dem Auslösen einer antriebsautarken Stoppreaktion das Technologieobjekt wieder freizugeben, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Überprüfen Sie im "Safety Info Channel" SIC, ob STO, SS1 oder SS2 ausgelöst wurde.
2. Beseitigen Sie die Ursache der ausgelösten "Safety-Integrated Function", z. B. durch Entriegeln des Not-Halt-Tasters.
3. Quittieren Sie anstehende Safety-Meldungen im Antrieb sicher.
4. Warten Sie bis STO, SS1 und SS2 nicht mehr aktiv sind.
5. Quittieren Sie die Technologie-Alarme 421 und 550 mit einem "MC_Reset"-Auftrag.

Antriebsautarke Stoppreaktion bei gekoppelten Achsen

ACHTUNG

Machinenschaden durch Verlust der Gleichlaufkopplung nach antriebsautarker Stoppreaktion

Bei über Gleichlauf gekoppelten Achsen führt eine antriebsautarke Stoppreaktion dazu, dass jede Achse individuell an ihrer eigenen AUS3-Rampe abbremst. Das bedeutet, dass die Achsen nach SS1 oder SS2 nicht mehr gekoppelt sind. Dadurch kann die Mechanik oder das Werkstück beschädigt werden.

Wenn es die Risikobeurteilung zulässt, verwenden Sie die folgenden "Safety Integrated Functions":

- SS1E anstelle von SS1
- SS2E oder SOS anstelle von SS2

Bei Auslösen von SS1E wird kein antriebsautarker Bremsvorgang gestartet, sondern eine sichere Verzögerungszeit gestartet. Die Bewegungsführung erfolgt innerhalb der sicheren Verzögerungszeit weiterhin aus dem Anwenderprogramm der SIMATIC S7-1500. Sie müssen den Achsverband innerhalb der Verzögerungszeit stillsetzen. Stoppen Sie dazu die Leitachse des Gleichlaufs, z.B. mit einem "MC_Halt"-Auftrag, um den gesamten Achsverband innerhalb der sicheren Verzögerungszeit kontrolliert zu stoppen. Nach Ablauf der sicheren Verzögerungszeit wird STO automatisch ausgelöst.

Das gleiche Verhalten gilt für SS2E und SOS.

5.3.2 Sicheres Bremsenmanagement (S7-1500, S7-1500T)

Die antriebsbasierte Funktion "Sicherer Bremsentest" (SBT) ist eine Diagnosefunktion und prüft das geforderte Haltemoment einer Bremse (Betriebs- oder Haltebremse). Der Antrieb baut nach Start des Bremsentests gezielt ein Drehmoment gegen die geschlossene Bremse auf.

Der Bremsentest wird in Verbindung mit Technologieobjekten meist über den "Safety Control Channel" angesteuert.

In der kostenfreien Bibliothek "LDrvSafe" erhalten Sie Funktionsbausteine und eine Beschreibung zur einfachen Ansteuerung des "Safety Control Channel" und zur Verwendung des sicheren Bremsentests.

LDrvSafe (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109485794>)

5.3.3 Sicheres Überwachen der Bewegung (S7-1500, S7-1500T)

Bei Anwahl der bewegungsüberwachenden "Safety Integrated Functions" des SINAMICS-Antriebssystems müssen Sie die Drehzahl und/oder die Beschleunigung der Achse begrenzen, um die Verfügbarkeit der Maschine aufrechtzuerhalten.

Sie haben folgende Möglichkeiten, um die Geschwindigkeit und die Beschleunigung zu begrenzen.

- Anpassen der Dynamikbegrenzungen am Technologieobjekt
 - <TO>.DynamicLimits.Velocity
 - <TO>.DynamicLimits.Acceleration
- Begrenzung der Dynamikparameter an den Motion Control-Anweisungen
- Begrenzen der Geschwindigkeit durch den Override "<TO>.Velocity.Override"

SLS

Im SINAMICS wird die notwendige Sollgeschwindigkeitsbegrenzung wie folgt parametrieren:

$S_V_LIMIT_B (r9733) = \text{Angewählter SLS-Grenzwert (p9531)} * \text{Bewertungsfaktor (p9533)}$

Die Sollgeschwindigkeitsbegrenzung "S_V_LIMIT_B" wird im SINAMICS motorseitig angegeben und aus dem lastseitig parametrieren SLS-Grenzwert berechnet.

Parameter	Grenzwert	Einheit
S_V_LIMIT_B (r9733)	Motorseitiger Grenzwert	<ul style="list-style-type: none"> • Standardmotor: 1/min • Linearmotor: m/min
SLS-Grenzwert (p9531)	Lastseitiger Grenzwert unter Berücksichtigung der Mechanikparameter im SINAMICS	<ul style="list-style-type: none"> • Safety-Rundachse: 1/min • Safety-Linearachse: mm/min

Um die notwendige Sollgeschwindigkeitsbegrenzung nach Anwahl von SLS zu erkennen, werten Sie die Variable "S_V_LIMIT_B" aus dem "Safety Info Channel" aus. "S_V_LIMIT_B" wird im SIC normiert über den Parameter p2000 übertragen. Der Parameter p2000 ist in der Variable "<TO>.Actor.DriveParameter.ReferenceSpeed" des Technologieobjekts gespeichert.

Um "S_V_LIMIT_B" in die maximale Sollgeschwindigkeit (v_{\max}) des Technologieobjekts umzurechnen, verwenden Sie folgende Formeln für die folgenden Maßeinheiten.

- Lineare Achse mit Standardmotor:

$$v_{\max} \left[\frac{\text{mm}}{\text{s}} \right] = \frac{\text{S_V_LIMIT_B}}{16\#40000000} \cdot \frac{\text{<TO>.Actor.DriveParameter.ReferenceSpeed}}{\text{<TO>.Mechanics.LeadScrew [mm]}} \cdot \frac{\text{<TO>.LoadGear.Denominator}}{\text{<TO>.LoadGear.Numerator}} \cdot \left[\frac{1}{\text{min}} \right] \cdot \frac{1}{60} \left[\frac{\text{min}}{\text{s}} \right]$$

- Lineare Achse mit Linearmotor:

$$v_{\max} \left[\frac{\text{mm}}{\text{s}} \right] = \frac{\text{S_V_LIMIT_B}}{16\#40000000} \cdot \frac{\text{<TO>.Actor.DriveParameter.ReferenceSpeed}}{\text{<TO>.Mechanics.LeadScrew [mm]}} \cdot \left[\frac{\text{m}}{\text{min}} \right] \cdot \frac{1000}{1} \left[\frac{\text{mm}}{\text{m}} \right] \cdot \frac{1}{60} \left[\frac{\text{min}}{\text{s}} \right]$$

- Rotatorische Achse mit Standardmotor:

$$v_{\max} \left[\frac{\circ}{\text{s}} \right] = \frac{\text{S_V_LIMIT_B}}{16\#40000000} \cdot \frac{\text{<TO>.Actor.DriveParameter.ReferenceSpeed}}{\text{<TO>.Mechanics.LeadScrew [mm]}} \cdot \left[\frac{1}{\text{min}} \right] \cdot \frac{1}{60} \left[\frac{\text{min}}{\text{s}} \right] \cdot 360 \left[\frac{\circ}{\text{min}} \right] \cdot \frac{\text{<TO>.LoadGear.Denominator}}{\text{<TO>.LoadGear.Numerator}}$$

Alternativ, vor allem bei Verwendung weniger SLS-Stufen, können Sie die notwendige Sollgeschwindigkeitsbegrenzung selbst bestimmen und fest in einem Datenbaustein speichern. Siehe dazu Vorgehen bei SLA.

Beispiel - Öffnen einer Schutztür im Einrichtbetrieb

Beispiel:

Der Maschinenbediener muss nach dem Öffnen einer Schutztür den Gefahrenbereich einer Maschine betreten und dort einen Horizontalförderer mithilfe eines Zustimmungstasters langsam verfahren können. Dabei darf die Istgeschwindigkeit von 250 mm/s nicht überschritten werden.

Der Horizontalförderer ist mit der folgenden Technologie umgesetzt:

- Technologieobjekt Positionierachse als Linearachse in der SIMATIC S7-1500
- Safety-Linearachse mit Standardmotor im SINAMICS

Lösung:

Wählen Sie die "Safety Integrated Function" SLS mit dem Grenzwert 15000 mm/min (entspricht 250 mm/s) im SINAMICS an. Überschreitet die Istgeschwindigkeit (gewollt oder ungewollt) den Grenzwert von 250 mm/s, so wird antriebsautark eine benutzerdefinierte Stoppreaktion, z.B. SS1, ausgelöst.

- Im SINAMICS nehmen Sie folgende Parametrierung für den Antrieb vor:

- SLS-Grenzwert Stufe 1 (p9531) = 15000 mm/min = 250 mm/s
- Bewertungsfaktor (p9533) = 80 %

Ergebnis: Durch die Parametrierung ergibt sich der folgende Wert für die Sollgeschwindigkeitsbegrenzung: 250 mm/s * 0,8 = 200 mm/s

In diesem Beispiel bedeutet das, dass die Sollgeschwindigkeit des Horizontalförderers bei 200mm/s liegen soll, bevor die "Safety Integrated Function" SLS Stufe 1 mit dem Istgeschwindigkeitsgrenzwert von 250 mm/s aktiv ist.

2. Werten Sie die Sollgeschwindigkeitsbegrenzung aus "S_V_LIMIT_B" im SIC aus und rechnen Sie den normierten Wert in den Geschwindigkeitswert mit der konfigurierten Maßeinheit des Technologieobjekts um.
Alternativ, v.a. bei Verwendung weniger SLS-Stufen, können Sie die Sollgeschwindigkeitsbegrenzung von 200 mm/s direkt in einem Datenbaustein speichern.
3. Werten Sie "S_ZSW1B.Bit6" vom SIC (SLS angewählt) zyklisch im Anwenderprogramm aus. Wenn SLS angewählt ("S_ZSW1B.Bit6" = TRUE) ist, führen Sie Schritt 4 aus.
4. Geben Sie die Sollgeschwindigkeitsbegrenzung von 200 mm/s als Dynamikbegrenzung "<TO>.DynamicLimits.Velocity" am Technologieobjekt vor und begrenzen Sie die Sollgeschwindigkeit "Velocity" an den Motion Control-Anweisungen des Technologieobjekts. Alternativ können Sie die Sollgeschwindigkeit über den Override "<TO>.Velocity.Override" reduzieren.

SLA

Bei SLA wird die notwendige Sollbeschleunigungsbegrenzung nicht vom Antriebssystem berechnet, sondern muss vom Anwender selbst berechnet werden. In diesem Fall müssen Sie die notwendige Sollbeschleunigungsbegrenzung selbst bestimmen und in der SIMATIC S7-1500 speichern, z. B. in einem Datenbaustein. Bei Anwahl von SLA begrenzen Sie die Beschleunigung dann auf diesen bestimmten Wert.

SDI

Über die Signale SDI negativ/SDI positiv erkennen Sie eine entsprechende Drehrichtungsbegrenzung. Fährt die Achse aktuell in die Richtung, die nach Ablauf der Verzögerungszeit nicht mehr zulässig ist, dann stoppen oder ändern Sie die Bewegungsrichtung der Achse, bevor der Antrieb eine antriebsautarke Stoppreaktion durchführt.

5.3.4 Sicheres Überwachen der Position (S7-1500, S7-1500T)

Bei Anwahl der positionsüberwachenden "Safety Integrated Functions" des SINAMICS-Antriebssystems müssen Sie den Positionsbereich der Achse begrenzen, um die Verfügbarkeit der Maschine aufrechtzuerhalten.

Um den zulässigen Positionsbereich nach Anwahl von SLP zu erkennen, bestimmen und speichern Sie diesen in der SIMATIC S7-1500, z. B. in einem Datenbaustein. Bei Anwahl von SLP begrenzen Sie die Sollpositionen des Technologieobjekts an den Motion Control-Anweisungen auf diesen Positionsbereich.

5.3.5 Sicherheitsgerichtete Funktionen im Überblick (S7-1500, S7-1500T)

Nachfolgend ist beschrieben, wie der Antrieb reagiert und welche entsprechende Anwenderreaktion Sie im Anwenderprogramm der SIMATIC programmieren.

Funktion	SIC ZSW	SIC Bit	Reaktion des Antriebs	Empfohlene Reaktion im Anwenderprogramm	
Sicheres Stillsetzen					
STO	S_ZSW1-B	0	1	Antrieb schaltet sofort ab (AUS2).	"MC_Power" kann freigegeben bleiben (wartet).
			0	STO nicht aktiv	Keine
SS1	S_ZSW1-B	1	1	Antrieb bremst autark an der AUS3-Rampe und schaltet anschließend ab (AUS2).	"MC_Power" freigegeben lassen bis STO
			0	SS1 nicht aktiv	Keine
SS1E	S_ZSW1-B	1	1	Antrieb schaltet nach Ablauf einer Verzögerungszeit ab (AUS2).	Achse vor Ablauf der Verzögerungszeit, z. B. mit "MC_Halt", stillsetzen und danach Antrieb ausschalten mit "MC_Power.Enable" = FALSE
			0	SS1E nicht aktiv	Keine
SS2	S_ZSW1-B	2	1	Antrieb bremst an der AUS3-Rampe und überwacht anschließend den Stillstand.	"MC_Power" freigegeben lassen
			0	SS2 nicht aktiv	Keine
SS2E	S_ZSW3-B	11	1	Antrieb überwacht nach Ablauf einer Verzögerungszeit den Stillstand.	Achse vor Ablauf der Verzögerungszeit mit "MC_Halt" stillsetzen und Antrieb in Regelung halten mit "MC_Power.Enable" = TRUE
			0	SS2E nicht aktiv	Keine
SOS	S_ZSW1-B	3	1	Antrieb überwacht nach Ablauf einer Verzögerungszeit den Stillstand	Achse vor Ablauf der Verzögerungszeit mit "MC_Halt" stillsetzen und Antrieb in Regelung halten mit "MC_Power.Enable" = TRUE
			0	SOS nicht aktiv	Keine
Sicheres Bremsenmanagement					
SBC	-	-	Antrieb schaltet sofort ab (AUS2) und steuert die Ausgänge für die Bremse sicher an.	Keine	
SBT	S_ZSW_3	0..15	Antrieb wird stillgesetzt und bleibt in Regelung. Danach wird antriebsautark ein Drehmoment gegen die geschlossene Bremse aufgebaut.	Achse vor Anwahl des SBT stillsetzen, z. B. mit "MC_Halt" und Antrieb in Regelung halten mit "MC_Power.Enable" = TRUE	
Sicheres Überwachen der Bewegung					
SLS	S_ZSW1-B	4	1	Antrieb überwacht eine max. zulässige Geschwindigkeit.	Achsgeschwindigkeit begrenzen
			0	SLS nicht aktiv	Keine
		6	1	Antrieb überwacht nach Ablauf einer Verzögerungszeit eine max. zulässige Geschwindigkeit	Achsgeschwindigkeit innerhalb der Verzögerungszeit begrenzen
			0	SLS abgewählt	Keine
SSM	-	-	Antrieb übergibt Signal an die F-CPU, ob die aktuelle Geschwindigkeit unterhalb einer definierten Geschwindigkeit liegt.	Positive Geschwindigkeit der Achse innerhalb der Verzögerungszeit erreichen und anschließend einhalten oder Achse mit "MC_Halt" stoppen.	

Funktion	SIC ZSW	SIC Bit	Reaktion des Antriebs		Empfohlene Reaktion im Anwenderprogramm
SDI	S_ZSW1-B	12	1	Antrieb überwacht nach Ablauf einer Verzögerungszeit die positive Bewegungsrichtung.	Positive Geschwindigkeit der Achse innerhalb der Verzögerungszeit erreichen und anschließend einhalten oder Achse mit "MC_Halt" stoppen
			0	SDI positiv abgewählt	Keine
		13	1	Antrieb überwacht nach Ablauf einer Verzögerungszeit die negative Bewegungsrichtung.	Negative Geschwindigkeit der Achse innerhalb der Verzögerungszeit erreichen und anschließend einhalten oder Achse mit "MC_Halt" stoppen
			0	SDI negativ abgewählt	Keine
Sicheres Überwachen der Position					
SLP	S_ZSW2-B	4	1	SLP-Bereich 2 angewählt	Keine
			0	SLP-Bereich 2 angewählt	Keine
		7	1	Antrieb überwacht nach Ablauf einer Verzögerungszeit die Einhaltung eines definierten Positionsbereichs.	Positionsbereich der Achse entsprechend des angewählten SLP-Bereichs einhalten
			0	SLP nicht angewählt oder fehlende Anwenderzustimmung	Keine
SP	-	-	Antrieb übergibt Istposition an die F-CPU.	Keine	
SCA	-	-	Antrieb übergibt sichere Nockeninformationen an die F-CPU.	Keine	

5.4 Mechanik (S7-1500, S7-1500T)

Für die Anzeige und Verarbeitung der Position des Technologieobjekts ist entscheidend, ob die Position eine Längeneinheit (lineare Achse) oder eine Winkelgröße (rotatorische Achse) darstellt.

Beispiele für Längeneinheiten: mm, m, km

Beispiele für Winkelgrößen: °, rad

Für die Ermittlung der physikalischen Position aus einem Geberistwert müssen dem System die unterschiedlichen Eigenschaften und Anordnungen der Mechanik bekannt sein.

5.4.1 Mechanik der Drehzahlachse konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

Bei der Mechanik des Technologieobjekts Drehzahlachse konfigurieren Sie, wie die Lastseite mechanisch am Antrieb angebunden ist.

Die Konfiguration der Mechanik eines Technologieobjekts Drehzahlachse ist notwendig für die korrekte Anzeige und Verarbeitung der Drehzahl des Technologieobjekts.



Konfigurieren Sie die folgenden Parameter:

- Antriebsrichtung invertieren
- Lastgetriebe ([Seite 93](#))

Antriebsrichtung der Drehzahlachse invertieren

Das Technologieobjekt steuert den Antrieb standardmäßig mit positiver Drehzahl an, wenn die Achse in positive Richtung verfahren werden soll. Invertieren Sie die Antriebsrichtung, wenn die Achse durch die Mechanikkonstruktion bei negativer Drehzahl in positive Richtung verfährt.

Um die Antriebsrichtung der Drehzahlachse zu invertieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Navigieren Sie in der Konfiguration des Technologieobjekts zu "Erweiterte Parameter > Mechanik".
2. Aktivieren Sie das Optionskästchen "Antriebsrichtung invertieren".

5.4.2 Mechanik der Positionierachse/Gleichlaufachse konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

Die Konfiguration der Mechanik eines Technologieobjekts Achse ist notwendig für die korrekte Anzeige und Verarbeitung der Position des Technologieobjekts. Die Möglichkeiten der Konfiguration der Mechanik sind abhängig von folgenden Konfigurationen:

- "Achstyp" unter "Grundparameter"
- "Geberanbauart" unter "Erweiterte Parameter > Mechanik > Geber"
- "Messsystem" unter "Hardware-Schnittstelle > Datenaustausch Geber > Geberdaten"

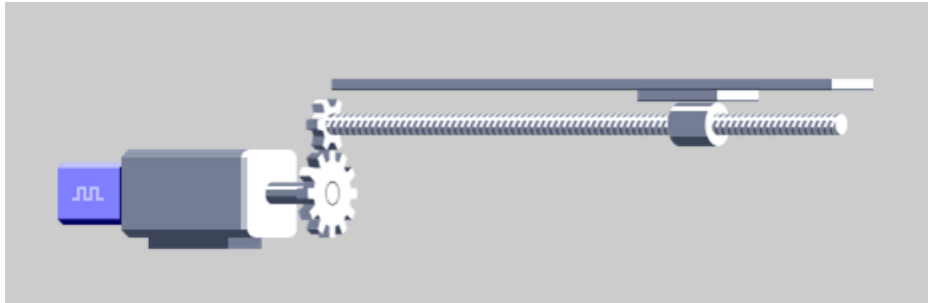
Geber auswählen (S7-1500T)

Bei einer S7-1500T können Sie die Mechanik einer Positionierachse/Gleichlaufachse für bis zu 4 Geber konfigurieren.

Wählen Sie bei "Einstellungen für" in der Klappliste den zu konfigurierenden Geber aus. Die Geber können Sie unabhängig voneinander konfigurieren.

Achstyp "Linear" mit "Standardmotor", Geberbauart "An der Motorwelle"

Der Geber ist mechanisch fest mit der Motorwelle verbunden. Motor und Geber bilden eine Einheit.

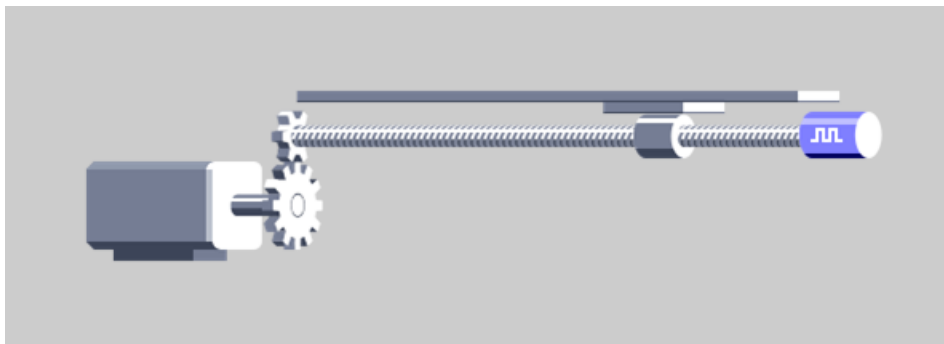


Um die Mechanik für diese Konstellation von Achstyp und Geberbauart zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Überprüfen Sie, dass unter Grundparameter der Achstyp als "Linear" und "Standardmotor" konfiguriert ist.
2. Wählen Sie unter "Erweiterte Parameter > Mechanik > Geber" die Geberbauart "An der Motorwelle" aus.
3. Konfigurieren Sie die folgenden Parameter:
 - Antriebs- und Geberrichtung für Positionierachse/Gleichlaufachse ([Seite 91](#))
 - Umkehrlosekompensation ([Seite 95](#))
 - Lastgetriebe ([Seite 93](#))
 - Gebergetriebe ([Seite 93](#))
 - Spindelsteigung ([Seite 94](#))
 - Trägheitswerte ([Seite 100](#))

Achstyp "Linear" mit "Standardmotor", Geberbauart "An der Lastseite", Messsystem "Rotatorisch"

Der Geber ist mechanisch mit der Lastseite des Getriebes verbunden.



Um die Mechanik für diese Konstellation von Achstyp und Geberbauart zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Überprüfen Sie, dass unter Grundparameter der Achstyp als "Linear" und "Standardmotor" konfiguriert ist.
2. Wählen Sie unter "Erweiterte Parameter > Mechanik > Geber" die Geberbauart "An der Lastseite" aus.

3. Konfigurieren Sie die folgenden Parameter:
 - Antriebs- und Geberrichtung für Positionierachse/Gleichlaufachse (Seite 91)
 - Lastgetriebe (Seite 93)
 - Gebergetriebe (Seite 93)
 - Spindelsteigung (Seite 94)
 - Trägheitswerte (Seite 100)

Achstyp "Linear" mit "Standardmotor", Geberbauart "An der Lastseite", Messsystem "Linear"

Der Geber ist mechanisch mit der Lastseite des Getriebes verbunden.

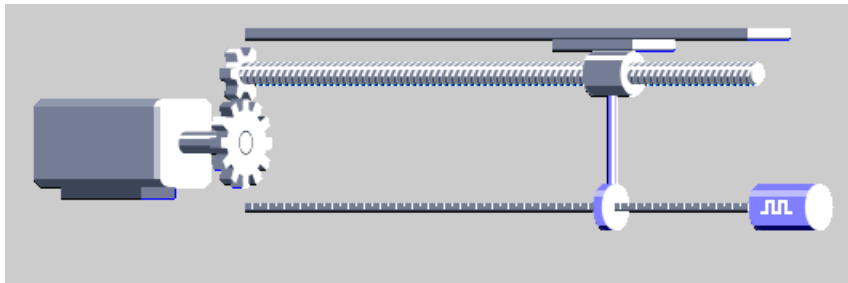


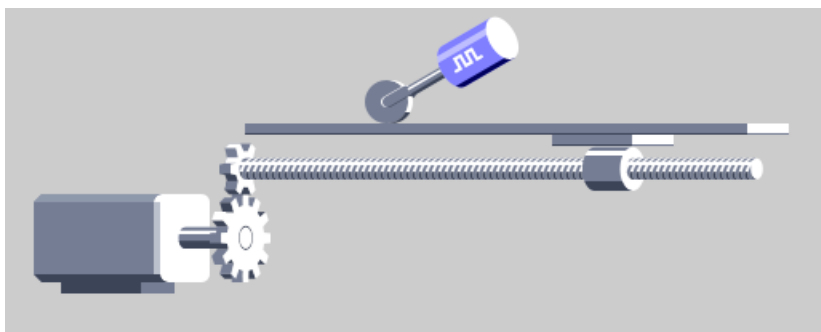
Bild 5-1 Geberbauart Lastseite Linearachse, Messsystem Linear

Um die Mechanik für diese Konstellation von Achstyp und Geberbauart zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Überprüfen Sie, dass unter Grundparameter der Achstyp als "Linear" und "Standardmotor" konfiguriert ist.
2. Wählen Sie unter "Erweiterte Parameter > Hardware-Schnittstelle > Datenaustausch Geber > Geberdaten" das Messsystem "Linear" aus.
3. Konfigurieren Sie die folgenden Parameter:
 - Antriebs- und Geberrichtung für Positionierachse/Gleichlaufachse (Seite 91)
 - Lastgetriebe (Seite 93)
 - Gebergetriebe (Seite 93)
 - Spindelsteigung (Seite 94)
 - Trägheitswerte (Seite 100)

Achstyp "Linear" mit "Standardmotor", Geberbauart "Externes Messsystem"

Ein externes Messsystem liefert die Positionswerte der linearen Lastbewegung.

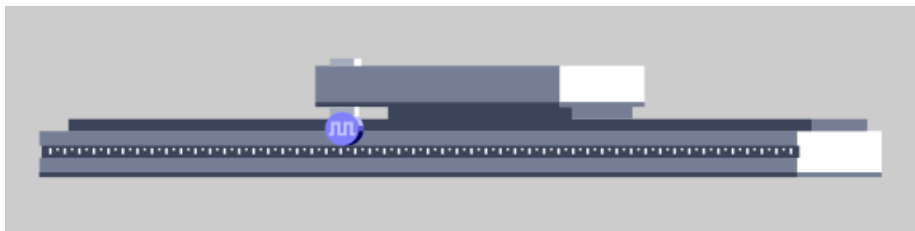


Um die Mechanik für diese Konstellation von Achstyp und Geberbauart zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Überprüfen Sie, dass unter Grundparameter der Achstyp als "Linear" und "Standardmotor" konfiguriert ist.
2. Wählen Sie unter "Erweiterte Parameter > Mechanik > Geber" die Geberbauart "Externes Messsystem" aus.
3. Konfigurieren Sie bei "Weg pro Geberumdrehung" den linearen Lastweg pro Geberumdrehung.
4. Konfigurieren Sie die folgenden Parameter:
 - Antriebs- und Geberichtung für Positionierachse/Gleichlaufachse (Seite 91)
 - Lastgetriebe (Seite 93)
 - Gebergetriebe (Seite 93)
 - Spindelsteigung (Seite 94)
 - Trägheitswerte (Seite 100)

Achstyp "Linear" mit "Linearmotor", Geberbauart "Externes Messsystem", Messsystem "Rotatorisch"

Ein externes Messsystem liefert die Positionswerte der linearen Lastbewegung.

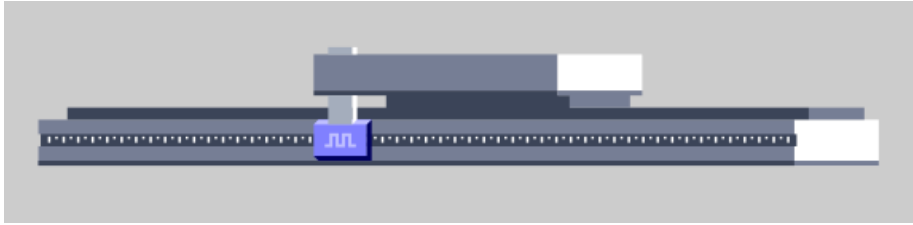


Um die Mechanik für diese Konstellation von Achstyp und Geberbauart zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Überprüfen Sie, dass unter Grundparameter der Achstyp als "Linear" und "Linearmotor" konfiguriert ist.
Bei dieser Konstellation ist unter "Erweiterte Parameter > Mechanik > Geber" als Geberbauart automatisch "Externes Messsystem" fest eingestellt.
2. Konfigurieren Sie bei "Weg pro Geberumdrehung" den linearen Lastweg pro Geberumdrehung.
3. Konfigurieren Sie die folgenden Parameter:
 - Antriebs- und Geberichtung für Positionierachse/Gleichlaufachse (Seite 91)
 - Gebergetriebe (Seite 93)
 - Trägheitswerte (Seite 100)

Achstyp "Linear" mit "Linearmotor", Geberbauart "An der Motorwelle", Messsystem "Linear"

Ein externes Messsystem liefert die Positionswerte der linearen Lastbewegung.

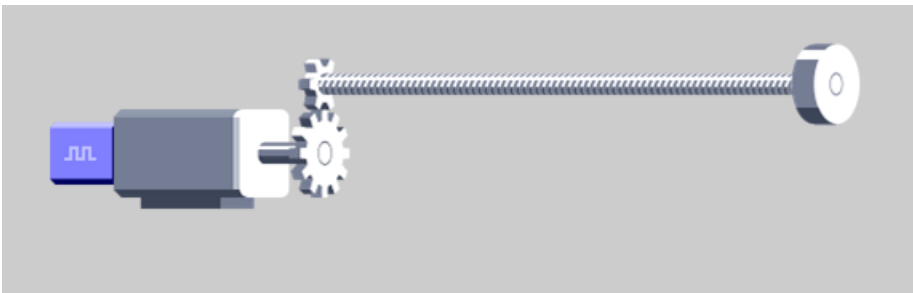


Um die Mechanik für diese Konstellation von Achstyp und Geberbauart zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Überprüfen Sie, dass unter Grundparameter der Achstyp als "Linear" und "Linearmotor" konfiguriert ist.
Bei dieser Konstellation ist unter "Erweiterte Parameter > Mechanik > Geber" als Geberbauart automatisch "An der Motorwelle" fest eingestellt.
2. Konfigurieren Sie die folgenden Parameter:
 - Antriebs- und Geberrichtung für Positionierachse/Gleichlaufachse ([Seite 91](#))
 - Gebergetriebe ([Seite 93](#))
 - Trägheitswerte ([Seite 100](#))

Achstyp "Rotatorisch" mit "Standardmotor", Geberbauart "An der Motorwelle"

Der Geber ist mechanisch fest mit der Motorwelle verbunden. Motor und Geber bilden eine Einheit.

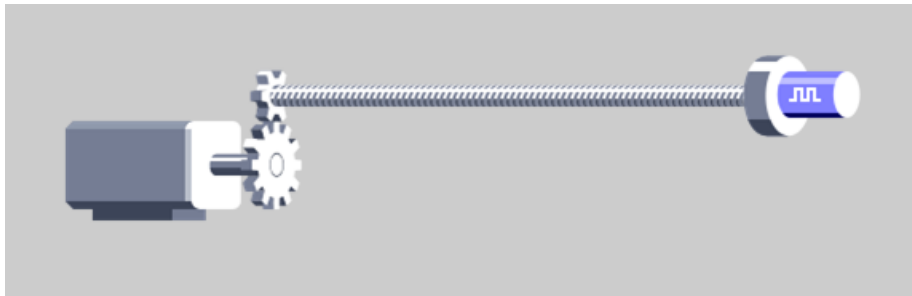


Um die Mechanik für diese Konstellation von Achstyp und Geberbauart zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Überprüfen Sie, dass unter Grundparameter der Achstyp als "Rotatorisch" und "Standardmotor" konfiguriert ist.
2. Wählen Sie unter "Erweiterte Parameter > Mechanik > Geber" die Geberbauart "An der Motorwelle" aus.
3. Konfigurieren Sie die folgenden Parameter:
 - Antriebs- und Geberrichtung für Positionierachse/Gleichlaufachse ([Seite 91](#))
 - Umkehrlosekompensation ([Seite 95](#))
 - Lastgetriebe ([Seite 93](#))
 - Gebergetriebe ([Seite 93](#))
 - Trägheitswerte ([Seite 100](#))

Achstyp "Rotatorisch" mit "Standardmotor", Geberbauart "An der Lastseite"

Der Geber ist mechanisch mit der Lastseite des Getriebes verbunden.

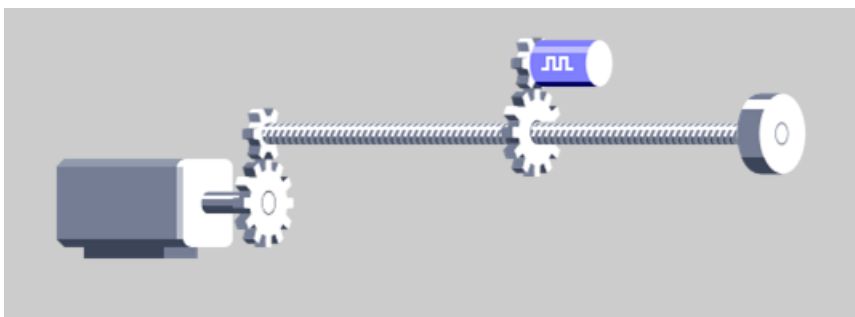


Um die Mechanik für diese Konstellation von Achstyp und Geberbauart zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Überprüfen Sie, dass unter Grundparameter der Achstyp als "Rotatorisch" und "Standardmotor" konfiguriert ist.
2. Wählen Sie unter "Erweiterte Parameter > Mechanik > Geber" die Geberbauart "An der Lastseite" aus.
3. Konfigurieren Sie die folgenden Parameter:
 - Antriebs- und Geberrichtung für Positionierachse/Gleichlaufachse ([Seite 91](#))
 - Lastgetriebe ([Seite 93](#))
 - Gebergetriebe ([Seite 93](#))
 - Trägheitswerte ([Seite 100](#))

Achstyp "Rotatorisch" mit "Standardmotor", Geberbauart "Externes Messsystem"

Ein externes Messsystem liefert die Positionswerte der rotatorischen Lastbewegung.



Um die Mechanik für diese Konstellation von Achstyp und Geberbauart zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Überprüfen Sie, dass unter Grundparameter der Achstyp als "Rotatorisch" und "Standardmotor" konfiguriert ist.
2. Wählen Sie unter "Erweiterte Parameter > Mechanik > Geber" die Geberbauart "Externes Messsystem" aus.

3. Konfigurieren Sie bei "Weg pro Geberumdrehung" den rotatorischen Lastweg pro Geberumdrehung.
4. Konfigurieren Sie die folgenden Parameter:
 - Antriebs- und Geberrichtung für Positionierachse/Gleichlaufachse (Seite 91)
 - Lastgetriebe (Seite 93)
 - Gebergetriebe (Seite 93)
 - Trägheitswerte (Seite 100)

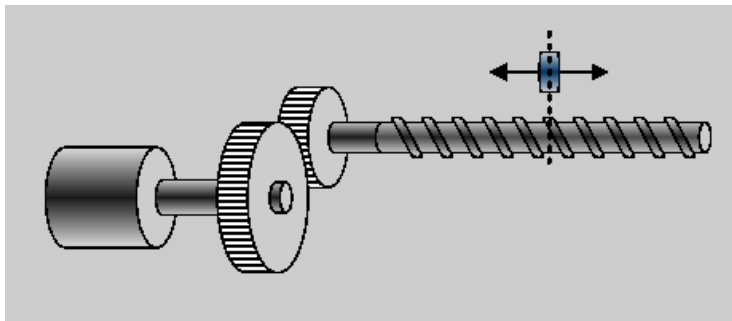
5.4.3 Mechanik des externen Gebers konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

Bei der Mechanik des Technologieobjekts Externer Geber konfigurieren Sie, wie der Externe Geber mechanisch an eine Achse angebunden ist.

Die Konfiguration der Mechanik eines Technologieobjekts Externer Geber ist notwendig für die korrekte Anzeige und Verarbeitung der Position des Technologieobjekts. Die Möglichkeiten der Konfiguration der Mechanik sind abhängig von folgenden Konfigurationen:

- "Typ Externer Geber" unter "Grundparameter"
- "Messsystem" unter "Hardware-Schnittstelle > Datenaustausch Geber > Geberdaten"

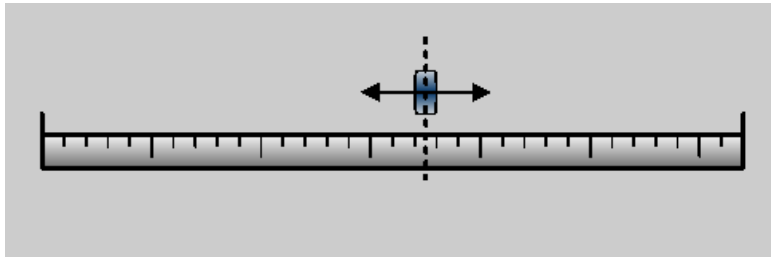
Typ "Linear", Messsystem "Rotatorisch"



Konfigurieren Sie die folgende Parameter:

- Geberrichtung invertieren
- Lastgetriebe (Seite 93)
- Spindelsteigung (Seite 94)

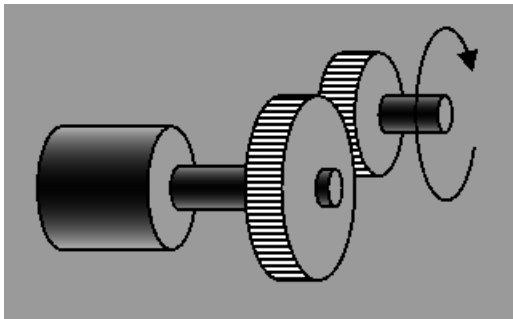
Typ "Linear", Messsystem "Linear"



Konfigurieren Sie folgende Parameter:

- Geberrichtung invertieren
- Konfigurieren Sie im Feld "Abstand zwischen Inkrementen" den Abstand zwischen den Inkrementen des linearen Gebers.

Typ "Rotatorisch"



Konfigurieren Sie die folgende Parameter:

- Geberrichtung invertieren
- Lastgetriebe ([Seite 93](#))

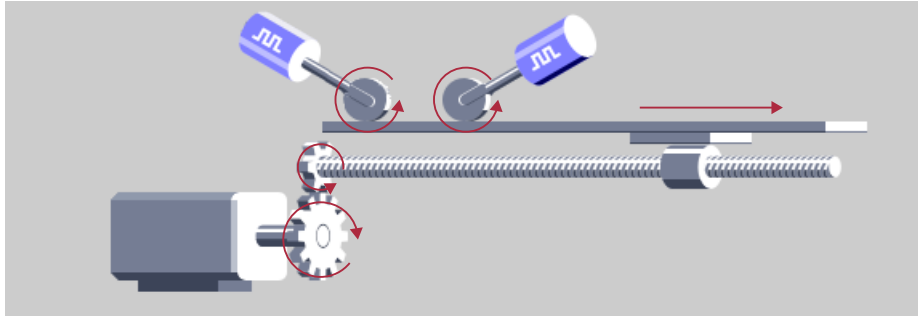
Geberrichtung für externen Geber invertieren

Um die Geberrichtung für einen Externen Geber zu invertieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Navigieren Sie in der Konfiguration des Technologieobjekts zu "Erweiterte Parameter > Mechanik > Geber".
2. Aktivieren Sie das Optionskästchen "Geberrichtung invertieren".

Beispiel: Geberrichtung bei einem externen Geber invertieren

Im folgenden Beispiel ist ein externer Geber mit zwei unterschiedlichen Montagerichtungen dargestellt. Wenn der Geber bei positiver Verfahrrichtung der Achse gegen den Uhrzeigersinn dreht bzw. in negative Richtung zählt, dann müssen Sie die Geberrichtung invertieren.



Um die Drehrichtung zu überprüfen, können Sie den Wert "Gx_XIst1" aus dem PROFIdrive Telegramm in einem Trace beobachten.

Drehen Sie die Geberwelle so, wie sie sich bei positiver Verfahrrichtung der Achse dreht:

- Wert "Gx_XIst1" sinkt: Der Geber zählt in negative Richtung. Invertieren Sie die Geberrichtung.
- Wert "Gx_XIst1" steigt: Der Geber zählt in positive Richtung, keine Invertierung erforderlich.

5.4.4 Antriebs- und Geberrichtung für Positionierachse/Gleichlaufachse konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

Für die Technologieobjekte Drehzahlachse und Positionierachse/Gleichlaufachse können Sie die Antriebs- und Geberrichtung invertieren.

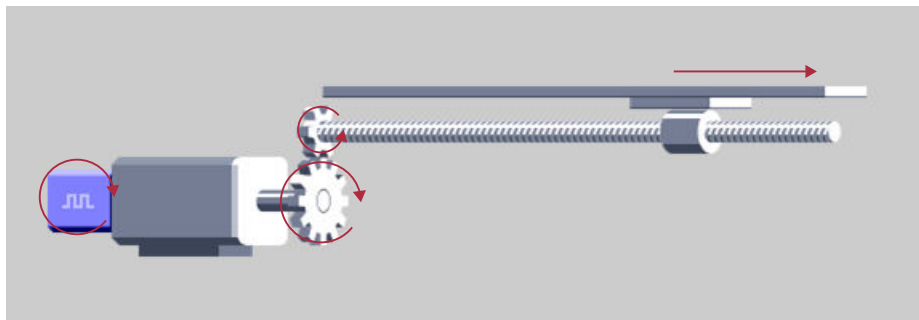
Antriebs- und Geberrichtung bei einer Positionierachse konfigurieren

Das Technologieobjekt steuert den Antrieb standardmäßig mit positiver Drehzahl an, wenn die Achse in positive Richtung verfahren werden soll. Invertieren Sie die Antriebsrichtung, wenn die Achse durch die Mechanikkonstruktion bei negativer Drehzahl in positive Richtung verfährt.

Standardmäßig wird ein steigender Geberistwert als positive Verfahrrichtung der Achse ausgewertet. Invertieren Sie die Geberrichtung, wenn der Geberistwert bei positiver Verfahrrichtung der Achse sinkt.

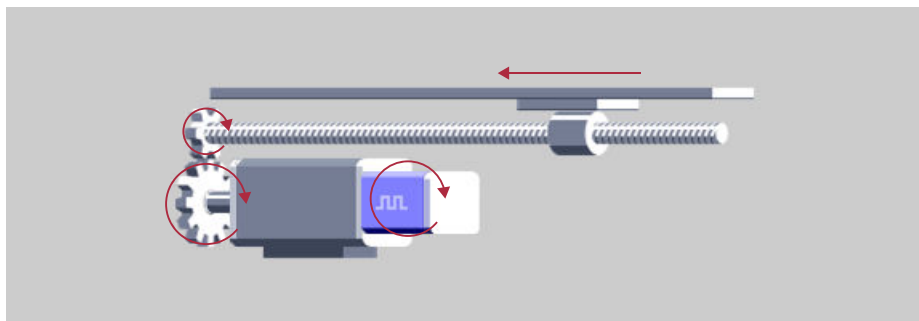
Bei SINAMICS Antrieben sind standardmäßig die Richtung des Antriebs und die Richtung des Motorgebers gleich. Wenn die Achse bei positiven Drehzahlen in die positive Richtung verfährt, müssen Sie weder Antriebsrichtung noch Geberrichtung invertieren.

In der folgenden Abbildung sind Antriebsrichtung, Geberrichtung und die reale mechanische Verfahrrichtung positiv. Diese Anordnung erfordert keine Invertierung.



Invertieren Sie die Antriebsrichtung und die Geberrichtung, wenn die Achse bei positiver Motordrehzahl und steigenden Geberinkrementen in die mechanisch negative Richtung verfährt.

Ein Beispiel dafür ist die Linearachse in der folgenden Abbildung, die bei positiver Drehzahl in negative Richtung verfährt.



Durch die Invertierung der Antriebsrichtung und der Geberrichtung verfährt der Motor bei positiv vorgegebener Geschwindigkeit mit negativer Drehzahl, was zu einer Bewegung in die korrekte Richtung führt. Die Geberrichtung müssen Sie auch invertieren, da die Motorgeberrichtung der Antriebsrichtung entspricht.

Antriebsrichtung invertieren

Um die Antriebsrichtung zu invertieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Navigieren Sie in der Konfiguration des Technologieobjekts zu "Erweiterte Parameter > Mechanik > Antrieb".
2. Aktivieren Sie das Optionskästchen "Antriebsrichtung invertieren".

Geberrichtung invertieren

Um die Geberrichtung zu invertieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Navigieren Sie in der Konfiguration des Technologieobjekts zu "Erweiterte Parameter > Mechanik > Geber".
2. Aktivieren Sie das Optionskästchen "Geberrichtung invertieren".

5.4.5 Lastgetriebe konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

Wenn Sie ein Lastgetriebe zwischen Motorwelle und Lastseite einsetzen, dann müssen Sie das Lastgetriebe am Technologieobjekt konfigurieren.

Die Getriebeübersetzung des Lastgetriebes wird als Verhältnis zwischen Motor- und Lastumdrehungen angegeben.

Das Lastgetriebe können Sie für folgende Technologieobjekte konfigurieren:

- Drehzahlachse
- Positionierachse/Gleichlaufachse
- Externer Geber

Vorgehen

Um das Lastgetriebe zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Navigieren Sie in der Konfiguration des Technologieobjekts zu "Erweiterte Parameter > Mechanik > Antrieb > Lastgetriebe".
2. Konfigurieren Sie im Konfigurationsfeld "Anzahl Motorumdrehungen" die ganzzahlige Anzahl der Motorumdrehungen.
3. Konfigurieren Sie im Konfigurationsfeld "Anzahl Lastumdrehungen" die ganzzahlige Anzahl der Lastumdrehungen.

5.4.6 Gebergetriebe konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

Wenn Sie ein Messgetriebe für Geber von Achsen einsetzen, dann müssen Sie das Gebergetriebe am Technologieobjekt konfigurieren. Die Getriebeübersetzung des Gebergetriebes wird als Verhältnis angegeben.

Das Gebergetriebe können Sie für folgende Technologieobjekte konfigurieren:

- Positionierachse/Gleichlaufachse

Die Einstellung finden Sie in der Konfiguration des Technologieobjekts im Abschnitt "Erweiterte Parameter > Mechanik > Geber > Gebergetriebe.

Abhängig von der Anbauart des Gebers müssen Sie folgende Werte konfigurieren:

- Externes Messsystem:
 - Konfigurieren Sie im Konfigurationsfeld "Anzahl Messradumdrehungen" die ganzzahlige Anzahl der Messradumdrehungen.
 - Konfigurieren Sie im Konfigurationsfeld "Anzahl Geberumdrehungen" die ganzzahlige Anzahl der Geberumdrehungen.
 - Konfigurieren Sie im Konfigurationfeld "Weg pro Messradumdrehung" den Weg, den das Messrad bei einer Umdrehung zurücklegt.
- An der Lastseite:
 - Konfigurieren Sie im Konfigurationsfeld "Anzahl Lastumdrehungen" die ganzzahlige Anzahl der Lastumdrehungen.
 - Konfigurieren Sie im Konfigurationsfeld "Anzahl Geberumdrehungen" die ganzzahlige Anzahl der Geberumdrehungen.
- An der Motorwelle:
 - Konfigurieren Sie im Konfigurationsfeld "Anzahl Motorumdrehungen" die ganzzahlige Anzahl der Motorumdrehungen.
 - Konfigurieren Sie im Konfigurationsfeld "Anzahl Geberumdrehungen" die ganzzahlige Anzahl der Geberumdrehungen.

5.4.7 Spindelsteigung konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

Die Spindelsteigung gibt an, um welche Strecke die Last bewegt wird, wenn sich die Spindel um eine Umdrehung dreht.

Die Spindelsteigung können Sie für folgende Technologieobjekte konfigurieren:

- Positionierachse/Gleichlaufachse
- Externer Geber

Beispiel

Verfahrbewegung der Last [mm] = Spindelsteigung * Anzahl Motorumdrehungen *
(Lastgetriebe Nenner / Lastgetriebe Zähler)

Lastgetriebe Nenner = 2

Lastgetriebe Zähler = 1

Spindelsteigung = 10 mm / Lastumdrehung

Motorumdrehungen = 50

1000 mm = 10 [mm/rot] * 50 [rot] * 2

Vorgehen

Um die Spindelsteigung zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

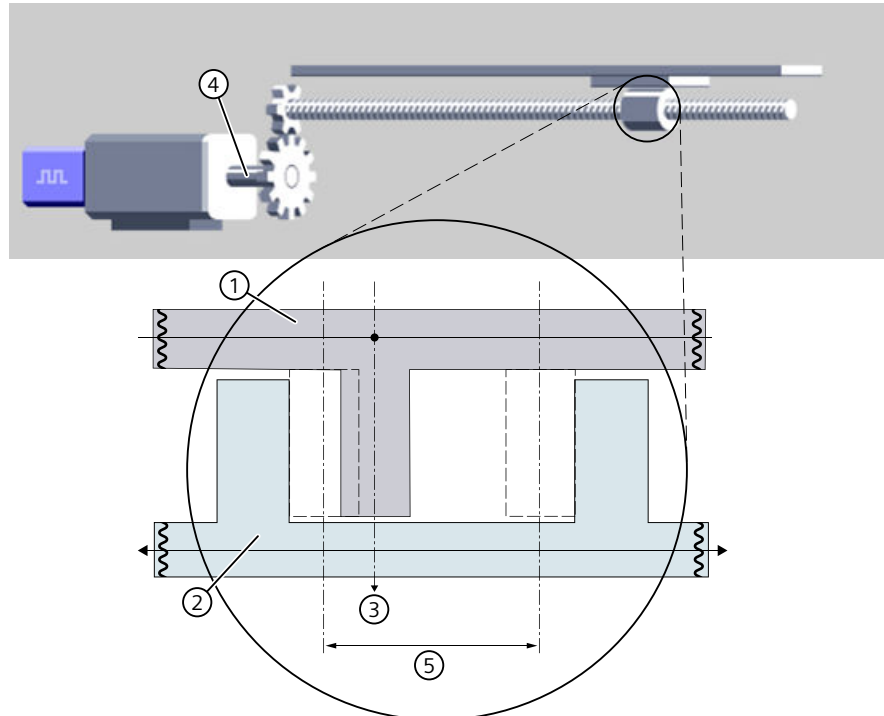
1. Navigieren Sie in der Konfiguration des Technologieobjekts zu "Erweiterte Parameter > Mechanik > Antrieb > Positionsparameter".
2. Geben Sie im Konfigurationsfeld "Spindelsteigung" die Spindelsteigung in Maßeinheit Position des Technologieobjekts pro Umdrehung ein.

5.4.8 Umkehrlosekompensation (S7-1500, S7-1500T)

Was ist die Umkehrlose?

Als Umkehrlose (auch Lose, mechanisches Spiel) wird der Weg oder Winkel bezeichnet, den ein Motor bei Umkehr der Drehrichtung zurücklegen muss, bis er die Achse wieder in die andere Richtung bewegt.

Die Umkehrlose einer Achse setzt sich zusammen aus den Losen von Getriebe und Spindel. Das folgende Bild zeigt die Umkehrlose an der Spindel einer Linearachse.



- ① Lastseite
- ② Antriebsseite
- ③ Achsposition
- ④ Motorposition
- ⑤ Größe der Umkehrlose

Ein Geber mit Anbauart "An der Motorwelle" erfasst die Motorposition. Aus der Motorposition berechnet das Technologieobjekt unter Berücksichtigung der Mechanik (Getriebe, Spindelsteigung) die Achsposition.

Wenn an der Achse eine Umkehrlose vorhanden ist, dann wird diese Umkehrlose bei einer reversierenden Bewegung im Umkehrpunkt durchfahren. Während die Umkehrlose durchfahren wird, ändert sich die reale mechanische Position der Achse nicht, aber die Motorposition ändert sich. Ohne Umkehrlosekompensation berechnet das Technologieobjekt aus der Motorposition eine fehlerhafte Achsposition, d. h. bei einem reversierenden Bewegungsauftrag wird die Achse nicht auf die richtige Achsposition verfahren.

Umkehrlosekompensation

Wenn Sie die Umkehrlosekompensation für den Motorgeber aktivieren, dann wird bei der Berechnung der Achsposition die Umkehrlose berücksichtigt. Die Achse wird auch bei einem reversierenden Bewegungsauftrag immer auf die richtige Achsposition verfahren.

Sollwertbetrieb

Der Sollwertbetrieb ist der Standardbetrieb der Achse, in dem Bewegungsaufträge akzeptiert und ausgeführt werden.

Bei Richtungsumkehr der Sollposition kompensiert das Technologieobjekt die Umkehrlose automatisch. Beim Start des Bewegungsauftrags mit Richtungsumkehr wird der Positionswert des Technologieobjekts angepasst. Folgende Einstellungen sind für die Berechnung des Positionswerts relevant:

- Größe der Umkehrlose
- Geschwindigkeit der Umkehrlosekompensation

Der resultierende Schleppfehler wird vom Lageregler ausgeglichen und somit die Umkehrlose herausgefahren. Das Herausfahren der Umkehrlose ist somit auch von der Lagereglerverstärkung (kv-Faktor) abhängig.

Nachführbetrieb

Im Nachführbetrieb wird der Sollwert dem Istwert nachgeführt. Istposition und Istgeschwindigkeit werden aktualisiert. Dadurch kann verfolgt werden, wenn die Achse durch Fremdeinwirkung bewegt wird. Bewegungsaufträge werden nicht ausgeführt.

Die Umkehrlosekompensation wird im Nachführbetrieb benötigt, wenn eine Achse lastseitig mit einer Richtungsumkehr bewegt wird. Im Nachführbetrieb wird das gleiche Kompensationsmodell wie im Sollwertbetrieb angewendet. Nach erkannter Richtungsumkehr des Geberwertes wird der Positionswert des Technologieobjekts erst mitgeführt, wenn die komplette Größe der Umkehrlose durchfahren ist.

Voraussetzungen

- Technologieobjekte (ab V6.0)
 - Positionierachse
 - Gleichlaufachse
- Geberbauart: An der Motorwelle
Für einen lastseitigen Geber und externe Messsysteme ist die Umkehrlosekompensation nicht relevant. Ein lastseitiger Geber erfasst direkt die Achsposition. Nach einer Richtungsumkehr wird die Umkehrlose beim lastseitigen Geber über die Lageregelung mit herausgefahren.

HINWEIS

Überhöhte Geschwindigkeit bei zu großer Umkehrlose

Stellen Sie die Lose nicht größer als die real vorhandene Lose ein. Berücksichtigen Sie, dass bei Richtungsumkehr der Positionswert entsprechend der eingestellten Geschwindigkeit der Umkehrlosekompensation und der Größe der Umkehrlose angepasst wird. Eine höhere Geschwindigkeit der Umkehrlosekompensation verkürzt die Kompensationszeit. Die sich ergebende Regeldifferenz wird über den Lageregler ausgegeben.

Umkehrlosekompensation aktivieren

Um die Umkehrlosekompensation für eine Achse zu aktivieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Navigieren Sie in der Konfiguration des Technologieobjekts Achse zu "Erweiterte Parameter" > "Mechanik".
2. Aktivieren Sie das Optionskästchen "Umkehrlosekompensation aktivieren".

Bei Achsen mit mehreren Gebern müssen Sie die Umkehrlosekompensation für jeden Geber einzeln aktivieren.

Einstellungen zur Umkehrlosekompensation

In der Konfiguration des Technologieobjekts stellen Sie folgende Werte zur Umkehrlosekompensation ein:

- Größe der Umkehrlose
- Geschwindigkeit der Umkehrlosekompensation. Bei 0.0 wird der Istwert in einem Servotakt modifiziert.
- Absolute Referenzierrichtung (relevant bei Absolutwertgebern)

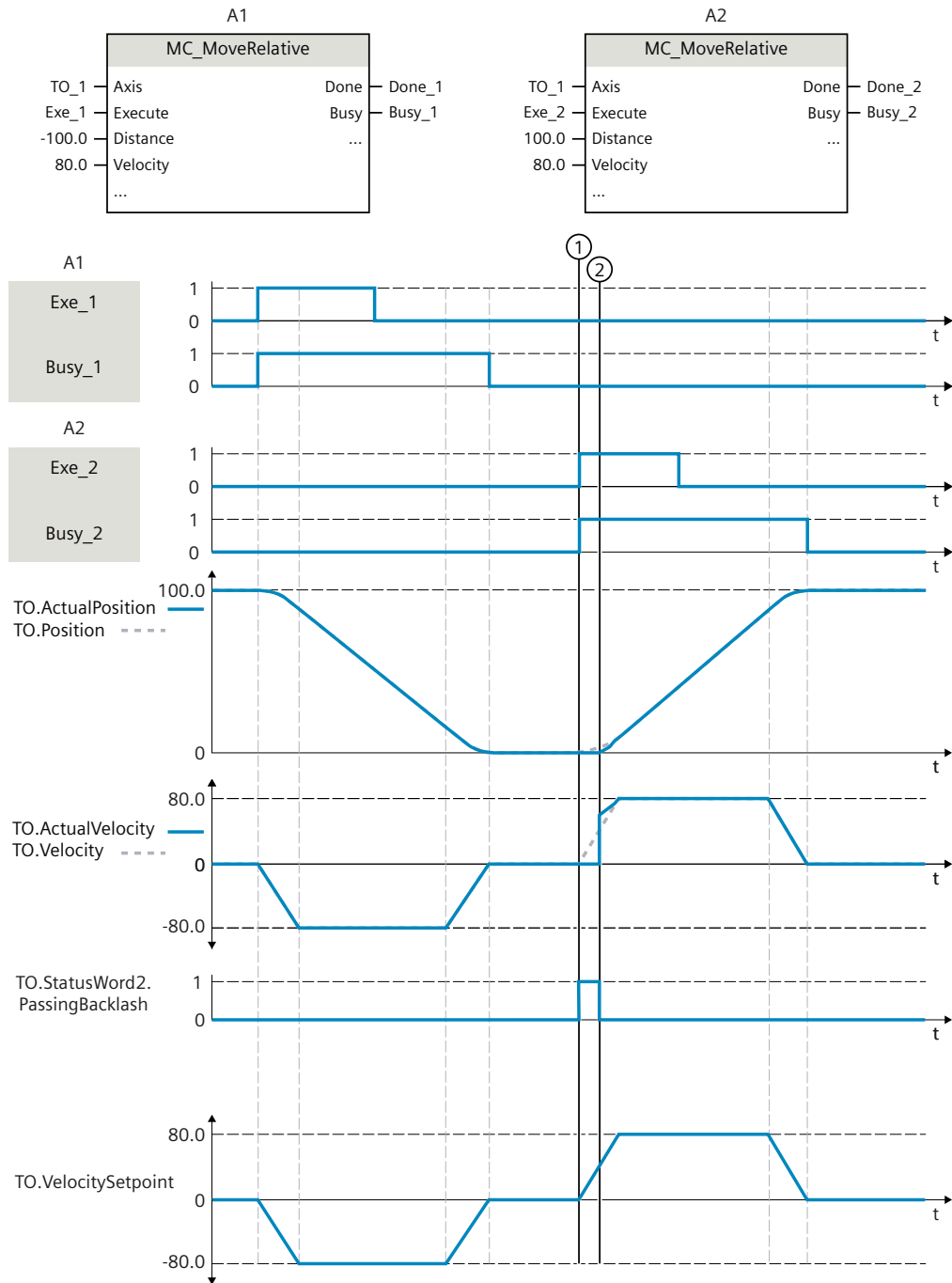
Sie haben die Möglichkeit, die Einstellungen zur Umkehrlosekompensation direkt zur Laufzeit ohne Restart des Technologieobjekts zu ändern. Ändern Sie den Wert der Variablen im Technologieobjekt (<TO>.Sensor[1..4].Backlash).

Nach einer Änderung der Einstellungen zur Umkehrlosekompensation müssen Sie die Achse neu referenzieren.

Weitere Informationen zu den Variablen der Technologieobjekte finden Sie im Kapitel "Anhang [\(Seite 388\)](#)".

Funktionsdiagramm Umkehrlosekompensation

Das Funktionsdiagramm zeigt, wie sich die Umkehrlosekompensation bei einer Richtungsänderung auf die Bewegung einer Achse auswirkt.



- ① Der reversierende Bewegungsauftrag "MC_MoveRelative" wird angestoßen. Der Motoristwert wird um die Lose modifiziert und die Achse fährt über den Lageregler die Lose heraus. Das Bit "<TO>.StatusWord2.PassingBacklash" wird gesetzt.

- ② Die Umkehrlose ist vollständig durchlaufen.
Das Bit "<TO>.StatusWord2.PassingBacklash" wird zurückgesetzt.
Die Achsposition "<TO>.ActualPosition" wird über die Lageregelung an den Positionssollwert "<TO>.Position" angeglichen.

Referenzieren bei aktivierter Umkehrlosekompensation

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Referenzieren bei aktivierter Umkehrlosekompensation (Seite 174)".

Richtungsumkehr bei nicht referenzierten Achsen

Die Umkehrlosekompensation bei Richtungsumkehr ist unabhängig vom Status "Referenziert". Bei der ersten Bewegung der nicht referenzierten Achse ist die Umkehrlosekompensation nicht aktiv. Nachdem die Achse die Umkehrlose komplett in einer Richtung durchfahren hat, wird die Umkehrlosekompensation aktiv, wenn die Achse in die entgegengesetzte Richtung fährt.

Was ist bei Achsen mit mehreren Gebern zu beachten?

- Wenn der wirksame Geber ein lastseitiger Geber ist, dann wird die Umkehrlose implizit über die Lageregelung ausgeregelt.
- Die Position des Motorgebers wird bei Betrieb mit dem lastseitigen Geber als wirksamen Geber entsprechend nachgeführt und die Umkehrlose berücksichtigt.
- Schalten Sie von einem lastseitigen Geber auf den Motorgeber um mit "MC_SetSensor" mit "Mode" = 0:
 - Die Umkehrlose muss einmal vollständig durchfahren sein, damit Sie die Position des Motorgebers gleich der Position des lastseitigen Gebers setzen können.
 - Der Referenzierstatus der Achse bleibt erhalten. Ein neues Referenzieren auf den Motorgeber ist nicht erforderlich.
- Schalten Sie vom Motorgeber auf einen lastseitigen Geber um mit "MC_SetSensor" mit "Mode" = 0:
 - Die Umkehrlose muss einmal vollständig durchfahren sein, damit Sie die Position des lastseitigen Gebers an die Position des Motorgebers angleichen können.

Wie groß ist die Umkehrlose?

Um die Größe der Umkehrlose zu ermitteln, haben Sie grundsätzlich folgende Möglichkeiten:

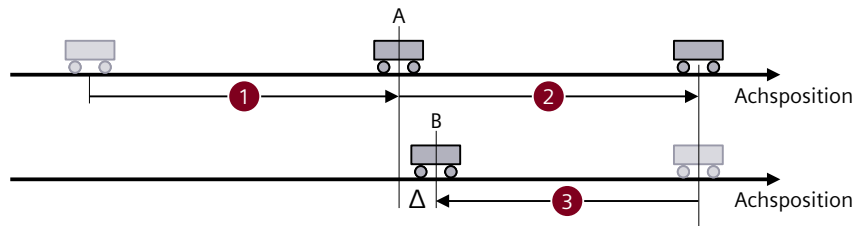
- Umkehrlose aus dem Datenblatt ablesen, z. B. für eine Kugelspindel
- Umkehrlose messen

Beispiel: Größe der Umkehrlose an einer Linearachse messen

Im Folgenden ist am Beispiel einer linearen Achse beschrieben, wie Sie die Größe der Umkehrlose durch Messen ermitteln können.

Voraussetzung: Umkehrlosekompensation ist nicht aktiviert.

1. Fahren Sie die Achse zu einer Achsposition A. Markieren Sie die Achsposition und notieren Sie sich den zugehörigen Istwert aus dem Technologieobjekt (<TO>.ActualPosition).
2. Fahren Sie die Achse in gleicher Richtung mindestens um die zu erwartende Größe der Umkehrlose weiter.
3. Fahren Sie die Achse auf den notierten Istwert aus 1. oder um den verfahrenen Weg aus 2. zurück. Wegen der Umkehrlose steht die Achse nun auf der Achsposition B.
4. Messen Sie die Lagedifferenz der Achspositionen $\Delta = A - B$.



Sie haben die Umkehrlose gemessen.

5. Aktivieren Sie die Umkehrlosekompensation und tragen Sie die gemessene Größe der Umkehrlose ein.

5.4.9 Trägheitswerte konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

Die Trägheitswerte für die Achse konfigurieren Sie unter "Erweiterte Parameter > Mechanik > Trägheitswerte".

Die Konfiguration der Trägheitswerte ist Voraussetzung für die Berechnung der Momentenvorsteuerung im Modus "Basierend auf Beschleunigung".

Informationen zur Momentenvorsteuerung finden Sie im Kapitel "Momentenvorsteuerung konfigurieren (Seite 190)".

Trägheitswerte automatisch aus Antrieb übernehmen

Für Antriebe mit DSC können Sie die Trägheitswerte bei der Konfiguration des Lagereglers mit "Automatische Übernahme aus Antrieb" übernehmen.

Informationen zur "Übernahme aus Antrieb" finden Sie im Kapitel "Lageregler für Antriebe mit DSC konfigurieren (Seite 188)".

Trägheitsmoment bzw. Masse Last

Konfigurieren Sie das Trägheitsmoment bzw. die Masse der Last abhängig von der Bewegung:

- Für rotatorische Bewegungen: Trägheitsmoment
- Für lineare Bewegungen: Masse

Das Trägheitsmoment bzw. die Masse der Last müssen Sie lastseitig konfigurieren. Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Bestimmen den p1498 im Antrieb.
Um den Wert für p1498 einmalig zu bestimmen, verwenden Sie für den Antrieb das "One Button Tuning". Informationen zum "One Button Tuning" finden Sie im Funktionshandbuch des SINAMICS-Antriebs.
2. Rechnen Sie den Wert auf die Lastseite um.
3. Geben Sie den lastseitigen Wert im Konfigurationsfeld ein.

Trägheitsmoment Motor

Konfigurieren Sie das Trägheitsmoment des Standardmotors. Sie können den Wert p0341 aus dem Antrieb übernehmen.

Masse Motor

Konfigurieren Sie die Masse des Linearmotors. Sie können den Wert p0341 aus dem Antrieb übernehmen.

5.4.10 Variablen: Mechanik (S7-1500, S7-1500T)

Folgende Variablen des Technologieobjekts sind für die Einstellung der Mechanik relevant:

Bewegungstyp	
Variable	Beschreibung
<TO>.Properties.MotionType	Anzeige lineare oder rotatorische Bewegung
	0 Lineare Bewegung
	1 Rotatorische Bewegung

Lastgetriebe	
Variable	Beschreibung
<TO>.LoadGear.Numerator	Lastgetriebe Zähler
<TO>.LoadGear.Denominator	Lastgetriebe Nenner

Spindelsteigung	
Variable	Beschreibung
<TO>.Mechanics.LeadScrew	Spindelsteigung
<TO>.Actor.Efficiency	Wirkungsgrad der Spindelsteigung

Geberanbauart	
Variable	Beschreibung
<TO>.Sensor[1..4].MountingMode	Geberanbauart
<TO>.Sensor[1..4].Parameter.DistancePerRevolution	Weg der Last pro Geberumdrehung bei extern montierten Gebern

Invertierung	
Variable	Beschreibung
<TO>.Actor.InverseDirection	Invertierung Sollwert
<TO>.Sensor[1..4].InverseDirection	Invertierung Istwert

Modulo	
Variable	Beschreibung
<TO>.Modulo.Enable	Modulo aktivieren
<TO>.Modulo.Length	Modulolänge
<TO>.Modulo.StartValue	Modulostartwert

Umkehrlosekompensation	
Variable	Beschreibung
<TO>.Sensor[1..4].Backlash.Enable	Umkehrlosekompensation aktivieren
<TO>.Sensor[1..4].Backlash.Size	Größe der Umkehrlose ¹⁾
<TO>.Sensor[1..4].Backlash.Velocity	Geschwindigkeit für das Herausfahren der Lose Bei 0.0 wird die Umkehrlose in einem Servotakt herausgefahren. (nur bei Positionier- und Gleichlaufachse)
<TO>.Sensor[1..4].Backlash.DirectionAbsoluteHoming	Verfahrriichtung bei bzw. vor der Absolutwertgeberjustage

1) Wenn Sie zur Laufzeit die Umkehrlosekompensation aktivieren/deaktivieren oder die Größe der Umkehrlose verändern, dann müssen Sie die Achse neu referenzieren.

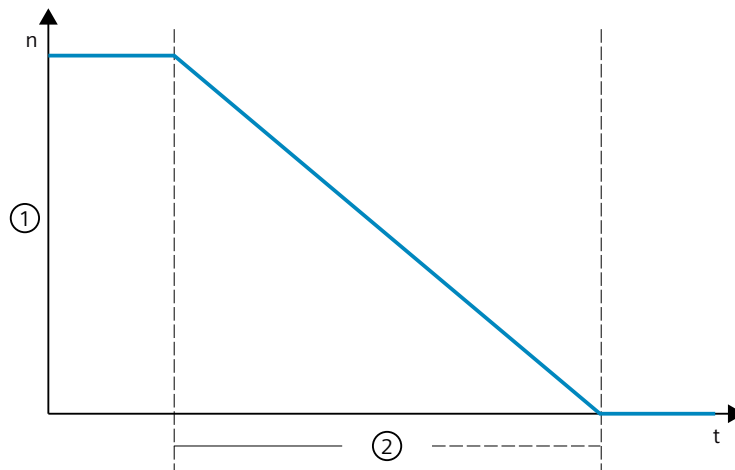
Trägheitswerte		
Variable	Beschreibung	
<TO>.Actor.LoadInertia	Abhängig von der Bewegung	
	Rotatorische Bewegung	Trägheitsmoment der Last
	Lineare Bewegung	Masse der Last
<TO>.Actor.DriveParameter.MotorInertia	Trägheitsmoment des Standardmotors	
<TO>.Actor.LinearMotorDriveParameter.MotorMass	Masse des Linearmotors	

5.5 Alarmreaktionen "Freigabe wegnehmen" konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

Bei Technologie-Alarmen mit der Reaktion "Freigabe wegnehmen" stoppen Achsen mit PROFIdrive-Antrieb abhängig vom konfigurierten Stopmodus und der Antriebskonfiguration. Die Konfiguration ist für die Positionier-, Drehzahl- und die Gleichlaufachse verfügbar. Die Konfiguration ist nicht für die virtuelle Achse und die Achse in Simulation relevant.

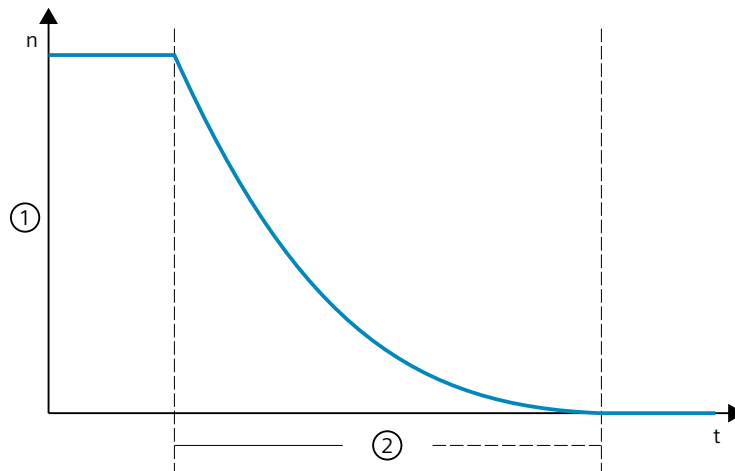
Übersicht der Stoppmodi

- Verzögerungsrampe (AUS1) - STW1 Bit 0 = 0



- ① Maximale Drehzahl Antrieb
- ② AUS1 Rücklaufzeit
- Der Antrieb fährt mit der am Antrieb konfigurierten Verzögerung auf die Drehzahl "0.0" (Parameter "p1121-Hochlaufgeber Rücklaufzeit").
- Der Stoppvorgang kann unterbrochen werden.
- Nach dem Anhalten erfolgt eine Impulslöschung und der Status wechselt auf "Einschaltbereit".

- Austrudeln (AUS2) - STW1 Bit 1 = 0

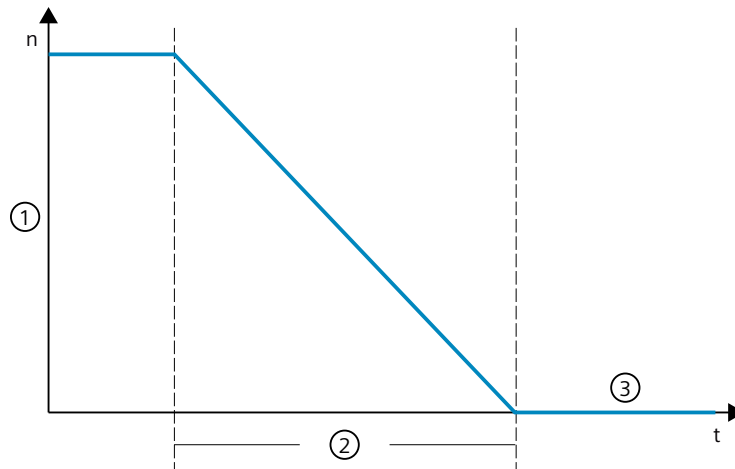


① Aktuelle Drehzahl

② Austrudeln

- Der Antrieb löscht die Impulse und der Status wechselt auf "Einschaltsperr".
- Der Antrieb wird spannungsfrei geschaltet und trudelt aus.
- Der Stoppvorgang ist nicht unterbrechbar.

- Schnellhalt (AUS3) - STW 1 Bit 2 = 0



① Maximale Drehzahl Antrieb

② AUS3 Rücklaufzeit

③ Einschaltsperr (AUS1, AUS2)

- Der Antrieb fährt mit der am Antrieb konfigurierten Verzögerung auf die Drehzahl "0.0" (Parameter "p1135 - AUS3 Rücklaufzeit").
- Der Stoppvorgang ist nicht unterbrechbar.
- Nach dem Anhalten erfolgt eine Impulslöschung und der Status wechselt auf "Einschaltsperr".

Stopppodus bei Alarmreaktion "Freigabe wegnehmen" konfigurieren

Um den Stopppodus einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Konfigurieren Sie den Stopppodus in der Konfiguration des Technologieobjekts unter "Erweiterte Parameter > Alarmreaktionen".
- Schreiben Sie alternativ den Stopppodus im Anwenderprogramm (<TO>.Actor.RemoveEnableReaction) mit der Anweisung "WRIT_DBL" in den Ladespeicher des Technologieobjekts. Übernehmen Sie die Änderung mit einem Restart des Technologieobjekts.

Die folgende Tabelle zeigt die entsprechende Alarmreaktion abhängig von der Konfiguration:

Konfiguration				
AUS3	AUS2	AUS1	"<TO>.Actor.RemoveEnableReaction"	Stopppodus bei Alarmreaktion "Freigabe wegnehmen"
1	1	1	16#7	AUS3 – Schnellhalt (kompatible Konfiguration zu Technologieversionen bis V7) Voreinstellung
1	0	1	16#5	AUS3 – Schnellhalt
0	1	1	16#3	AUS2 – Austrudeln
0	0	1	16#1	AUS1 – Verzögerungsramoe

Vorgehensweise zur Freigabe der Achse

Um die Achse nach der Alarmreaktion wieder freizugeben, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Rufen Sie den "MC_Power" nicht auf, während die Stoppreaktion läuft. Werten Sie dazu "ErrorDetails.Reaction" = 4 aus.
Wird während der Bremsrampe der Alarm quittiert und der "MC_Power" aufgerufen, kann dies zu nicht gewünschten Ausgleichsbewegungen führen.
2. Quittieren Sie den Alarm, wenn der Antrieb still steht.
Zum Erkennen des Stillstands können Sie z. B. das Stillstandssignal verwenden (<TO>.StatusWord.X7(Standstill)).
3. Um die Achse wieder freizugeben, rufen Sie den "MC_Power" mit dem Eingang "Enable" = TRUE auf.

Beachten Sie Folgendes, wenn Sie als Alarmreaktion in "RemoveEnableReaction" einen Wert ungleich 16#7 (Voreinstellung) einstellen:

- Ein Sperren der Achse während einer aktiven Alarmreaktion "RemoveEnable" ("ErrorDetails.Reaction" = 4) mit "MC_Power.Enable" = FALSE führt unabhängig vom "StopMode" zu einem AUS2 (Austrudeln) der Achse.

Beachten Sie Folgendes, wenn Sie als Alarmreaktion in "RemoveEnableReaction" = 16#7 (Voreinstellung) eingestellt lassen:

- Eine aktive AUS3-Rampe ist bis zum Stillstand des Antrieb nicht unterbrechbar. Bei Stillstand des Antriebs wird die Achse gesperrt.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu PROFIdrive mit Zustandsautomaten sowie mit den Steuer- und Zustandswörtern finden Sie im Siemens Industry Online Support im FAQ-Eintrag 109770665 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109770665//>).

Siehe auch

[Stillstandssignal \(Seite 181\)](#)

5.6 Bewegungsführung und Dynamikgrenzen (S7-1500, S7-1500T)

Die Bewegungsführung der Achse erfolgt über Geschwindigkeitsprofile ([Seite 111](#)). Die Geschwindigkeitsprofile werden entsprechend den Dynamikvorgaben berechnet. Ein Geschwindigkeitsprofil definiert das Verhalten der Achse beim Anfahren, Bremsen und bei Geschwindigkeitsänderungen. Beim Positionieren wird ein Geschwindigkeitsprofil berechnet, das die Achse auf den Zielpunkt verfährt.

Die einstellbare Notstopp-Verzögerung ([Seite 114](#)) wird durch die Motion Control-Anweisungen "MC_Power" und "MC_Stop" oder einen Technologiealarm ausgelöst. Die Ruckbegrenzung reduziert die Belastung der Mechanik bei Änderung der Beschleunigung oder Verzögerung. Ein "verrundetes" Geschwindigkeitsprofil ergibt sich.

Dynamikvoreinstellungen am Technologieobjekt konfigurieren

Sie können für das Technologieobjekt Achse Dynamikvoreinstellungen für Bewegungsaufträge konfigurieren. Als Dynamikvoreinstellungen geben Sie Werte vor, die in den meisten Situationen für Bewegungsaufträge verwendet werden können.

Konfigurieren Sie unter "Erweiterte Parameter > Dynamik-Voreinstellung" die folgenden Dynamikvoreinstellungen:

- Geschwindigkeit (<TO>.DynamicDefaults.Velocity)
Konfigurieren Sie im Feld "Geschwindigkeit" den Voreinstellungswert für die Geschwindigkeit der Achse.
- Beschleunigung (<TO>.DynamicDefaults.Acceleration)
Konfigurieren Sie den Voreinstellungswert für Beschleunigung in den Feldern "Hochlaufzeit" oder "Beschleunigung".

Zusammenhang zwischen Hochlaufzeit und Beschleunigung:

$$\text{Hochlaufzeit} = \frac{\text{Geschwindigkeit}}{\text{Beschleunigung}}$$

HINWEIS

Eine Änderung der Geschwindigkeit beeinflusst den Beschleunigungswert der Achse. Die Hochlaufzeit bleibt erhalten.

- Verzögerung (<TO>.DynamicDefaults.Deceleration)
Konfigurieren Sie den Voreinstellungswert für Verzögerung in den Feldern "Rücklaufzeit" oder "Verzögerung".

Zusammenhang zwischen Rücklaufzeit und Verzögerung:

$$\text{Rücklaufzeit} = \frac{\text{Geschwindigkeit}}{\text{Verzögerung}}$$

HINWEIS

Eine Änderung der Geschwindigkeit beeinflusst den Verzögerungswert der Achse. Die Rücklaufzeit bleibt erhalten.

- Ruck der Achse (<TO>.DynamicDefaults.Jerk)
 - Konfigurieren Sie den Ruck für die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampe im Feld "Ruck". Der Wert "0" bedeutet, dass die Ruckbegrenzung deaktiviert ist.
 - Konfigurieren Sie die Verrundungszeit für die Beschleunigungsrampe im Feld "Verrundungszeit".

HINWEIS

Der Ruck-Wert ist für die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen identisch. Die bei der Verzögerungsrampe wirksame Verrundungszeit ergibt sich aus folgenden Beziehungen:

- **Beschleunigung > Verzögerung**
Bei der Verzögerungsrampe wird eine kleinere Verrundungszeit als bei der Beschleunigungsrampe eingesetzt.
- **Beschleunigung < Verzögerung**
Bei der Verzögerungsrampe wird eine größere Verrundungszeit als bei der Beschleunigungsrampe eingesetzt.
- **Beschleunigung = Verzögerung**
Die Verrundungszeiten der Beschleunigungsrampe und der Verzögerungsrampe sind gleich.

Im Störfall verzögert die Achse mit der konfigurierten Notstopp-Verzögerung. Eine konfigurierte Ruckbegrenzung wird hierbei nicht berücksichtigt.

Zusammenhang zwischen den Verrundungszeiten und dem Ruck:

$$\text{Verrundungszeit (Beschleunigungsrampe)} = \frac{\text{Beschleunigung}}{\text{Ruck}}$$

$$\text{Verrundungszeit (Verzögerungsrampe)} = \frac{\text{Verzögerung}}{\text{Ruck}}$$

Im Anwenderprogramm angestoßene Verfahrtaufträge werden mit dem gewählten Ruck ausgeführt.

Die Voreinstellungswerte für Beschleunigung und Verzögerung wirken zusätzlich bei den Verfarhbewegungen des aktiven Referenzierens.

Dynamikwerte an Motion Control-Anweisung parametrieren

An den Motion Control-Anweisungen parametrieren Sie die Dynamikwerte für einen Bewegungsauftrag an den Parametern "Velocity", "Acceleration", "Deceleration" oder "Jerk". Die Parametrierung nehmen Sie für jeden Parameter einzeln vor.

Dynamikvoreinstellungen für einen Bewegungsauftrag verwenden

Um für einen Bewegungsauftrag eine Dynamikvoreinstellung zu verwenden, geben Sie am Parameter einen Wert kleiner 0 (Voreinstellung: -1.0) an.

Die folgende Tabelle zeigt, welche Dynamikvoreinstellungen Sie an welcher Motion Control-Anweisung verwenden können.

Motion Control Anweisung	<TO>.DynamicDefaults .Velocity	<TO>.DynamicDefaults .Acceleration	<TO>.DynamicDefaults .Deceleration	<TO>.DynamicDefaults .Jerk
MC_MoveAbsolute	✓	✓	✓	✓
MC_MoveRelative	✓	✓	✓	✓
MC_MoveVelocity	-	✓	✓	✓
MC_MoveJog	-	✓	✓	✓
MC_MoveSuperimposed	✓ ¹⁾	✓	✓	✓
MC_Halt	-	-	✓	✓
MC_HaltSuperimposed	-	-	✓	✓
MC_STOP."Mode" = 3	-	-	✓	✓

1) Am Parameter "MC_Superimposed.VelocityDiff"

Individuelle Dynamikwerte für einen Bewegungsauftrag parametrieren

Um für einen Bewegungsauftrag einen individuellen Dynamikwert vorzugeben, geben Sie am Parameter einen Wert größer 0 ein.

Dynamik begrenzen

Aus den Eigenschaften des Antriebs und der Mechanik ergeben sich Maximalwerte für Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung und Ruck.

Konfigurieren Sie unter "Erweiterte Parameter > Begrenzungen > Dynamikgrenzen" folgenden Dynamikgrenzen:

- Maximale Geschwindigkeit (<TO>.DynamicLimits.MaxVelocity)
Konfigurieren Sie im Feld "Maximale Geschwindigkeit" die maximal zugelassene Geschwindigkeit der Achse.
- Maximale Beschleunigung (<TO>.DynamicLimits.MaxAcceleration)
Konfigurieren Sie die maximal zugelassene Beschleunigung in den Feldern "Hochlaufzeit" oder "Maximale Beschleunigung".

Zusammenhang zwischen Hochlaufzeit und maximaler Beschleunigung:

$$\text{Hochlaufzeit} = \frac{\text{Maximale Geschwindigkeit}}{\text{Maximale Beschleunigung}}$$

HINWEIS

Eine Änderung der maximalen Geschwindigkeit beeinflusst den Beschleunigungswert der Achse. Die Hochlaufzeit bleibt erhalten.

- Maximale Verzögerung (<TO>.DynamicLimits.MaxDeceleration)
Konfigurieren Sie die maximal zugelassene Verzögerung in den Feldern "Rücklaufzeit" oder "Maximale Verzögerung".

Zusammenhang zwischen Rücklaufzeit und maximaler Verzögerung:

$$\text{Rücklaufzeit} = \frac{\text{Maximale Geschwindigkeit}}{\text{Maximale Verzögerung}}$$

HINWEIS

Die "Maximale Verzögerung" muss für das aktive Referenzieren mit Richtungsumkehr am Hardware-Endschalter ausreichend groß gewählt werden, um die Achse vor dem Erreichen des mechanischen Anschlags abbremsen zu können.

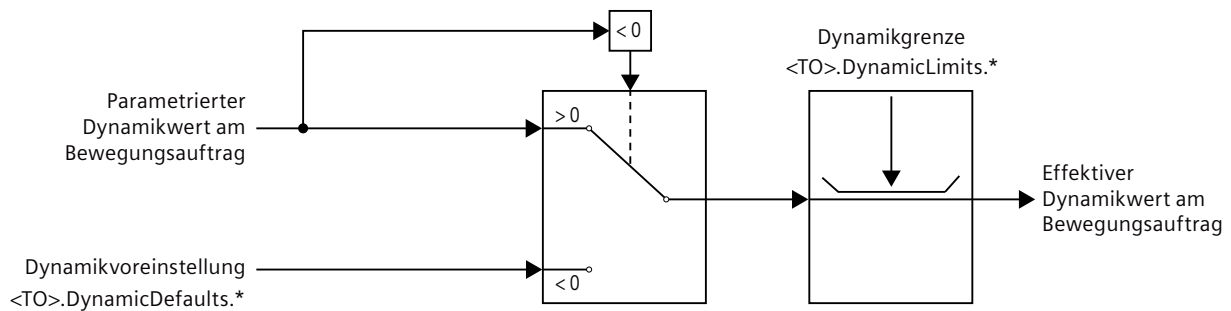
Eine Änderung der Geschwindigkeit beeinflusst den Verzögerungswert der Achse. Die Rücklaufzeit bleibt erhalten.

- Ruck (<TO>.DynamicLimits.MaxJerk)
Konfigurieren Sie den Ruck für die Dynamikgrenzen in den Feldern "Verrundungszeit" und "Ruck". Für die Konfiguration gelten die gleichen Regeln wie bei der Dynamikvoreinstellung des Rucks.

Die Dynamikgrenzen sind bei jeder über das Technologieobjekt erzeugten Bewegung als Grenzen wirksam. Bei einer Folgeachse im Gleichlauf sind die Dynamikgrenzen nicht wirksam.

Zusammenwirken von Dynamikvorgaben und Dynamikgrenzen

Die folgende Übersicht zeigt, wie aus den Dynamikvorgaben und den Dynamikgrenzen der Dynamikwert für einen Bewegungsauftrag gebildet wird.



Beispiele

In der folgenden Tabelle zeigt Beispiele für die Bildung des Dynamikwerts für die Geschwindigkeit an einem Auftrag der Anweisung MC_MoveAbsolute.

	Konfigurierte Dynamikvoreinstellung <TO>.DynamicDefaults.Velocity	Parametrierter Wert am Bewegungsauftrag MC_MoveAbsolute.Velocity	Dynamikgrenze <TO>.DynamicLimits.MaxVelocity	Dynamikwert am Bewegungsauftrag
Beispiel 1	2000.0	-1.0	4000.0	2000.0
Beispiel 2	2000.0	-1.0	500.0	500.0
Beispiel 3	2000.0	3000.0	4000.0	3000.0
Beispiel 4	2000.0	6000.0	4000.0	4000.0

5.6.1 Dynamikvorgaben bei Moduloachsen (S7-1500, S7-1500T)

Maximal zulässige Geschwindigkeit von Moduloachsen

Beachten Sie die maximal zulässige Geschwindigkeit bei Moduloachsen.

- Moduloachse ist nicht als möglicher Leitwert für ein Technologieobjekt Gleichlaufachse konfiguriert:

$$\text{Maximal zulässige Geschwindigkeit} = \frac{\text{Modulolänge}}{T_{\text{Servo}}}$$

Wenn die maximal zulässige Geschwindigkeit überschritten wird, dann wird der Alarm 412 ausgegeben und die Achse gesperrt.

- Moduloachse ist als möglicher Leitwert für ein Technologieobjekt Gleichlaufachse konfiguriert:

$$\text{Maximal zulässige Geschwindigkeit} = \frac{\text{Modulolänge}}{2 \cdot T_{\text{Servo}}}$$

Wenn die Begrenzung aktiv ist, dann wird Alarm 501 ausgegeben.

5.6.2 Geschwindigkeitsprofil (S7-1500, S7-1500T)

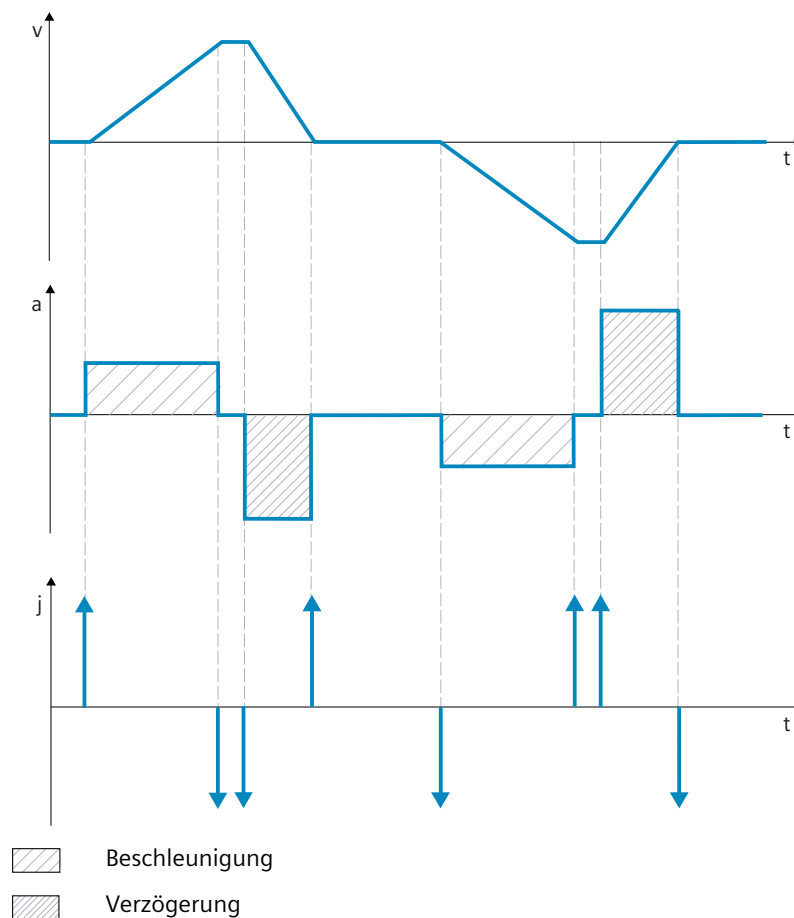
Für die Bewegungsführung der Achse werden Geschwindigkeitsprofile mit oder ohne Ruckbegrenzung unterstützt.

Die Dynamikwerte für die Bewegung werden am Bewegungsauftrag vorgegeben. Alternativ können die Werte der Dynamik-Voreinstellung genutzt werden. Die Voreinstellungen und die Grenzen für Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung und Ruck werden in der Konfiguration eingestellt.

Für die Beeinflussung der Geschwindigkeit kann der aktuellen Verfahrensgeschwindigkeit ein Geschwindigkeits-Override überlagert werden.

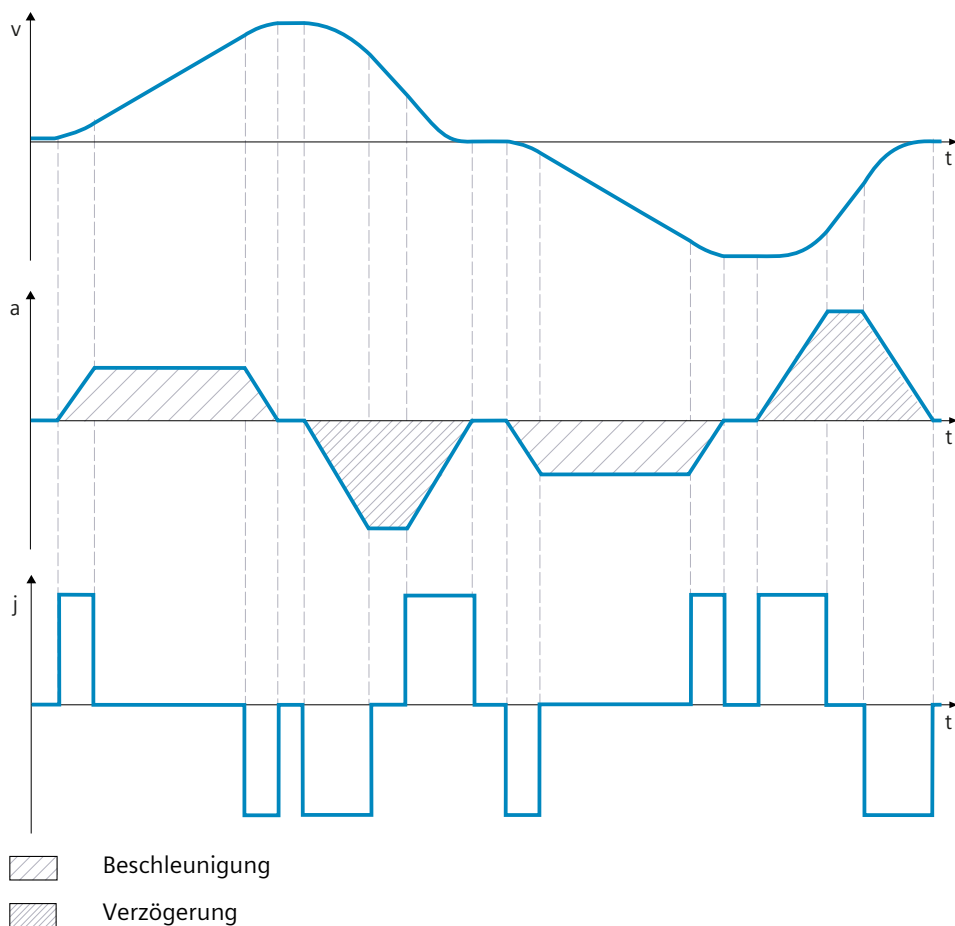
Geschwindigkeitsprofil ohne Ruckbegrenzung

Das folgende Bild zeigt Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck:



Geschwindigkeitsprofil mit Ruckbegrenzung

Das folgende Bild zeigt Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck:

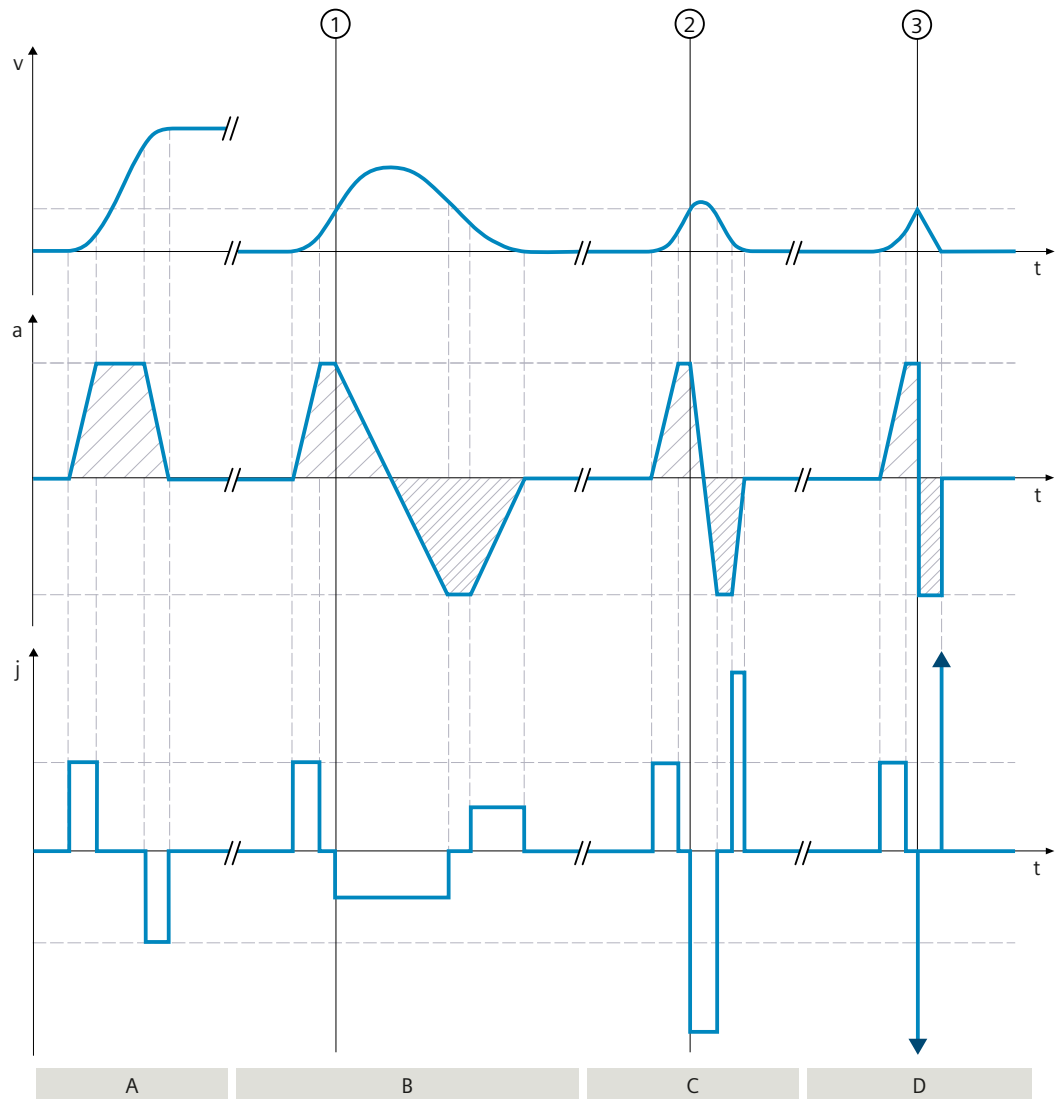




Ein Geschwindigkeitsprofil mit Ruckbegrenzung wird für einen stetigen Beschleunigungs- und Verzögerungsverlauf eingesetzt. Der Ruck ist vorgebar.

5.6.3 Ablöseverhalten mit und ohne Ruckbegrenzung (S7-1500, S7-1500T)

Beim Ablösen des aktiven Auftrags durch eine neue ruckbegrenzte Bewegung wird die aktuelle Beschleunigung bzw. Verzögerung über den Ruck in die neue Beschleunigung/Verzögerung überführt. Bei ablösenden Bewegungen ohne Ruckbegrenzung ist die Beschleunigung/Verzögerung des ablösenden Auftrags direkt wirksam.

Das folgende Bild zeigt Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck:



-  Beschleunigung
-  Verzögerung

Abschnitt A

Ein "MC_MoveVelocity"-Auftrag A1 ist aktiv.

In den folgenden Abschnitten B, C und D wird der Auftrag A1 durch einen weiteren "MC_MoveVelocity"-Auftrag A2, A3 und A4 mit jeweils "Velocity" = 0, aber mit unterschiedlichen Ruckwerten abgelöst.

Abschnitt B

Zum Zeitpunkt ① wird der aktive Auftrag A1 durch einen Auftrag A2 mit geringem Ruck abgelöst. Die Beschleunigung wird langsam über den Ruck in die Verzögerung des ablösenden Auftrags überführt.

Abschnitt C

Zum Zeitpunkt ② wird der aktive Auftrag A1 durch einen Auftrag A3 mit hohem Ruck abgelöst. Die Beschleunigung wird schnell über den Ruck in die Verzögerung des ablösenden Auftrags überführt.

Abschnitt D

Zum Zeitpunkt ③ wird der aktive Auftrag A1 durch einen Auftrag A4 ohne Ruckbegrenzung abgelöst. Die Verzögerung des ablösenden Auftrags ist direkt wirksam.

5.6.4 Notstopp-Verzögerung (S7-1500, S7-1500T)

Bei einem Stopp mit der Notstopp-Rampe wird die Achse aus der aktuellen Istposition und Istgeschwindigkeit mit der eingestellten Notstopp-Verzögerung ohne Ruckbegrenzung bis zum Stillstand abgebremst.

In folgenden Fällen wird die eingestellte Notstopp-Verzögerung wirksam:

- Bei einer Notstopp-Rampe, die über die Motion Control-Anweisung "MC_Power" oder "MC_Stop" aktiviert wurde.
- Bei einem Technologie-Alarm mit der lokalen Alarmreaktion "Stopp mit Notstopp-Rampe".

Diese Notstopp-Verzögerung kann größer als die maximale Verzögerung eingestellt werden. Wenn die Notstopp-Verzögerung kleiner eingestellt wird, kann es im Fall "Halten auf Software-Endschalter" und beim Auftreten eines Technologie-Alarms mit der lokalen Alarmreaktion "Stopp mit Notstopp-Rampe" dazu kommen, dass die Achse erst nach dem Endschalter anhält.

Notstopp-Verzögerung konfigurieren

Konfigurieren Sie unter "Erweiterte Parameter > Notstopp" den Verzögerungswert für Notstopp in den Feldern "Notstopp-Verzögerung" oder "Notstopp-Rücklaufzeit" ein.

Die folgende Gleichung zeigt den Zusammenhang zwischen Notstopp-Rücklaufzeit und Notstopp-Verzögerung.

$$\text{Notstopp-Rücklaufzeit} = \frac{\text{Maximale Geschwindigkeit}}{\text{Notstopp-Verzögerung}}$$

Die Konfiguration der Notstopp-Verzögerung bezieht sich auf die konfigurierte maximale Geschwindigkeit der Achse. Wenn die maximale Geschwindigkeit der Achse verändert wird, verändert sich auch der Wert der Notstopp-Verzögerung. Die Notstopp-Rücklaufzeit bleibt unverändert.

5.6.5 Momentengrenzen (S7-1500, S7-1500T)

5.6.5.1 Kraft-/Momentenbegrenzung (S7-1500, S7-1500T)

Für die Technologieobjekte Drehzahlachse, Positionierachse und Gleichlaufachse ist eine einstellbare Kraft-/Momentenbegrenzung verfügbar. Die Kraft-/Momentenbegrenzung kann vor oder während eines Bewegungsauftrags aktiviert und deaktiviert werden. Voraussetzung zum Einsatz der Kraft-/Momentenbegrenzung ist, dass der Antrieb und das PROFIdrive-Telegramm die Momentenreduzierung unterstützen. Verwenden Sie z. B. ein Telegramm 10x.

Der Begrenzungswert kann als voreingestellter Wert in der Konfiguration der Achse konfiguriert werden oder im Anwenderprogramm über die Motion Control-Anweisung "MC_TorqueLimiting" definiert werden.

Sie geben die Begrenzungswerte in der konfigurierten Maßeinheit für Kraft oder Moment vor. Die Maßeinheiten werden im Konfigurationsfenster "Grundparameter" definiert.

Bezüglich Kraft-/Momentenbegrenzung stehen folgende Konfigurationsmöglichkeiten zur Verfügung:

- **Achstyp "Linear"**
 - Momentenbegrenzung wirksam an der Motorseite
 - Kraftbegrenzung wirksam an der Lastseite
- **Achstyp "Rotatorisch"**
 - Momentenbegrenzung wirksam an der Lastseite oder an der Motorseite

Intern wird die anwenderdefinierte Kraft-/Momentengrenze entsprechend der Festlegung in den PROFIdrive-Telegrammen 10x als prozentuale Momentenreduzierung an den Antrieb übertragen. Das im Konfigurationsdialog "Datenaustausch Antrieb" eingestellte Bezugsmoment muss mit dem am Antrieb eingestellten Bezugsmoment übereinstimmen.

Achstyp linear

Beim Rundmotor wird eine von Ihnen definierte lastseitige Kraftbegrenzung von der Technologie in eine Momentenreduzierung umgerechnet. Bei einer Begrenzung, die sich auf die Lastseite bezieht, werden die im Konfigurationsfenster "Mechanik" definierten Getriebe- und Spindelparameter berücksichtigt. Wenn der Wirkungsgrad von Getriebe und Spindel ausschlaggebend ist, können Sie diesen in der Variable "<TO>.Actor.Efficiency" einstellen. Beim Linearmotor geben Sie direkt die lastseitige Kraftbegrenzung vor. Der Wirkungsgrad wird nicht berücksichtigt.

Achstyp rotatorisch

Beim Achstyp rotatorisch wirkt lastseitig eine Momentenreduzierung. Die im Konfigurationsfenster "Mechanik" definierten Getriebeparameter werden berücksichtigt. Wenn der Wirkungsgrad des Getriebes ausschlaggebend ist, können Sie diesen in der Variable "<TO>.Actor.Efficiency" einstellen.

Die definierten Begrenzungswerte wirken als Betragswert und damit in gleicher Weise für positive wie auch negative Kräfte/Momente.

Positionier- und Schleppfehlerüberwachung bei aktiver Kraft-/Momentenbegrenzung

Infolge einer Kraft-/Momentenbegrenzung kann sich eine größere Soll-Ist-Differenz bei lagegeregelten Achsen aufbauen, was zu einem ungewollten Ansprechen der Positionier- und Schleppfehlerüberwachung führen kann.

Wählen Sie die Option "Positionsbezogene Überwachungen deaktivieren" aus, um die Überwachung des Schleppfehlers und die Positionierüberwachung während einer Kraft-/Momentenbegrenzung zu deaktivieren. Wenn Sie die positionsbezogene Überwachung aktivieren wollen, wählen Sie die Option "Positionsbezogene Überwachungen aktiv lassen" aus.

Typisches Verhalten einer Positionier- oder Gleichlaufachse bei aktiver Kraft-/Momentenbegrenzung

Bei aktiver Kraft-/Momentenbegrenzung kann sich eine größere Soll-Ist-Differenz aufbauen, als beim Fahren ohne Kraft-/Momentenbegrenzung.

Die Achse versucht kontinuierlich, bei gleich bleibendem Sollwert den Schleppabstand abzubauen.

Bei Erhöhen der Begrenzungswerte oder Deaktivierung der Begrenzung während aktiver Lageregelung kann die Achse kurzzeitig beschleunigen, um den Schleppabstand abzubauen.

Durch ein Schalten der Achse in den nicht lagegeregelten Betrieb, z. B. über "MC_MoveVelocity" mit "PositionControlled" = FALSE, ist der Schleppfehler nicht mehr wirksam.

Anhalten einer Achse bei aktiver Kraft-/Momentenbegrenzung

Beim Stoppen einer Achse im lagegeregelten Betrieb über "MC_Halt" oder "MC_Stop" wird auf die Sollposition und die Sollgeschwindigkeit aufgesetzt. Die Momentenbegrenzung bleibt weiterhin aktiv und ein gegebenenfalls aufgebauter Schleppabstand wird abgebaut. Die Achse befindet sich im Stillstand, wenn die Istgeschwindigkeit "0.0" erreicht und die minimale Verweildauer im Stillstandsfenster abgelaufen ist. Die Achse bleibt weiterhin freigegeben.

Beim Stoppen einer Achse über "MC_Power" und einer Notstopp-Rampe wird auf den Positionswert und die Istgeschwindigkeit aufgesetzt. Die Achse wird mit der konfigurierten Notstopp-Verzögerung ohne Ruckbegrenzung abgebremst und zum Stillstand gebracht. Anschließend wird die Achse im Stillstand gesperrt.

Kraft-/Momentenbegrenzung konfigurieren

Die Kraft-/Momentenbegrenzung konfigurieren Sie in der der Konfiguration des Technologieobjekts Positionierachse/Gleichlaufachse unter "Erweiterte Parameter > Begrenzungen > Momentengrenzen".

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie in der Klappliste "Wirksam", ob der Begrenzungswert "An der Lastseite" oder "An der Motorseite" wirken soll.
Wenn Sie einen Linearmotor konfiguriert haben, dann hat diese Einstellung keine Auswirkung.
2. Geben Sie bei "Momentenbegrenzung" bzw. "Kraftbegrenzung" einen Voreinstellungswert in der vorgegebenen Maßeinheit ein.

Der Voreinstellungswert wirkt, wenn die Momentenbegrenzung bzw. Kraftbegrenzung über die Motion Control-Anweisung "MC_TorqueLimiting" Eingangsparameter "Limit" < 0 vorgegeben wird.

Die Momentenbegrenzung gilt für folgende Achskonfigurationen:

- Achstyp ist "Rotatorisch" und Begrenzungswert wirksam "An der Lastseite" oder "An der Motorseite"
- Achstyp ist "Linear" und Begrenzungswert wirksam "An der Motorseite"

Die Kraftbegrenzung gilt für folgende Achskonfiguration:

- "Standardmotor", Achstyp "Linear" und Begrenzungswert wirksam "An der Lastseite".
Wenn der Wirkungsgrad von Getriebe und Spindel ausschlaggebend ist, können Sie diesen in der Variable "<TO>.Actor.Efficiency" einstellen.
- "Linearmotor"

Verschaltung im SINAMICS-Antrieb

Die folgende Verschaltung ist im SINAMICS-Antrieb erforderlich:

- P1522 auf einen Festwert von 100 %
- P1523 auf einen Festwert von -100 % (z. B. durch Verschaltung auf Festwertparameter P2902[i])
- P1544 Bewertung für die Momenten-/Kraftreduktion bei Fahren auf Festanschlag auf 100% (Voreinstellung)
- P2194 Schwellwert für den Parameter "InLimitation" von < 100 % (Voreinstellung 90 %)

Siehe auch

[Festanschlagserkennung \(Seite 118\)](#)

5.6.5.2 Festanschlagserkennung (S7-1500, S7-1500T)

Über die Motion Control-Anweisung "MC_TorqueLimiting" aktivieren und überwachen Sie eine Festanschlagserkennung. Zusammen mit einem lagegeregelten Bewegungsauftrag kann ein "Fahren auf Festanschlag" realisiert werden. Der Vorgang wird auch als Klemmen bezeichnet. Mit "Fahren auf Festanschlag" können z. B. Pinolen gegen das Werkstück mit einem vorgegebenen Moment gefahren werden.

Die Festanschlagserkennung ist nur im lagegeregelten Betrieb der Achse möglich. Wenn Antrieb und Telegramm die Kraft-/Momentenbegrenzung unterstützen, ist die Kraft-/Momentenbegrenzung beim Fahren auf den Festanschlag und beim Klemmen aktiv.

Erkennung des Festanschlags über Schleppabstand

Wenn der Antrieb während eines Bewegungsauftrags durch einen mechanischen Festanschlag gestoppt wird, vergrößert sich der Schleppabstand. Wenn der im Konfigurationsfenster "Erweiterte Parameter > Begrenzungen > Festanschlagserkennung" konfigurierte Schleppabstand überschritten wird, wird dies als Erreichen des Festanschlags gewertet.

Bei aktivierter Schleppfehlerüberwachung muss der konfigurierte Schleppfehler größer sein, als der Schleppabstand zur Erkennung des Festanschlags.

Klemmen am mechanischen Anschlag

Mit Erreichen des Festanschlags wird der laufende lagegeregelte Bewegungsauftrag mit "CommandAborted" abgebrochen. Der Sollwert wird nicht mehr verändert und der Schleppabstand bleibt somit konstant. Die Lageregelung bleibt weiter aktiv und die Überwachung der konfigurierten "Positioniertoleranz" wird aktiviert. Der Antrieb befindet sich im Zustand "Klemmen".

Wenn Antrieb und Telegramm die Kraft-/Momentenbegrenzung unterstützen, ist diese bei aktiver Festanschlagserkennung weiter aktiv. Während des Klemmens kann die Klemmkraft, bzw. das Klemmmoment verändert werden. Hierzu kann der Wert am Eingangsparameter "Limit" der Motion Control-Anweisung "MC_TorqueLimiting" verändert werden.

Überwachung der Klemmung

Wenn sich während der aktiven Klemmung die Istposition um einen Wert größer als die konfigurierte "Positioniertoleranz" ändert, wird dies als Wegbrechen oder Zurückdrücken des Festanschlags gewertet. Ein Alarm wird ausgelöst. Die Achse wird gesperrt und der Antrieb entsprechend der Antriebskonfiguration angehalten.

Wenn sich die Sollposition innerhalb der konfigurierten "Positioniertoleranz" befindet, kann das Wegbrechen oder Zurückdrücken des Festanschlags nicht erkannt werden.

Die konfigurierte Positionstoleranz muss kleiner als der konfigurierte Schleppabstand für die Erkennung der Klemmung sein.

Freifahren

Ein Freifahren vom Festanschlag ist nur mit einem lagegeregelten Bewegungsauftrag in die Gegenrichtung zum Festanschlag möglich.

Die Funktion "Fahren auf Festanschlag" bzw. das "Klemmen" ist beendet, wenn die "Positioniertoleranz" in Freifahrtrichtung verlassen wird.

Festanschlagserkennung konfigurieren

Die Festanschlagserkennung konfigurieren Sie in der Konfiguration des Technologieobjekts Positionierachse/Gleichlaufachse unter "Erweiterte Parameter > Begrenzungen > Festanschlagserkennung".

- Konfigurieren Sie bei "Schleppabstand" den Wert des Schleppabstands, ab welchem die Festanschlagserkennung wirken soll.

HINWEIS

Wenn in der Konfiguration der Positionsüberwachungen die Schleppfehlerüberwachung aktiviert wurde, muss der dort konfigurierte "Maximale Schleppfehler" größer sein als der "Schleppabstand" der Festanschlagserkennung.

- Konfigurieren Sie bei "Positioniertoleranz" die Positioniertoleranz, deren Überschreitung als Wegbrechen oder Zurückdrücken des Festanschlags gewertet wird. Um das Wegbrechen oder Zurückdrücken des Festanschlags zu erkennen, muss sich die Sollposition außerhalb der Positioniertoleranz befinden.
Die konfigurierte Positionstoleranz muss kleiner als der konfigurierte Schleppabstand sein.

Siehe auch

[Kraft-/Momentenbegrenzung \(Seite 115\)](#)

[MC_TorqueLimiting: Kraft-/Momentenbegrenzung / Festanschlagserkennung aktivieren/deaktivieren V8 \(Seite 307\)](#)

5.6.5.3 Additives Sollmoment/Additive Sollkraft (S7-1500, S7-1500T)

Die Motion Control-Anweisung "MC_TorqueAdditive" ermöglicht Ihnen ein zusätzliches Drehmoment/eine zusätzliche Kraft im Antrieb aufzuschalten.

Das additive Sollmoment kommt z. B. zur Anwendung bei der Momentenvorsteuerung oder der Vorgabe des Zugmoments bei Wickelapplikationen.

Folgende Voraussetzungen sind zur Einstellung des additiven Sollmoments/der additiven Sollkraft notwendig:

- SINAMICS-Antrieb (siehe "Kompatibilitätsliste (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109750431>)")
- SIEMENS-Zusatztelegramm 750 zur Übertragung der Momentendaten an den Antrieb

Das additive Drehmoment/die additive Sollkraft kann sowohl positiv als auch negativ sein. Der in der Anweisung angegebene Wert ist ein technologischer Wert, kein Prozentwert. Die Maßeinheit stellen Sie an der Achse ein (Standardwerte: Nm, N).

Siehe auch

[MC_TorqueAdditive: Additives Moment vorgeben V8 \(Seite 301\)](#)

5.6.5.4 Zulässiger Momentenbereich/Kraftbereich (S7-1500, S7-1500T)

Die Motion Control-Anweisung "MC_TorqueRange" ermöglicht Ihnen Momentengrenzen/Kraftgrenzen im Antrieb vorzugeben.

Die Motion Control-Anweisung kommt z. B. zur Anwendung bei Wickelapplikationen, um ein Reißen des Materials zu verhindern.

Folgende Voraussetzungen sind zur Einstellung der Momentendaten notwendig:

- SINAMICS-Antrieb (siehe "Kompatibilitätsliste (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109750431>)")
- SIEMENS-Zusatztelegramm 750 zur Übertragung der Momentendaten an den Antrieb

Der in der Anweisung angegebene Wert ist ein technologischer Wert, kein Prozentwert. Die Maßeinheit stellen Sie an der Achse ein (Standardwerte Moment: Nm/Kraft: N). Wenn Sie die Sollwerte am Technologieobjekt der Achse invertieren, werden auch die Werte für die obere und untere Momentengrenze invertiert und umgekehrt ausgegeben.

Wenn die Momentenbegrenzung über die Vorgabe der oberen und unteren Momentengrenze aktiviert wird, werden dadurch folgende Überwachungen und Begrenzungen deaktiviert:

- Schleppfehlerüberwachung
- Zeitbegrenzungen bei Positionierüberwachung
- Zeitbegrenzungen bei Stillstandsüberwachung

Wenn Sie unter "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Begrenzungen > Momentenbegrenzung" die Option "Positionsbezogene Überwachungen aktiv lassen" ausgewählt haben, bleiben die Überwachungen weiterhin wirksam.

Siehe auch

[MC_TorqueRange: Obere und untere Momentengrenze vorgeben V8 \(Seite 304\)](#)

5.6.6 Überlagernde Bewegungen (S7-1500, S7-1500T)

Mit den Motion Control-Anweisungen "MC_MoveSuperimposed" und "MC_MotionInSuperimposed" starten Sie an der Achse Bewegungen, die eine lagegeregelt Basisbewegung additiv überlagern.

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_HaltSuperimposed" halten Sie eine überlagernde Bewegung an der Achse unabhängig von der Basisbewegung an.

Folgende Motion Control-Anweisungen können Sie mit den Motion Control-Anweisungen "MC_MoveSuperimposed", "MC_MotionInSuperimposed" und "MC_HaltSuperimposed" überlagern:

- Einzelachsbelegung
 - MC_MoveAbsolute
 - MC_MoveRelative
 - MC_MoveVelocity
 - MC_MoveJog
- Gleichlaufbewegung
 - MC_GearIn
 - MC_GearInPos
 - MC_GearInVelocity
 - MC_CamIn
- MotionIn-Bewegung
 - MC_MotionInVelocity
 - MC_MotionInPosition

Eine Kinematikbewegung ist nicht als Basisbewegung zugelassen. Wenn eine Kinematikbewegung aktiv ist, dann wird die Ausführung eines "MC_MoveSuperimposed"-Auftrags oder eines "MC_MotionInSuperimposed"-Auftrags mit "Error" und der zugehörigen "ErrorID" abgebrochen.

Basisbewegung mit einer relativen Positionierbewegung überlagern

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_MoveSuperimposed (Seite 269)" starten Sie eine relative Positionierbewegung um die Wegstrecke "Distance", die eine laufende Basisbewegung überlagert.

Mit den Parametern "VelocityDiff", "Jerk", "Acceleration" und "Deceleration" bestimmen Sie das dynamische Verhalten der überlagernden Bewegung. Die Basisbewegung wird durch die überlagernde Bewegung nicht beeinflusst.

Die Dynamik der Gesamtbewegung der Achse ergibt sich durch die Addition der Dynamikwerte der Basisbewegung und der überlagernden Bewegung.

Das Verhalten der Gesamtbewegung ist abhängig von der Art der Basisbewegung:

- Die Basisbewegung ist eine Einzelachsbelegung:
 - Die Dynamik der überlagerten Bewegung trägt maximal die Differenz zwischen den aktuellen Dynamikwerten der Basisbewegung und den Dynamikgrenzen.
 - Die Gesamtbewegung ist auf die konfigurierten Dynamikgrenzen begrenzt.
- Die Basisbewegung ist eine Gleichlaufbewegung:
 - Die Gleichlaufbewegung der Folgeachse wird nicht auf die Dynamikgrenzen der Folgeachse begrenzt.
 - Ein "MC_MoveSuperimposed"-Auftrag auf eine Leitachse im Gleichlauf wirkt sich auf die Leitachse und damit indirekt auf die Folgeachse aus.

- Ein "MC_MoveSuperimposed"-Auftrag auf eine Folgeachse im Gleichlauf wirkt sich nur auf die Folgeachse aus.

HINWEIS

Gleichlauf mit überlagernden Bewegungen in Simulation setzen

Wenn überlagernde Bewegungen durch die Motion Control-Anweisungen "MC_MoveSuperimposed", "MC_MotionInSuperimposed" oder "MC_HaltSuperimposed" an der Folgeachse aktiv sind oder waren, setzen Sie eine Gleichlaufbewegung nicht in Simulation. Denn nachdem Sie die Simulation beenden, folgt die Folgeachse der Leitachse ohne die durch die überlagernde Bewegung verschobene Position. Dadurch kann ein Sollwertsprung der Position an der Folgeachse entstehen.

Wenn Sie die Gleichlaufsimulation einsetzen, verwenden Sie zum Verschieben der Folgeachseposition die Motion Control-Anweisungen "MC_OffsetAbsolute" oder "MC_OffsetRelative".

- Die Basisbewegung ist eine MotionIn-Bewegung:
 - Die Dynamik der Basisbewegung wird nicht begrenzt.
 - Die Dynamik der überlagernden Bewegung beträgt maximal die Differenz zwischen den aktuellen Dynamikwerten der Basisbewegung und den Dynamikgrenzen.

Im Technologie-Datenbaustein und in der Diagnose des TIA Portals wird immer die Dynamik der Gesamtbewegung angezeigt.

Überlagernde Positionierbewegung mit "MC_MoveSuperimposed" starten

Um mit der Motion Control-Anweisung "MC_MoveSuperimposed" eine überlagerte Positionierbewegung zu starten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Geben Sie am Parameter "Distance" die zusätzlich zu verfahrenende Wegstrecke an.
2. Starten Sie den "MC_MoveSuperimposed"-Auftrag mit einer positiven Flanke am Parameter "Execute".

Der "MC_MoveSuperimposed"-Auftrag wird mit den eingestellten Dynamiken ausgeführt und überlagert die Basisbewegung.

An den Parametern "Busy", "Done" und "Error" wird der Bearbeitungsstatus des Auftrags angezeigt.

Basisbewegung mit MotionIn-Bewegungsvorgabe überlagern

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_MotionInSuperimposed ([Seite 297](#))" geben Sie der Achse zyklisch applikative Bewegungssollwerte für zusätzliche Wegstrecke, Geschwindigkeit und Beschleunigung additiv zur Basisbewegung vor. Dabei wird kein Geschwindigkeitsprofil berechnet. Die Werte sind am Technologieobjekt direkt wirksam.

Die zusätzliche Wegstrecke "Distance" wird mit der Sollposition der Basisbewegung addiert. Die Summe der beiden Werte entspricht der Sollposition der Achse.

Die Summe der Sollgeschwindigkeit "VelocityDiff" der überlagernden Bewegung und der Sollgeschwindigkeit der Basisbewegung werden als Vorsteuerwert für die Geschwindigkeitsvorsteuerung verwendet.

Die überlagernde Beschleunigung "AccelerationDiff" wird nur für das Ablösen der überlagernden oder der gesamten Bewegung benötigt.

Das Verhalten der Gesamtbewegung ist abhängig von der Art der Basisbewegung:

- Die Basisbewegung ist eine Einzelachsbewegung:
 - Die Dynamik der überlagerten Bewegung und die Dynamik der Gesamtbewegung sind nicht begrenzt.
 - Nur die Basisbewegung wird auf die konfigurierten Dynamikgrenzen begrenzt.
 - Wenn die Basisbewegung abgeschlossen ist, dann wird ein Auftrag mit "MC_MotionInSuperimposed" weiterhin ausgeführt.
- Die Basisbewegung ist eine Gleichlaufbewegung:
 - Die Gleichlaufbewegung der Folgeachse wird nicht auf die Dynamikgrenzen der Folgeachse begrenzt.
 - Ein "MC_MotionInSuperimposed"-Auftrag auf eine Leitachse im Gleichlauf wirkt sich auf die Leitachse und damit indirekt auf die Folgeachse aus.
 - Ein "MC_MotionInSuperimposed"-Auftrag auf eine Folgeachse im Gleichlauf wirkt sich nur auf die Folgeachse aus.

HINWEIS

Gleichlauf mit überlagernden Bewegungen in Simulation setzen

Wenn überlagernde Bewegungen durch die Motion Control-Anweisungen "MC_MoveSuperimposed", "MC_MotionInSuperimposed" oder "MC_HaltSuperimposed" an der Folgeachse aktiv sind oder waren, setzen Sie eine Gleichlaufbewegung nicht in Simulation. Denn nachdem Sie die Simulation beenden, folgt die Folgeachse der Leitachse ohne die durch die überlagernde Bewegung verschobene Position. Dadurch kann ein Sollwertsprung der Position an der Folgeachse entstehen.

Wenn Sie die Gleichlaufsimulation einsetzen, verwenden Sie zum Verschieben der Folgeachsposition die Motion Control-Anweisungen "MC_OffsetAbsolute" oder "MC_OffsetRelative".

- Die Basisbewegung ist eine MotionIn-Bewegung:
 - Die Dynamik der überlagernden Bewegung und die Dynamik der Gesamtbewegung werden nicht begrenzt.
 - Die Dynamik der Basisbewegung wird nicht begrenzt.
- An der Achse ist keine Basisbewegung aktiv:
 - Ein Auftrag mit "MC_MotionInSuperimposed" ist auch möglich, wenn keine Basisbewegung aktiv ist.

Im Technologie-Datenbaustein und in der Diagnose des TIA Portals wird immer die Dynamik der Gesamtbewegung angezeigt.

Überlagernde Bewegung mit "MC_MotionInSuperimposed" starten

Um mit der Motion Control-Anweisung "MC_MotionInSuperimposed" eine überlagerte Positionierbewegung zu starten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Geben Sie an den Parametern "Distance", "VelocityDiff" und "AccelerationDiff" die überlagernden Bewegungssollwerte an.
2. Starten Sie den "MC_MotionInSuperimposed"-Auftrag mit einer positiven Flanke am Parameter "Enable".

Der "MC_MotionInSuperimposed"-Auftrag wird mit der an den Parametern "Distance" und "VelocityDiff" vorgegebenen Dynamik ausgeführt und überlagert die Basisbewegung.

An den Parametern "Busy" und "Error" wird der Bearbeitungsstatus des Auftrags angezeigt.

Überlagernde Bewegung unabhängig von der Basisbewegung anhalten

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_HaltSuperimposed ([Seite 272](#))" hält eine mit den Anweisungen "MC_MoveSuperimposed", "MC_MotionInSuperimposed" oder "MC_HaltSuperimposed" erzeugte überlagerte Bewegung ab.

Mit den Parametern "Jerk", "Deceleration" und "AbortAcceleration" bestimmen Sie das dynamische Verhalten beim Anhalten der überlagerten Bewegung.

Die Motion Control-Anweisung "MC_HaltSuperimposed" hat keine Auswirkung auf die Basisbewegung der Achse.

Wenn keine überlagerte Bewegung mit "MC_MoveSuperimposed" oder "MC_MotionInSuperimposed" aktiv ist, dann wird der "MC_HaltSuperimposed"-Auftrag ohne Wirkung sofort beendet. (MC_HaltSuperimposed.Done = true; MC_HaltSuperimposed.Busy = false)

Ablösen von überlagernden Bewegungen

Die Anweisungen der überlagernden Bewegungen werden entsprechend dem im Kapitel "Ablöseverhalten V8: Referenzier- und Bewegungsaufträge ([Seite 312](#))" beschriebenen Verhalten abgelöst. In der Regel wird die aktuelle Dynamik auf die neue Bewegung überschiffen.

Statusanzeigen überlagernde Bewegungen

Die Variable "<TO>.StatusWord.X23 (MoveSuperimposedCommand)" wird gesetzt, wenn ein Auftrag "MC_MoveSuperimposed" aktiv ist.

Die Variable "<TO>.StatusWord2.X6 (MotionInSuperimposedCommand)" wird gesetzt, wenn ein Auftrag "MC_MotionInSuperimposed" aktiv ist.

Die Variable "<TO>.StatusWord2.X7 (HaltSuperimposedCommand)" wird gesetzt, wenn ein Auftrag "MC_HaltSuperimposed" aktiv ist.

Die Variable "<TO>.StatusPositioning.SuperimposedDistance" zeigt die mit den Anweisungen "MC_MoveSuperimposed", "MC_MotionInSuperimposed" und "MC_HaltSuperimposed" verfahrenen Distanz an. Der Wert wird zurückgesetzt, wenn Basisbewegung und überlagernde Bewegung abgeschlossen oder abgebrochen sind.

5.6.7 Bewegungsvorgabe über "MotionIn" (S7-1500T)

Im Gegensatz zu den Motion Control-Anweisungen wie z. B. "MC_MoveAbsolute" und "MC_MoveRelative" wird bei der Verwendung von "MC_MotionInVelocity", "MC_MotionInPosition" und "MC_MotionInSuperimposed" kein Bewegungsprofil vom System berechnet. Jeder einzelne Sollwert des Bewegungsprofils (Bewegungsvektor) muss mit der "MotionIn"-Anweisung im Applikationszyklus vorgegeben werden. Dadurch haben Sie die Möglichkeit, Ihr eigenes Bewegungsprofil zu berechnen. Die Richtigkeit der Angaben liegt in Ihrer Verantwortung.

Die Sollwerte werden typischerweise im Bearbeitungstakt des Technologieobjekts angepasst. Rufen Sie die "MotionIn"-Anweisung im MC_PreInterpolator auf. Die Sollwerte werden im nächsten Applikationszyklus beim Aufruf des MC_Servo zur Berechnung der Lageregler direkt wirksam.

WARNUNG

Unvorhergesehene Achsbewegungen

Bei Verwendung der Bewegungsvorgabe über die Motion Control-Anweisungen "MC_MotionInVelocity", "MC_MotionInPosition" und "MC_MotionInSuperimposed" kann die Achse unvorhergesehene Bewegungen ausführen.

Berücksichtigen Sie die aktuelle Dynamik der Achse bei der Vorgabe der neuen Bewegungsvektoren. Die Bewegungsvektoren müssen konsistent zueinander sein.

Richten Sie vor dem Betrieb mit den Motion Control-Anweisungen "MC_MotionInVelocity", "MC_MotionInPosition" und "MC_MotionInSuperimposed" folgende Vorsichtsmaßnahmen ein:

- Stellen Sie sicher, dass sich der NOT-AUS-Schalter in Reichweite des Bedieners befindet.
- Aktivieren Sie die Hardware-Endschalter.
- Aktivieren Sie die Software-Endschalter.
- Stellen Sie sicher, dass die Schleppfehlerüberwachung aktiviert ist.

Beachten Sie, dass eine mit der Achse gekoppelte Folgeachse ebenfalls verfahren wird.

"MC_MotionInVelocity"

Mit der Anweisung "MC_MotionInVelocity ([Seite 289](#))" können Sie die Geschwindigkeit und die Beschleunigung der Bewegung vorgeben. Die Anweisung ist für Drehzahl-, Positionier- und Gleichlaufachsen anwendbar.

Um die Anweisung ausführen zu können, müssen Sie mindestens die Geschwindigkeit vorgeben. Die Beschleunigung wird in der Regel nur für das Ablösen laufender Bewegungen benötigt. Standardmäßig beträgt der Wert der Beschleunigung null.

"MC_MotionInPosition"

Mit der Anweisung "MC_MotionInPosition (Seite 293)" können Sie die Position, die Geschwindigkeit und die Beschleunigung der Bewegung vorgeben. Die Anweisung ist für Positionier- und Gleichlaufachsen anwendbar.

Um die Anweisung ausführen zu können, müssen Sie mindestens die Position und die Geschwindigkeit vorgeben. Die Beschleunigung wird für das Ablösen laufender Bewegungen benötigt. Standardmäßig beträgt der Wert der Beschleunigung null. Die vorgegebenen Sollwerte müssen konsistent zueinander sein.

Die Positionsvorgabe wird lagegeregelt verarbeitet. Wenn Sie eine Geschwindigkeitsvorsteuerung verwenden, wird die Geschwindigkeitsvorgabe über die Geschwindigkeitsvorsteuerung verarbeitet.

"MC_MotionInSuperimposed"

Mit der Anweisung "MC_MotionInSuperimposed (Seite 312)" können Sie die zusätzliche Wegstrecke, die Geschwindigkeit und die Beschleunigung einer überlagernden Bewegung der Achse vorgeben. Die Anweisung ist für Positionier- und Gleichlaufachsen anwendbar.

Um die Anweisung ausführen zu können, müssen Sie mindestens die Position und die Geschwindigkeit vorgeben. Die Beschleunigung wird für das Ablösen laufender Bewegungen benötigt. Standardmäßig beträgt der Wert der Beschleunigung null. Die vorgegebenen Sollwerte müssen konsistent zueinander sein.

Die Positionsvorgabe wird lagegeregelt verarbeitet. Wenn Sie eine Geschwindigkeitsvorsteuerung verwenden, wird die Geschwindigkeitsvorgabe über die Geschwindigkeitsvorsteuerung verarbeitet.

Ablösen durch "MotionIn"-Anweisungen

Wenn eine Motion Control-Anweisung durch eine "MotionIn"-Anweisung abgelöst wird, werden die vorgegebenen Sollwerte sofort mit dem laufenden Applikationszyklus wirksam. Die Dynamik ergibt sich ausschließlich durch die Sollwertvorgaben des Anwenderprogramms. Sie wird weder begrenzt noch findet ein sanfter Übergang aus dem aktuellen Bewegungszustand statt. Berücksichtigen Sie die aktuelle Dynamik der Achse bei der Vorgabe der neuen Bewegungsvektoren. Beachten Sie dabei, dass am Technologieobjekt eingestellte Dynamikgrenzen nicht wirksam sind. Nur antriebsseitig eingestellte Grenzen sind wirksam.

Beenden der "MotionIn"-Anweisungen

Die "MotionIn"-Anweisungen können durch folgende Maßnahmen beendet werden:

- Ablösen durch eine andere Motion Control-Anweisung

Die "MotionIn"-Anweisungen werden entsprechend dem im Kapitel "Ablöseverhalten V8: Referenzier- und Bewegungsaufträge (Seite 312)" beschriebenen Verhalten abgelöst. In der Regel wird die aktuelle Dynamik auf die neue Bewegung überschrieben.

HINWEIS

Abweichende Dynamikvorgaben

Beim Ablösen des aktiven Auftrags durch eine neue ruckbegrenzte Bewegung wird die aktuelle Beschleunigung bzw. Verzögerung über den Ruck in die neue Beschleunigung/Verzögerung überführt. Dies kann abhängig von den Dynamikvorgaben mehrere Applikationszyklen dauern. Wenn die neue Beschleunigung bzw. Verzögerung wesentlich von der Beschleunigung/Verzögerung im Ablösezeitpunkt abweicht, kann das Übergangsprofil zu einer unerwarteten Bewegung der Achse führen.

Falls solche Übergänge in der Beschleunigung/Verzögerung nicht auszuschließen sind, passen Sie die Dynamikvorgaben Ihrer Aufträge an. Fügen Sie z. B. eine nicht ruckbegrenzte Bewegung mit direktem Übergang auf die neue Beschleunigung/Verzögerung ein. Verwenden Sie alternativ entsprechend hohe Ruckwerte.

Bei MotionIn-Aufträgen ist die Vorgabe der Beschleunigung nur für das Ablösen des Auftrags relevant. Wenn die aktuell wirksame Beschleunigung nicht über den Ruck abgebaut werden soll, geben Sie am Parameter "Acceleration" des MotionIn-Auftrags den Wert "0.0" an.

-
- Setzen des Parameters "Enable" auf "FALSE"

Wenn Sie den Parameter "Enable" auf "FALSE" setzen, wird sofort der Sollwert null vorgegeben. Beachten Sie dabei, dass die am Technologieobjekt eingestellten Dynamikgrenzen nicht wirksam sind. Nur antriebsseitig eingestellte Grenzen sind wirksam.

Statusanzeigen MotionIn

Die Variable "<TO>.StatusMotionIn.FunctionState" = 1 zeigt an, dass ein "MC_MotionInVelocity"-Auftrag aktiv ist.

Die Variable "<TO>.StatusMotionIn.FunctionState" = 2 zeigt an, dass ein "MC_MotionInPosition"-Auftrag aktiv ist.

Die Variable "<TO>.StatusWord.X31 (MotionInCommand)" wird gesetzt, wenn ein MotionIn-Auftrag aktiv ist.

Die Variable "<TO>.StatusWord2.X6 (MotionInSuperimposedCommand)" wird gesetzt, wenn ein Auftrag "MC_MotionInSuperimposed" aktiv ist.

Die Variable "<TO>.StatusMotionIn.StatusWord.X0 (MaxVelocityExceeded)" zeigt an, dass während eines MotionIn-Auftrags die konfigurierte maximale Geschwindigkeit überschritten ist.

Die Variable "<TO>.StatusPositioning.SuperimposedDistance" zeigt die mit den Anweisungen "MC_MoveSuperimposed", "MC_MotionInSuperimposed" und "MC_HaltSuperimposed" verfahrenen Distanz an. Der Wert wird zurückgesetzt, wenn Basisbewegung und überlagernde Bewegung abgeschlossen oder abgebrochen sind.

Siehe auch

[MC_MotionInSuperimposed: Überlagernde Bewegungssollwerte vorgeben V8 \(Seite 297\)](#)

5.6.8 Variablen: Bewegungsführung und Dynamikgrenzen (S7-1500, S7-1500T)

Folgende Variablen des Technologieobjekts sind für die Bewegungsführung relevant:

Status		
Variable	Beschreibung	
<TO>.StatusWord	Statusanzeige für eine aktive Bewegung	
<TO>.Position	Sollposition	
<TO>.Velocity	Sollgeschwindigkeit/Solldrehzahl	
<TO>.VelocitySetpoint	Ausgegebene Sollgeschwindigkeit/Solldrehzahl	
<TO>.ActualPosition	Istposition	
<TO>.ActualVelocity	Istgeschwindigkeit	
<TO>.ActualSpeed	Istdrehzahl des Motors (nur bei Antriebstyp PROFIdrive)	
<TO>.Acceleration	Sollbeschleunigung	
<TO>.ActualAcceleration	Istbeschleunigung	
<TO>.StatusPositioning.Superimposed-Distance	Mit den Anweisungen "MC_MoveSuperimposed", "MC_MotionInSuperimposed" und "MC_HaltSuperimposed" verfahren Wegstrecke. Der Wert wird zurückgesetzt, wenn die Basis-Bewegung und die überlagerte Bewegung abgeschlossen sind.	
<TO>.StatusMotionIn.FunctionState	Status der "MotionIn"-Funktion	
	0	Keine "MotionIn"-Funktion aktiv
	1	"MC_MotionInVelocity" aktiv
	2	"MC_MotionInPosition" aktiv
<TO>.StatusMotionIn.StatusWord.X0 (MaxVelocityExceeded)	Während einer MotionIn-Bewegung wird die konfigurierte maximale Geschwindigkeit überschritten.	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X0 (MaxVelocityExceeded)	Die Variable wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn im Gleichlauf die an der Folgeachse konfigurierte maximale Geschwindigkeit überschritten wird.	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X1 (MaxAccelerationExceeded)	Die Variable wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn im Gleichlauf die an der Folgeachse konfigurierte maximale Beschleunigung überschritten wird.	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X2 (MaxDecelerationExceeded)	Die Variable wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn im Gleichlauf die an der Folgeachse konfigurierte maximale Verzögerung überschritten wird.	
<TO>.StatusWord.X23 (MoveSuperimposedCommand)	Ein "MC_MoveSuperimposed"-Auftrag ist aktiv.	
<TO>.StatusWord.X31 (MotionInCommand)	Ein "MotionIn"-Auftrag ist aktiv.	
<TO>.StatusWord2.X6 (MotionInSuperimposedCommand)	Ein "MC_MotionInSuperimposed"-Auftrag ist aktiv.	
<TO>.StatusWord2.X7 (HaltSuperimposedCommand)	Ein "MC_HaltSuperimposed"-Auftrag ist aktiv.	

Überlagerung (Override)	
Variable	Beschreibung
<TO>.Override.Velocity	Geschwindigkeits- bzw. Drehzahl-Override

Dynamik-Grenzwerte	
Variable	Beschreibung
<TO>.DynamicLimits.MaxVelocity	Dynamikbegrenzung für maximale Geschwindigkeit (mechanisch)
<TO>.DynamicLimits.Velocity	Dynamikbegrenzung für maximale Geschwindigkeit (programmierbar)
<TO>.DynamicLimits.MaxAcceleration	Dynamikbegrenzung für maximale Beschleunigung
<TO>.DynamicLimits.MaxDeceleration	Dynamikbegrenzung für maximale Verzögerung
<TO>.DynamicLimits.MaxJerk	Dynamikbegrenzung für maximalen Ruck

Dynamik-Voreinstellungen	
Variable	Beschreibung
<TO>.DynamicDefaults.Velocity	Voreinstellung der Geschwindigkeit
<TO>.DynamicDefaults.Acceleration	Voreinstellung der Beschleunigung
<TO>.DynamicDefaults.Deceleration	Voreinstellung der Verzögerung
<TO>.DynamicDefaults.Jerk	Voreinstellung des Rucks
<TO>.DynamicDefaults.EmergencyDeceleration	Notstopp-Verzögerung

Momentenbegrenzung		
Variable	Beschreibung	
<TO>.TorqueLimiting.LimitDefaults.Torque	Begrenzungsdrehmoment	
<TO>.TorqueLimiting.LimitDefaults.Force	Begrenzungskraft	
<TO>.TorqueLimiting.LimitBase	0	Motorseitig
	1	Lastseitig
<TO>.TorqueLimiting.PositionBasedMonitorings	0	Deaktiviert
	1	Aktiviert
<TO>.StatusTorqueData.CommandAdditiveTorqueActive	0	Deaktiviert
	1	Aktiviert
<TO>.StatusTorqueData.CommandTorqueRangeActive	0	Deaktiviert

Momentenbegrenzung	
Variable	Beschreibung
<TO>.StatusTorqueData.CommandTorqueRangeActive	1 Aktiviert
<TO>.StatusTorqueData.ActualTorque	Istdrehmoment der Achse (für Standardmotor)
<TO>.StatusTorqueData.ActualForce	Istkraft der Achse (für Linearmotor)

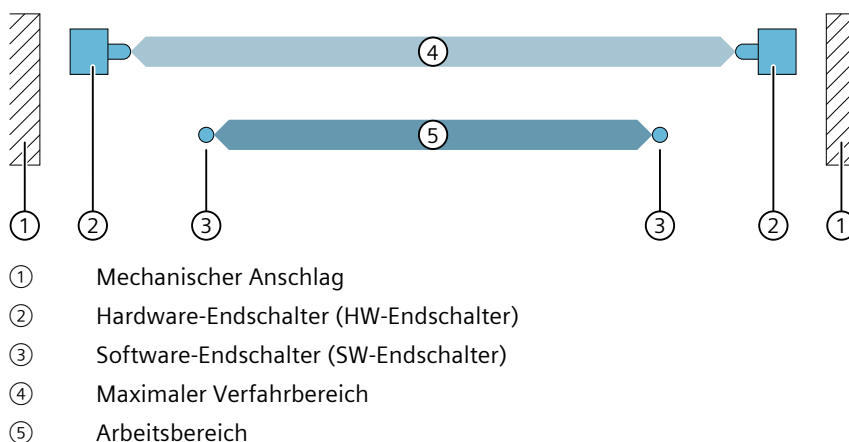
Festanschlagserkennung	
Variable	Beschreibung
<TO>.Clamping.FollowingErrorDeviation	Wert des Schleppfehlers, ab dem der Festanschlag erkannt wird
<TO>.Clamping.PositionTolerance	Positionstoleranz für die Klemmüberwachung

Alarmreaktion	
Variable	Beschreibung
<TO>.Actor.RemoveEnableReaction	Stoppmodi des Antriebs bei der Alarmreaktion "Freigabe wegnehmen": <ul style="list-style-type: none"> • AUS1 • AUS2 • AUS3

5.7 Verfahrbereichsbegrenzung (S7-1500, S7-1500T)

Hardware- und Software-Endschalter begrenzen den zulässigen Verfahr- und Arbeitsbereich der Positionierachse/Gleichlaufachse. Sie müssen vor der Verwendung in der Konfiguration bzw. im Anwenderprogramm aktiviert werden.

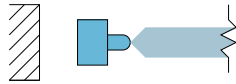
Der Zusammenhang zwischen Arbeitsbereich, maximalem Verfahrbereich und den Endschaltern ist im folgenden Bild dargestellt:



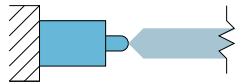
Arten von HW-Endschaltern

Das Technologieobjekt Positionierachse/Gleichlaufachse unterstützt die folgenden Arten von HW-Endschaltern.

- **Schalter überfahrbar:** Achse kann sich über den HW-Endschalter hinaus bewegen. Der HW-Endschalter wird beim Anfahren aktiviert. Beim Überfahren des HW-Endschalters wird dieser wieder deaktiviert.



- **Schalter nicht überfahrbar:** HW-Endschalter deckt den gesamten Bereich bis zum mechanischen Anschlag ab. Der HW-Endschalter wird beim Anfahren aktiviert und bleibt bis zum mechanischen Anschlag aktiviert.



5.7.1 Verhalten bei Anfahren und Freifahren eines HW-Endschalters (S7-1500, S7-1500T)

Hardware-Endschalter sind Endlagenschalter, die den maximal zulässigen Verfahrbereich der Achse begrenzen.

Wählen Sie die Montagepositionen der Hardware-Endschalter so, dass im Bedarfsfall genügend Bremsweg für die Achse vorhanden ist. Die Achse sollte vor einem mechanischen Anschlag zum Stillstand kommen.

Anfahren der Hardware-Endschalter

Bei der Überwachung der Bereichsbegrenzung wird nicht unterschieden, ob die Schalter angefahren oder überfahren werden.

Beim Anfahren eines überfahrbaren Hardware-Endschalters wird der Technologie-Alarm 531 ausgegeben. Die Achse wird gesperrt und mit der konfigurierten Bremsrampe angehalten.

Beim Anfahren eines nicht überfahrbaren Hardware-Endschalters wird der Technologie-Alarm 531 ausgegeben und die konfigurierte Alarmreaktion ausgeführt.

Verwendung der HW-Endschalter als Umkehrnocken beim aktiven Referenzieren

Werden die Hardware-Endschalter beim Referenzieren als Umkehrnocken genutzt, dann ist die Überwachung der Hardware-Endschalter während des aktiven Referenzierens unwirksam.

Beim Einsatz als Umkehrnocken wird die Achse mit der in der Dynamik-Voreinstellung projektierten Verzögerung gebremst.

Berücksichtigen Sie bei der Planung des Abstands zwischen HW-Endschalter und mechanischem Anschlag beim aktiven Referenzieren die Dynamik-Voreinstellung der Verzögerung und der Anfahrsgeschwindigkeit.

Richtungsumkehr am Hardware-Endschalter (Umkehrnocken) [\(Seite 159\)](#)

Freifahren der Achse bei einem überfahrbaren HW-Endschalter

Bei einem überfahrbaren HW-Endschalter wird die Position der Achse beim Erkennen des Hardware-Endschalters intern in der CPU gespeichert. Erst wenn der Hardware-Endschalter verlassen wurde und sich die Achse wieder im maximalen Verfahrbereich befindet, wird der Status des angefahrenen Hardware-Endschalters zurückgesetzt.

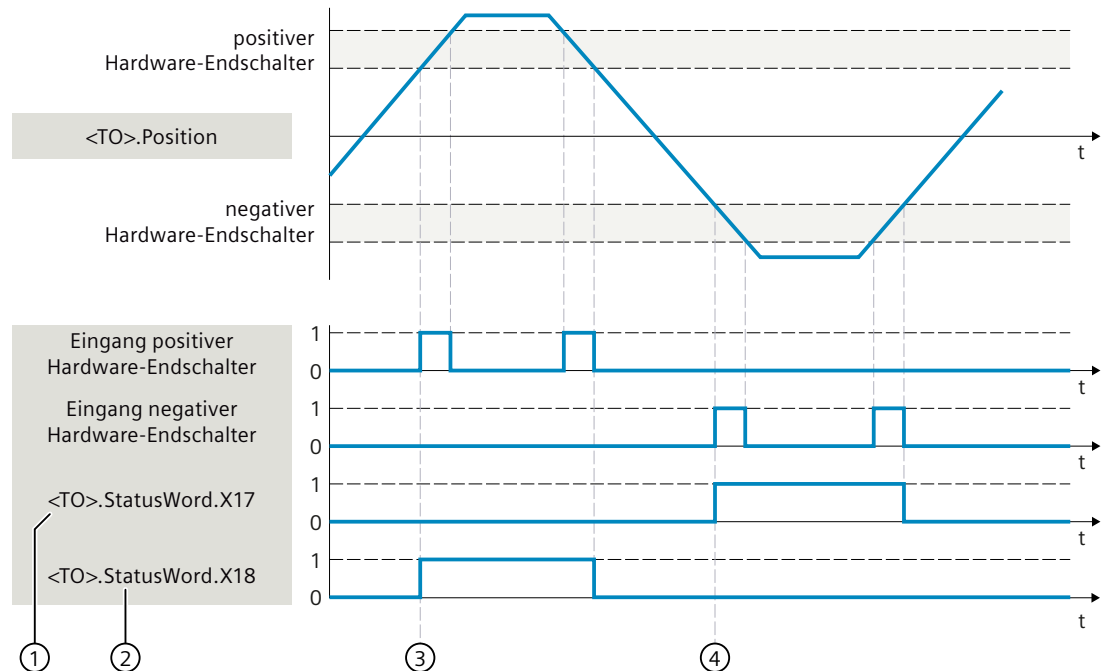
Um nach dem Anfahren des Hardware-Endschalters die Achse freizufahren und den Status des Hardware-Endschalters zurückzusetzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Um Bewegungen in Freifahrtrichtung zu ermöglichen, quittieren Sie den Technologie-Alarm mit "MC_Reset". Ein Restart ist nicht erforderlich.
2. Fahren Sie die Achse in Freifahrtrichtung, bis der Hardware-Endschalter verlassen ist.
 - Negativer HW-Endschalter: Fahren Sie zum Freifahren in Richtung höherer Positionswerte.
 - Positiver HW-Endschalter: Fahren Sie zum Freifahren in Richtung niedriger Positionswerte.

Die Achse muss sich danach im maximalen Verfahrbereich befinden.

Wenn Sie vor dem Verlassen des Hardware-Endschalters entgegen der Freifahrtrichtung fahren, wird die Überwachung erneut ausgelöst.

Das folgende Diagramm zeigt das Verhalten des Statusworts beim Anfahren des Hardware-Endschalters und beim Freifahren der Achse:



- ① <TO>.StatusWord.X17 (HWLimitMinActive)
- 0 Negativer Hardware-Endschalter nicht angefahren
 - 1 Negativer Hardware-Endschalter angefahren oder überfahren
- ② <TO>.StatusWord.X18 (HWLimitMaxActive)
- 0 Positiver Hardware-Endschalter nicht angefahren
 - 1 Positiver Hardware-Endschalter angefahren oder überfahren
- ③ Die Position der Achse wird beim Erkennen des **positiven** Hardware-Endschalters intern in der CPU gespeichert. Zum Rücksetzen des Status des Hardware-Endschalters muss diese Position unterschritten werden.
- ④ Die Position der Achse wird beim Erkennen des **negativen** Hardware-Endschalters intern in der CPU gespeichert. Zum Rücksetzen des Status des Hardware-Endschalters muss diese Position überschritten werden.

HINWEIS

Freifahren nach Technologiealarm 531 mit HW-Endschalter verpolt bzw. beide HW-Endschalter aktiv

Um das Freifahren zu ermöglichen, können Sie mit der Motion Control-Anweisung "MC_WriteParameter (Seite 286)" über den Parameter "PositionLimits_HW.Active" = FALSE die Hardware-Endschalter temporär deaktivieren.

Freifahren der Achse bei einem nicht überfahrbaren HW-Endschalter

Bei einem nicht überfahrbaren HW-Endschalter wird die Position der Achse beim Anfahren des Hardware-Endschalters nicht gespeichert.

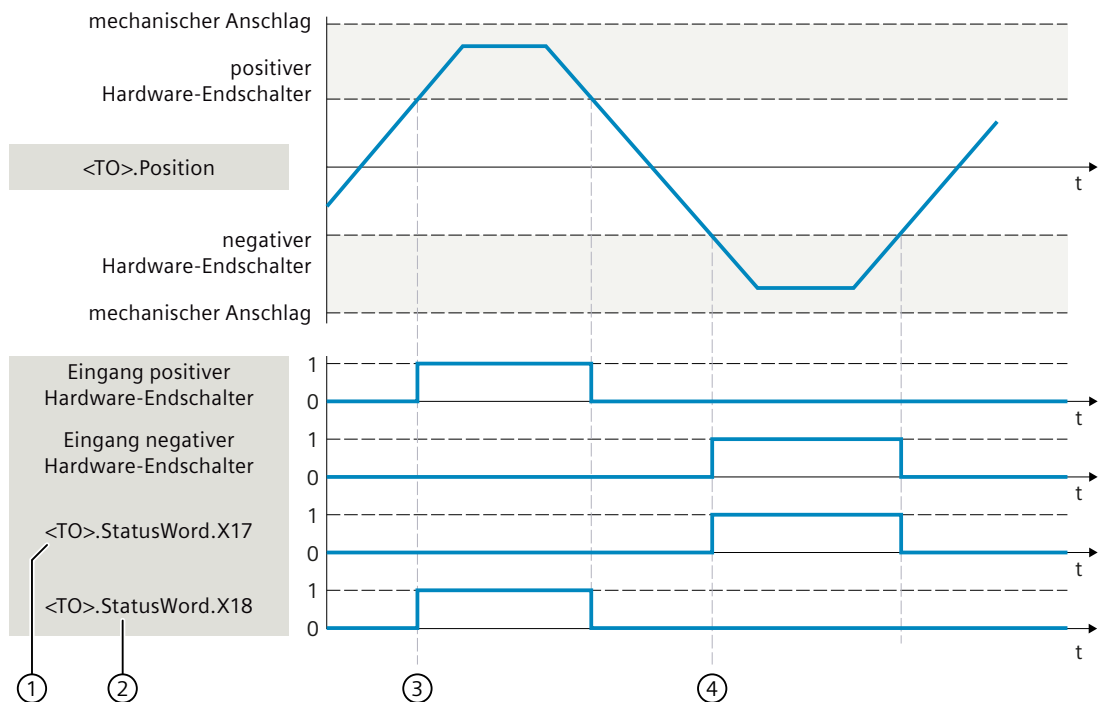
Um nach dem Anfahren des Hardware-Endschalters die Achse freizufahren und den Status des Hardware-Endschalters zurückzusetzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Um Bewegungen in Freifahrtrichtung zu ermöglichen, quittieren Sie den Technologie-Alarm mit "MC_Reset". Ein Restart ist nicht erforderlich.
2. Fahren Sie die Achse in Freifahrtrichtung, bis der Hardware-Endschalter verlassen ist.
 - Negativer HW-Endschalter: Fahren Sie zum Freifahren in Richtung höherer Positionswerte.
 - Positiver HW-Endschalter: Fahren Sie zum Freifahren in Richtung niedrigerer Positionswerte.

Der Status des angefahrenen HW-Endschalters wird zurückgesetzt, sobald am Digitaleingang des HW-Endschalters nicht mehr der konfigurierte Pegel anliegt.

Wenn Sie vor dem Verlassen des Hardware-Endschalters entgegen der Freifahrtrichtung fahren, wird die Überwachung erneut ausgelöst.

Das folgende Diagramm zeigt das Verhalten des Statusworts beim Anfahren des Hardware-Endschalters und beim Freifahren der Achse:



- ① <TO>.StatusWord.X17 (HWLimitMinActive)
 - 0 Negativer Hardware-Endschalter nicht angefahren
 - 1 Negativer Hardware-Endschalter angefahren oder überfahren
- ② <TO>.StatusWord.X18 (HWLimitMaxActive)
 - 0 Positiver Hardware-Endschalter nicht angefahren
 - 1 Positiver Hardware-Endschalter angefahren oder überfahren
- ③ Beim Erkennen des **positiven** Hardware-Endschalters wird der Status "<TO>.StatusWord.X18 (HWLimitMaxActive)" für den positiven HW-Endschalter gesetzt. Der Status wird zurückgesetzt, sobald am Digitaleingang des HW-Endschalters nicht mehr der konfigurierte Pegel anliegt.

- ④ Beim Erkennen des **negativen** Hardware-Endschalters wird der Status "<TO>.StatusWord.X17 (HWLimitMinActive)" für den positiven HW-Endschalter gesetzt. Der Status wird zurückgesetzt, sobald am Digitaleingang des HW-Endschalters nicht mehr der konfigurierte Pegel anliegt.

HINWEIS

Freifahren nach Technologiealarm 531 mit HW-Endschalter verpolt bzw. beide HW-Endschalter aktiv

Um das Freifahren zu ermöglichen, können Sie mit der Motion Control-Anweisung "MC_WriteParameter (Seite 286)" über den Parameter "PositionLimits_HW.Active" = FALSE die Hardware-Endschalter temporär deaktivieren.

Deaktivieren der Hardware-Endschalter

Um z. B. das Referenzieren am Festanschlag zu ermöglichen, können Sie mit der Motion Control-Anweisung "MC_WriteParameter (Seite 286)" über den Parameter "PositionLimits_HW.Active" = FALSE die Hardware-Endschalter temporär deaktivieren.

Siehe auch

[MC_WriteParameter: Parameter schreiben V8 \(Seite 286\)](#)

[Direktes Referenzieren \(Seite 168\)](#)

5.7.2 HW-Endschalter konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

HW-Endschalter konfigurieren

Um die HW-Endschalter für das Technologieobjekt Positionier/Gleichlaufachse zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:


1. Navigieren Sie in der Konfiguration zu "Erweiterte Parameter > Begrenzungen > Positionsgrenzen > HW-Endschalter".
2. Klicken Sie auf das Optionskästchen "HW-Endschalter aktivieren".
Die Funktion des negativen und des positiven HW-Endschalters ist aktiv.
3. Wählen Sie in der Klappliste "Art der HW-Endschalter" die Art der HW-Endschalter aus:
 - Schalter überfahrbar
 - Schalter nicht überfahrbar
4. Falls Sie "Schalter nicht überfahrbar" ausgewählt haben, konfigurieren Sie bei "Reaktion" die Alarmreaktion des Technologiealarms 531:
 - Notstopp und Achsfreigabe beibehalten: Die Achse bremst beim Anfahren der HW-Endschalter mit der Notstopp-Verzögerung ohne Ruckbegrenzung bis zum Stillstand ab. Die Achse bleibt dabei freigegeben.
 - Achse sperren: Achse wird beim Anfahren der HW-Endschalter und mit der im Antrieb konfigurierten Bremsrampe angehalten.

5. Wählen Sie bei "Eingang negativer HW-Endschalter" die PLC-Variable des Digitaleingangs für den negativen Hardware-Endschalter aus.
Um einen Eingang auswählen zu können, muss in der Gerätekonfiguration ein Digitaleingangsmodul hinzugefügt worden sein und der PLC-Variablenname für den Digitaleingang definiert sein.

HINWEIS

Verwenden Sie nur Hardware-Endschalter, die nach dem Anfahren dauerhaft geschaltet bleiben. Dieser Schaltzustand darf erst nach der Rückkehr in den zulässigen Verfahrbereich zurückgenommen werden.

Die digitalen Eingänge der Hardware-Endschalter werden standardmäßig im zyklischen Datenaustausch ausgewertet. Wenn die Hardware-Endschalter im Lagereglertakt des Antriebs ausgewertet werden sollen, wählen Sie in den Einstellungen des Eingangsmoduls unter "E/A-Adressen" für "Organisationsbaustein" den Eintrag "MC_Servo" und für "Prozessabbild" den Eintrag "TPA OB Servo".

 VORSICHT

Filterzeiten der Digitaleingänge

Achten Sie bei der Anbringung der Hardware-Endschalter auf die Filterzeiten der Digitaleingänge.

Aufgrund der Zeit für einen Servotakt und der Filterzeit der Digitaleingänge müssen die resultierenden Verzögerungszeiten berücksichtigt werden.

Die Filterzeit ist bei einzelnen Digitaleingangsmodulen in der Gerätekonfiguration einstellbar.

Die Digitaleingänge sind standardmäßig auf eine Filterzeit von 6,4 ms eingestellt. Bei der Verwendung als Hardware-Endschalter kann dies zu unerwünschten Verzögerungen führen. Verringern Sie in diesem Fall für die entsprechenden Digitaleingänge die Filterzeit.

Die Filterzeit kann in der Gerätekonfiguration der Digitaleingänge unter "Eingangsfiler" eingestellt werden.

6. Wählen Sie bei "Eingang positiver HW-Endschalter" die PLC-Variable des Digitaleingangs für den negativen Hardware-Endschalter aus.
Um einen Eingang auswählen zu können, muss in der Gerätekonfiguration ein Digitaleingangsmodul hinzugefügt worden sein und der PLC-Variablenname für den Digitaleingang definiert sein.
7. Wählen Sie in der Klappliste "Pegelauswahl negativer HW-Endschalter" den auslösenden Signalpegel für den negativen HW-Endschalter aus.
 - Oberer Pegel: Eingangssignal ist "TRUE", wenn der Hardware-Endschalter angefahren ist.
 - Unterer Pegel: Eingangssignal ist "FALSE", wenn der Hardware-Endschalter angefahren ist.
8. Wählen Sie bei "Pegelauswahl positiver HW-Endschalter" in der Klappliste den auslösenden Signalpegel für den positiven HW-Endschalter aus.

Eingänge für HW-Endschalter mit booleschen Variablen verschalten

Statt über Digitaleingänge können Sie die HW-Endschalter auch über boolesche Variablen steuern. Dazu erstellen Sie einen Datenbaustein mit den Variablen ohne das Attribut "Optimierter Bausteinzugriff".

Die Adressen dieser booleschen Variablen geben Sie im Technologieobjekt-Datenbaustein an.

Datenbaustein zum Schalten der HW-Endschalter definieren

Um die boolesche Variable als HW-Endschalter zu definieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Legen Sie einen Datenbaustein ohne das Attribut "Optimierter Bausteinzugriff" an, z. B. "HWLimitSwitches".
2. Definieren Sie im Datenbaustein die folgenden Variablen:

Name	Datentyp	Offset	Startwert	Kommentar
UserData	DWord	0.0	16#0	Random data
HwLimitNeg	Bool	4.0	0	Variable for negative HW limit switch
HwLimitPos	Bool	4.1	0	Variable for positive HW limit switch

3. Verwenden Sie die Variablen "HwLimitPos" und "HwLimitNeg" im Anwenderprogramm zum Schalten der HW-Endschalter.

Adressen der booleschen Variablen im Technologieobjekt verschalten

Um den HW-Endschalter auf die Adresse zu verschalten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie die Parametersicht des Technologieobjekts.
2. Ändern Sie die Navigationsstruktur auf Datenstruktur.
3. Öffnen Sie die Struktur "PositionLimits_HW".
4. Geben Sie die folgenden Werte für die Variablen ein:

Name	Datentyp	Startwert	Kommentar
Active	Bool	false	HW-switches have to be deactivated for download
MinSwitchAddressRid	DWord	33554433	RID for data type boolean
MinSwitchAddressArea	Byte	132	DB memory area
MinSwitchAddressDbNumber	UInt	n	n = number of DB "HWLimitSwitches"
MinSwitchAddressOffset	UDint	32	Example in DB "HWLimitSwitches": Offset boolean variable ("HwLimitNeg") = 4.0 Offset = (4 Byte x 8 Bit/Byte) + 0 Bit = 32 Bit
MaxSwitchAddressRid	DWord	33554433	RID for data type boolean
MaxSwitchAddressArea	Byte	132	DB memory area
MaxSwitchAddressDbNumber	UInt	n	n = number of DB "HWLimitSwitches"
MaxSwitchAddressOffset	UDint	33	Example in DB "HWLimitSwitches": Offset boolean variable ("HwLimitPos") = 4.1 Offset = (4 Byte x 8 Bit/Byte) + 1 Bit = 33 Bit

Ergebnis: Die Adressen der HW-Endschalter sind konfiguriert. Die HW-Endschalter sind deaktiviert.

5. Laden Sie das Projekt in die CPU.
 6. Aktivieren Sie die HW-Endschalter im Anwenderprogramm mit der Anweisung "MC_WriteParameter" mit "Parameter" = 1000 und "Value" = true.
- Ergebnis: Die HW-Endschalter mit den konfigurierten DB-Variablen sind nun aktiv. Beachten Sie, dass Sie nach dem Wiedereinschalten der CPU die Anweisung "MC_WriteParameter" erneut ausführen müssen.

Adressen der booleschen Variablen im Anwenderprogramm schreiben

Um den HW-Endschalter zur Laufzeit auf die Adresse zu verschalten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Legen Sie einen Datenbaustein mit dem Attribut "Optimierter Bausteinzugriff" an, z. B. "HWPositionLimitsAdress".
2. Definieren Sie im Datenbaustein die folgenden Variablen:

Name	Datentyp	Startwert	Kommentar
MinSwitchAddressRid	DWord	16#0200_0001	RID for data type boolean
MinSwitchAddressArea	Byte	16#84	DB memory area
MinSwitchAddressDbNumber	UInt	n	n = number of DB "HWLimitSwitches"
MinSwitchAddressOffset	UDint	32	Example in DB "HWLimitSwitches": Offset boolean variable ("HwLimitNeg") = 4.0 Offset = (4 Byte x 8 Bit/Byte) + 0 Bit = 32 Bit
MaxSwitchAddressRid	DWord	16#0200_0001	RID for data type boolean
MaxSwitchAddressArea	Byte	16#84	DB memory area
MaxSwitchAddressDbNumber	UInt	n	n = number of DB "HWLimitSwitches"
MaxSwitchAddressOffset	UDint	33	Example in DB "HWLimitSwitches": Offset boolean variable ("HwLimitPos") = 4.1 Offset = (4 Byte x 8 Bit/Byte) + 1 Bit = 33 Bit

3. Schreiben Sie die Startwerte für jede Variable aus dem Datenbaustein mit jeweils einem Aufruf der Anweisung "WRIT_DBL" in den Ladespeicher der Variablen "<TO>.PositionLimits_HW.MaxSwitchAddress" und "<TO>.PositionLimits_HW.MinSwitchAddress".

Weitere Informationen zum Ändern von Restart-relevanten Daten im Technologieobjekt finden Sie im Kapitel "Restart-relevante Daten ändern" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick".

Beispiel für die Variable "<TO>.PositionLimits_HW.MinSwitchAddress.RID":

```
tempRetVal := WRIT_DBL
(REQ := execute,
SRCBLK := "HWPositionLimitsAdress".MinSwitchAddressRid,
BUSY => busy,
DSTBLK => <TO>.PositionLimits_HW.MinSwitchAddress.RID);
```

Wiederholen Sie den Aufruf der Anweisung "WRIT_DBL" für die weiteren 7 Variablen im Datenbaustein.

4. Führen Sie einen Restart des Technologieobjekts durch.
Ergebnis: Die boolesche Variable wird als Eingang für den HW-Endschalter verwendet.
5. Aktivieren Sie die HW-Endschalter im Anwenderprogramm mit der Anweisung "MC_WriteParameter" mit "Parameter" = 1000 und "Value" = true.
Ergebnis: Die HW-Endschalter mit den konfigurierten DB-Variablen sind nun aktiv.
Beachten Sie, dass Sie nach dem Wiedereinschalten der CPU die Anweisung "MC_WriteParameter" erneut ausführen müssen.

Siehe auch

[MC_WriteParameter: Parameter schreiben V8 \(Seite 286\)](#)

[Wegweiser Dokumentation zu S7-1500 Motion Control \(Seite 13\)](#)

5.7.3 Verhalten bei Erreichen des SW-Endschalters (S7-1500, S7-1500T)

Mit Software-Endschaltern wird der Arbeitsbereich der Achse begrenzt. Positionieren Sie die Software-Endschalter, bezogen auf den Verfahrbereich, immer innerhalb der Hardware-Endschalter. Da die Positionen der Software-Endschalter flexibel eingestellt werden können, kann der Arbeitsbereich der Achse je nach aktuellem Geschwindigkeitsprofil individuell angepasst werden.

Während der Bewegungsführung wird unter Berücksichtigung der aktuellen Dynamikwerte zyklisch überprüft, ob die Software-Endschalter überfahren werden. Wenn dies der Fall ist, wird die aktuelle Bewegung abgelöst und der Software-Endschalter angefahren.

Eine laufende Bewegung kommt bei aktivierten Software-Endschaltern auf der Position des Software-Endschalters zum Stehen. Das Technologieobjekt meldet einen Fehler. Nach Quittierung des Fehlers kann die Achse wieder in Richtung Arbeitsbereich verfahren werden. Software-Endschalter sind erst bei gültigem Istwert nach dem Referenzieren des Technologieobjekts wirksam. Die Überwachung der Software-Endschalter wird auf den Sollwert bezogen.

Anfahren der Software-Endschalter

Beim Fahren auf den Software-Endschalter wird der Technologiealarm 533 ausgegeben. Sie können die Alarmreaktion für das Anfahren der SW-Endschalter konfigurieren. Das Technologieobjekt bleibt freigegeben.

Überfahren der Software-Endschalter

Beim Überfahren des Software-Endschalters wird der Technologiealarm 534 ausgegeben. Sie können die Alarmreaktion für das Überfahren der SW-Endschalter konfigurieren.

Aktivierte Modulofunktion

Bei aktivierter Modulofunktion wird die Moduloposition überwacht.

Die Software-Endschalter werden in der Konfiguration der Achse konfiguriert und aktiviert. Im Anwenderprogramm können die Software-Endschalter über die Variable "<TO>.PositionLimits_SW.Active" aktiviert oder deaktiviert werden. Wenn die Positionen beider Software-Endschalter außerhalb des Modulobereichs liegen, ist die Überwachung nicht wirksam. Ob die Positionen der Software-Endschalter innerhalb des Modulobereichs liegen, wird nicht überprüft.

Wenn ein Software-Endschalter im gültigen Modulo-Bereich aktiv ist, wird der zweite Software-Endschalter vom System auf die entsprechende Modulo-Grenze gelegt.

5.7.4 Freifahren des SW-Endschalters (S7-1500, S7-1500T)

Gehen Sie zum Freifahren der Achse nach Verletzung des Software-Endschalters folgendermaßen vor:

1. Quittieren Sie den Technologiealarm.
2. Fahren Sie die Achse in Freifahrtrichtung in den zulässigen Arbeitsbereich.
 - Negativer SW-Endschalter: Fahren Sie zum Freifahren in Richtung positiver Positionswerte.
 - Positiver SW-Endschalter: Fahren Sie zum Freifahren in Richtung negativer Positionswerte.

Wenn die Achse außerhalb des gültigen Verfahrbereichs steht, z. B. durch Referenzieren, ist die aktuelle Position der wirksame SW-Endschalter. Sobald die Achse wieder in den gültigen Verfahrbereich bewegt wurde, wirkt der konfigurierte SW-Endschalter.

Wenn Sie entgegen der Freifahrtrichtung den wirksamen SW-Endschalter überfahren, wird der Technologie-Alarm 533 bzw. 534 ausgegeben.

5.7.5 SW-Endschalter konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

Um die SW-Endschalter für das Technologieobjekt Positionierachse/Gleichlaufachse zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Navigieren Sie in der Konfiguration zu "Erweiterte Parameter > Begrenzungen > Positionsgrenzen > SW-Endschalter".
2. Klicken Sie auf das Optionskästchen "SW-Endschalter aktivieren".
Die Funktion des negativen und des positiven SW-Endschalters ist aktiv.

HINWEIS

Aktivierte Software-Endschalter wirken nur bei referenzierter Achse.

3. Konfigurieren Sie bei "Position negativer SW-Endschalter" die Position des SW-Endschalters mit dem kleineren Positionswert.
4. Konfigurieren Sie bei "Position positiver SW-Endschalter" die Position des SW-Endschalters mit dem höheren Positionswert.

5. Konfigurieren Sie bei "Reaktion bei Anfahren des SW-Endschalters" die Alarmreaktion des Technologiealarms 533.
 - Stopp mit maximalen Dynamikwerten: Die Achse stoppt beim Anfahren des SW-Endschalters mit maximalen Dynamikwerten.
 - Stopp mit aktuellen Dynamikwerten: Die Achse stoppt beim Anfahren des SW-Endschalters mit den programmierten Dynamikwerten des aktiven Auftrags.

HINWEIS

Führt die Achse den Software-Endschalter als Folgeachse im Gleichlauf oder als Kinematikachse während einer Kinematikbewegung an, dann wird die Achse unabhängig von der gewählten Einstellung mit maximalen Dynamikwerten gestoppt.

Das Technologieobjekt bleibt freigegeben.

6. Konfigurieren Sie bei "Reaktion bei Überfahren des SW-Endschalters" die Alarmreaktion des Technologiealarms 534:
 - Notstopp und Achsfreigabe beibehalten: Die Achse bremst beim Überfahren der Software-Endschalter mit der Notstopp-Verzögerung ohne Ruckbegrenzung bis zum Stillstand ab. Die Achse bleibt dabei freigegeben.
 - Achse sperren: Die Achse wird beim Überfahren der SW-Endschalter gesperrt und mit der im Antrieb konfigurierten Bremsrampe gebremst.

5.7.6 Variablen: Verfahrbereichsbegrenzung (S7-1500, S7-1500T)

Software-Endschalter

Folgende Variablen des Technologieobjekts sind für Software-Endschalter relevant:

Statusanzeigen	
Variable	Beschreibung
<TO>.StatusWord.X15 (SWLimitMinActive)	Negativer Software-Endschalter ist aktiv.
<TO>.StatusWord.X16 (SWLimitMaxActive)	Positiver Software-Endschalter ist aktiv.
<TO>.ErrorWord.X8 (SWLimit)	Ein Alarm steht an, dass ein Software-Endschalter verletzt wurde.

Steuerbits	
Variable	Beschreibung
<TO>.PositionLimits_SW.Active	Aktiviert/deaktiviert die Überwachung der Software-Endschalter.

Positionswerte	
Variable	Beschreibung
<TO>.PositionLimits_SW.MinPosition	Position des negativen Software-Endschalters
<TO>.PositionLimits_SW.MaxPosition	Position des positiven Software-Endschalters

Positionswerte		
Variable	Beschreibung	
<TO>.PositionLimits_SW.LimitReached-Behavior	0	Achse mit maximalen Dynamiken stoppen
	1	Achse mit den programmierten Dynamikparametern stoppen
	Alarmreaktion beim Anfahren eines Software-Endschalters mit einem Einzelachsauftrag	
<TO>.PositionLimits_SW.LimitExceeded-Behavior	0	Achse sperren
	1	Achse mit der konfigurierten Notstopp-Verzögerung ohne Ruckbegrenzung abbremsten und zum Stillstand bringen
	Alarmreaktion beim Überfahren eines Software-Endschalters	

Hardware-Endschalter

Folgende Variablen des Technologieobjekts sind für Hardware-Endschalter relevant:

Statusanzeigen	
Variable	Beschreibung
<TO>.StatusWord.X17 (HWLimitMinActive)	Negativer Hardware-Endschalter ist aktiv.
<TO>.StatusWord.X18 (HWLimitMaxActive)	Positiver Hardware-Endschalter ist aktiv.
<TO>.ErrorWord.X9 (HWLimit)	Ein Alarm steht an. Ein Hardware-Endschalter wurde angefahren.

Steuerbits	
Variable	Beschreibung
<TO>.PositionLimits_HW.Active	Aktiviert/deaktiviert die Überwachung der Hardware-Endschalter.

Parameter		
Variable	Beschreibung	
<TO>.PositionLimits_HW.MinSwitchLevel	Pegelauswahl zur Aktivierung des unteren Hardware-Endschalters	
	FALSE	Bei Low-Pegel ist das Signal aktiv.
	TRUE	Bei High-Pegel ist das Signal aktiv.
<TO>.PositionLimits_HW.MinSwitchAddress	Adresse für den negativen Hardware-Endschalter	
<TO>.PositionLimits_HW.MaxSwitchLevel	Pegelauswahl zur Aktivierung des oberen Hardware-Endschalters	
	FALSE	Bei Low-Pegel ist das Signal aktiv.
	TRUE	Bei High-Pegel ist das Signal aktiv.
<TO>.PositionLimits_HW.MaxSwitchAddress	Adresse für den positiven Hardware-Endschalter	

Parameter	
Variable	Beschreibung
<TO>.PositionLimits_HW.Mode	Art der HW-Endschalter
	0 Die HW-Endschalter sind nicht überfahrbar ausgeführt.
	1 Die HW-Endschalter sind mechanisch überfahrbar ausgeführt.
<TO>.PositionLimits_HW.ApproachBehavior	Alarmreaktion beim Anfahren eines HW-Endschalters
	0 Achse sperren
	1 Notstopp und Achsfreigabe beibehalten

5.7.7 Langzeitgenauigkeit (S7-1500, S7-1500T)

Langzeitgenauigkeit bedeutet, dass die technologische Soll- und Istposition immer eindeutig bestimmbar ist.

Die maximale technologische Position ist abhängig von der gewählten Maßeinheit und der maximalen Darstellung von 9.0E12 mm. Bei höherer Auflösung verringert sich die maximale Darstellung auf 9.0E9 mm.

Abhängig von der Maximalposition und der Geschwindigkeit ergibt sich die maximale Verfahrzeit, in welcher die technologische Position ohne Rundungsfehler genau ist. Die maximale Verfahrzeit gilt für Achsen mit und ohne Modulo-Einstellung gleichermaßen.

Mit folgender Gleichung können Sie abschätzen, wann die Grenze der Langzeitgenauigkeit erreicht ist:

$$\text{Verfahrzeit} = \frac{\text{Maximalposition}}{\text{Geschwindigkeit}}$$

Beispiel zur maximalen Verfahrzeit

Maximalposition = 9.0E12 mm

Geschwindigkeit = 20.0 m/min = 2.0E4 mm/min

$$\text{Verfahrzeit} = \frac{9.0E12 \text{ mm}}{2.0E4 \text{ mm/min}} = 4.5E8 \text{ min} \approx 856 \text{ Jahre}$$

Maßeinheit	Maximale Verfahrzeit
nm, µm, mm, m, km, in, ft, mi, rad, °	4.5E8 min ≈ 856 Jahre
mm ¹⁾ , ° ¹⁾	4.5E5 min ≈ 0.856 Jahre

¹⁾ Positionswerte mit höherer Auflösung bzw. sechs Nachkommastellen. Die Maximalposition verringert sich hierbei auf 9.0E9 mm und somit auch die Verfahrzeit.

Eine Änderung der Geschwindigkeit hat zur Folge, dass sich die Verfahrzeit dementsprechend ändert.

Maßnahmen zum Erhalt der Langzeitgenauigkeit

Um die Verfahrszeit zurückzusetzen, führen Sie vor Ablauf der maximalen Verfahrszeit bzw. vor Erreichen der Maximalposition folgende Maßnahmen durch:

- Inkrementalgeber: Referenzieren Sie den Inkrementalgeber erneut.
- Absolutwertgeber: Führen Sie eine Absolutwertgeberjustage mit Vorgabe der aktuell bekannten Position durch.

Siehe auch

[Maßeinheiten \(Seite 32\)](#)

5.8 Referenzieren (S7-1500, S7-1500T)

Mit dem Referenzieren stellen Sie den Bezug zwischen der Position am Technologieobjekt und der mechanischen Stellung her. Der Positionswert am Technologieobjekt wird dabei einer Referenzmarke zugeordnet. Diese Referenzmarke repräsentiert eine bekannte mechanische Position.

Das Referenzieren ist Voraussetzung für die Anzeige der korrekten Position am Technologieobjekt und für das absolute Positionieren.

Referenzierart

Referenzieren kann über eine eigenständige Bewegung zum Referenzieren (Aktives Referenzieren), über das Erfassen einer Referenzmarke während einer initiierten Bewegung (Passives Referenzieren) oder über direkte Positionszuordnung erfolgen.

Die Referenzierart wählen Sie über den Parameter "Mode" der Anweisung "MC_Home ([Seite 243](#))".

Folgende Referenzierarten werden unterschieden:

- **Aktives Referenzieren**

Das aktive Referenzieren initiiert eine Referenzierbewegung und führt die notwendige Fahrt auf die Referenzmarke aus. Beim Erkennen der Referenzmarke wird die Istposition auf den am "MC_Home" angegebenen Wert gesetzt. Die Angabe einer Referenzpunktverschiebung ist möglich. Die Referenzpunktverschiebung wird bei der Referenzpunktfahrt automatisch herausgefahren.

Aktives Referenzieren wirkt auf den operativ wirksamen Geber.

Beim Start des aktiven Referenzierens werden laufende Verfahrbewegungen abgebrochen.

Wenn noch kein gültiger Absolutwertoffset gespeichert wurde (<TO>.Sensor[1..4].Adjusted = FALSE), wird beim aktiven Referenzieren mit Absolutwertgeber ein Absolutwertoffset über das Ein-/Ausschalten der Steuerung hinweg remanent gespeichert. Ist bereits ein Absolutwertoffset in der CPU gespeichert (<TO>.Sensor[1..4].Adjusted = TRUE), bleibt dieser nach einem aktiven Referenzieren erhalten. Um den Absolutwertgeberoffset zu aktualisieren, führen Sie nach dem aktiven Referenzieren eine Absolutwertgeberjustage auf die aktuelle Position aus.

Aktives Referenzieren ([Seite 152](#))

- **Passives Referenzieren**

Der Referenzierauftrag führt keine eigene Referenzierbewegung durch. Beim Erkennen der Referenzmarke während einer anwenderseitig initiierten Bewegung wird die Istposition auf den am "MC_Home" angegebenen Wert gesetzt.

Passives Referenzieren wirkt auf den operativ wirksamen Geber.

Passives Referenzieren wird auch fliegendes Referenzieren genannt.

Wenn noch kein gültiger Absolutwertoffset gespeichert wurde (<TO>.Sensor[1..4].Adjusted = FALSE), wird beim passiven Referenzieren mit Absolutwertgeber ein Absolutwertoffset über das Ein-/Ausschalten der Steuerung hinweg remanent gespeichert. Ist bereits ein Absolutwertoffset in der CPU gespeichert (<TO>.Sensor[1..4].Adjusted = TRUE), bleibt dieser nach einem passiven Referenzieren erhalten. Um den Absolutwertgeberoffset zu aktualisieren, führen Sie nach dem passiven Referenzieren eine Absolutwertgeberjustage auf die aktuelle Position aus.

Passives Referenzieren ([Seite 162](#))

- **Direktes Referenzieren**

Mit dem Referenzierauftrag wird die Istposition direkt auf den am "MC_Home" angegebenen Wert gesetzt oder um diesen verschoben.

Direktes Referenzieren ([Seite 168](#))

- **Setzen der Sollposition**

Die Sollposition des Technologieobjekts wird direkt auf den am "MC_Home" angegebenen Wert gesetzt oder verschoben. Der Schleppabstand bleibt erhalten.

Setzen der Sollposition ([Seite 170](#))

- **Absolutwertgeberjustage**

Über die Absolutwertgeberjustage wird der gelieferte Absolutwert der dazugehörigen mechanischen Achsposition zugeordnet. Die Absolutwertgeberjustage nehmen Sie einmalig vor. Der Absolutwertoffset wird über das Ein-/Ausschalten der Steuerung hinweg remanent gespeichert.

Absolutwertgeberjustage ([Seite 170](#))

- **Inkrementalgeberjustage**

Mit dem Referenzierauftrag wird die Istposition direkt auf den am "MC_Home" angegebenen Wert gesetzt.

Inkrementalgeberjustage ([Seite 173](#))

Unterstützte Geber und Technologieobjekte

Die folgende Tabelle zeigt, welche Referenzierarten mit den jeweiligen Technologieobjekten möglich sind:

Referenzierart	Positionierachse/Gleichlaufachse mit Inkrementalgeber	Positionierachse/Gleichlaufachse mit Absolutwertgeber	Externer Geber inkrementell	Externer Geber absolut
Aktives Referenzieren ("Mode" = 3, 5)	✓	✓	-	-
Passives Referenzieren ("Mode" = 2, 8, 10)	✓	✓	✓	✓
Setzen der Istposition ("Mode" = 0) Relative Verschiebung der Istposition ("Mode" = 1)	✓	✓	✓	✓

Referenzierart	Positionierachse/Gleichlaufachse mit Inkrementalgeber	Positionierachse/Gleichlaufachse mit Absolutwertgeber	Externer Geber inkrementell	Externer Geber absolut
Setzen der Sollposition (direkt absolut) ("Mode" = 11) Relative Verschiebung der Sollposition ("Mode" = 12)	✓	✓	✓	✓
Absolutwertgeberjustage ("Mode" = 6, 7)	-	✓	-	✓
Inkrementalgeberjustage ("Mode" = 13)	✓	-	✓	-

Referenzierauftrag starten

Um den Referenzierauftrag zu starten, aktivieren Sie die Motion Control-Anweisung "MC_Home".

Referenzierstatus

Die Variable "<TO>.StatusWord.X5 (HomingDone)" des Technologieobjekts zeigt an, ob das Technologieobjekt Achse bzw. Externer Geber referenziert ist.

Die Variable "<TO>.StatusWord.X11 (HomingCommand)" des Technologieobjekts zeigt an, dass ein Referenzierauftrag aktiv ist.

Die Variable "<TO>.ErrorWord.X10 (HomingFault)" des Technologieobjekts zeigt einen Fehler beim Referenzieren an.

Die Variable "<TO>.StatusSensor[1..4].Adjusted" zeigt an, ob der Geber mit einer der folgenden Referenzierarten referenziert wurde

- Aktives Referenzieren
- Passives Referenzieren
- Absolutwertgeberjustage
- Inkrementalgeberjustage

HINWEIS

Wenn die Variable "<TO>.StatusSensor[1..4].Adjusted" einmal für einen Absolutwertgeber gesetzt ist, dann bleibt die Variable so lange gesetzt, bis Sie neue Einstellungen für den Geber downloaden.

Referenzieren Sie die Achse bei einem Wechsel des Absolutwertgebers neu.

Nach abgeschlossenem Referenzieren mit den Referenzierarten direktes Referenzieren ("Mode" = 0,1) und Setzen der Sollposition ("Mode" = 11,12) wird die Variable "<TO>.StatusWord.X5 (HomingDone)" des Technologieobjekts Achse bzw. Externer Geber gesetzt, jedoch nicht die Variable "<TO>.StatusSensor[1..4].Adjusted" des Gebers.

Siehe auch

[Referenzieren bei SINAMICS-Antrieben mit Externer Nullmarke \(Seite 174\)](#)

5.8.1 Begriffe für aktives und passives Referenzieren (S7-1500, S7-1500T)

Referenzmarke

Eine Referenzmarke ist ein Eingangssignal, bei dessen Auftreten den Istwerten eine bekannte mechanische Position zugeordnet werden kann.

Eine Referenzmarke kann sein:

- **Eine Nullmarke**

Die Nullmarke eines Inkrementalgebers oder eine Externe Nullmarke wird als Referenzmarke verwendet.

Die Nullmarke wird am Antriebsmodul bzw. Gebermodul erfasst und im PROFIdrive-Telegramm übertragen. Nehmen Sie die Einstellung und Auswertung als Gebernullmarke oder Externe Nullmarke am Antriebsmodul bzw. Gebermodul vor.

- **Eine Flanke am Digitaleingang**

Die fallende oder steigende Flanke an einem Digitaleingang wird als Referenzmarke verwendet.

Referenznocken

Wenn mehrere Nullmarken im Verfahrensbereich vorliegen, dient der Referenznocken zur Auswahl einer spezifischen Nullmarke vor oder hinter dem Referenznocken.

Referenzmarkenposition

Ist die der Referenzmarke zugeordnete Position.

Beim aktiven Referenzieren entspricht die Referenzmarkenposition der Referenzpunktposition minus Referenzpunktverschiebung.

Beim passiven Referenzieren entspricht die Referenzmarkenposition der Referenzpunktposition.

Referenzpunkt

Die Achse fährt am Ende der aktiven Referenzierbewegung auf den Referenzpunkt.

Referenzpunktverschiebung

Die Differenz zwischen der Referenzpunktposition und der Referenzmarkenposition ist die Referenzpunktverschiebung.

Eine Referenzpunktverschiebung ist nur bei aktivem Referenzieren wirksam. Die Verschiebung wird nach der Synchronisation der Achse über die Motion Control-Anweisung "MC_Home" herausgefahren. Bei Achsen mit Moduloeinstellung wird die Referenzpunktverschiebung immer mit der Richtungseinstellung für den kürzesten Weg herausgefahren.

Richtungsumkehr am Hardware-Endschalter (Umkehrnocken)

Die Hardware-Endschalter können bei aktivem Referenzieren als Umkehrnocken verwendet werden. Falls die Referenzmarke nicht erkannt oder von der falschen Seite angefahren wurde, wird die Fahrt nach dem Umkehrnocken in entgegengesetzter Richtung fortgesetzt.

Anfahrsgeschwindigkeit

Beim aktiven Referenzieren fährt das Technologieobjekt den Referenznocken/Digitaleingang in Anfahrsgeschwindigkeit an.

Eine Referenzpunktverschiebung wird auch in Anfahrsgeschwindigkeit herausgefahren.

Referenziergeschwindigkeit

Beim aktiven Referenzieren fährt das Technologieobjekt die Referenzmarke in Referenziergeschwindigkeit an.

5.8.2 Referenziermodus für aktives und passives Referenzieren (S7-1500, S7-1500T)

Für das aktive und passive Referenzieren von Absolutwertgebern und Inkrementalgebern stehen Ihnen drei Referenziermodi zur Verfügung:

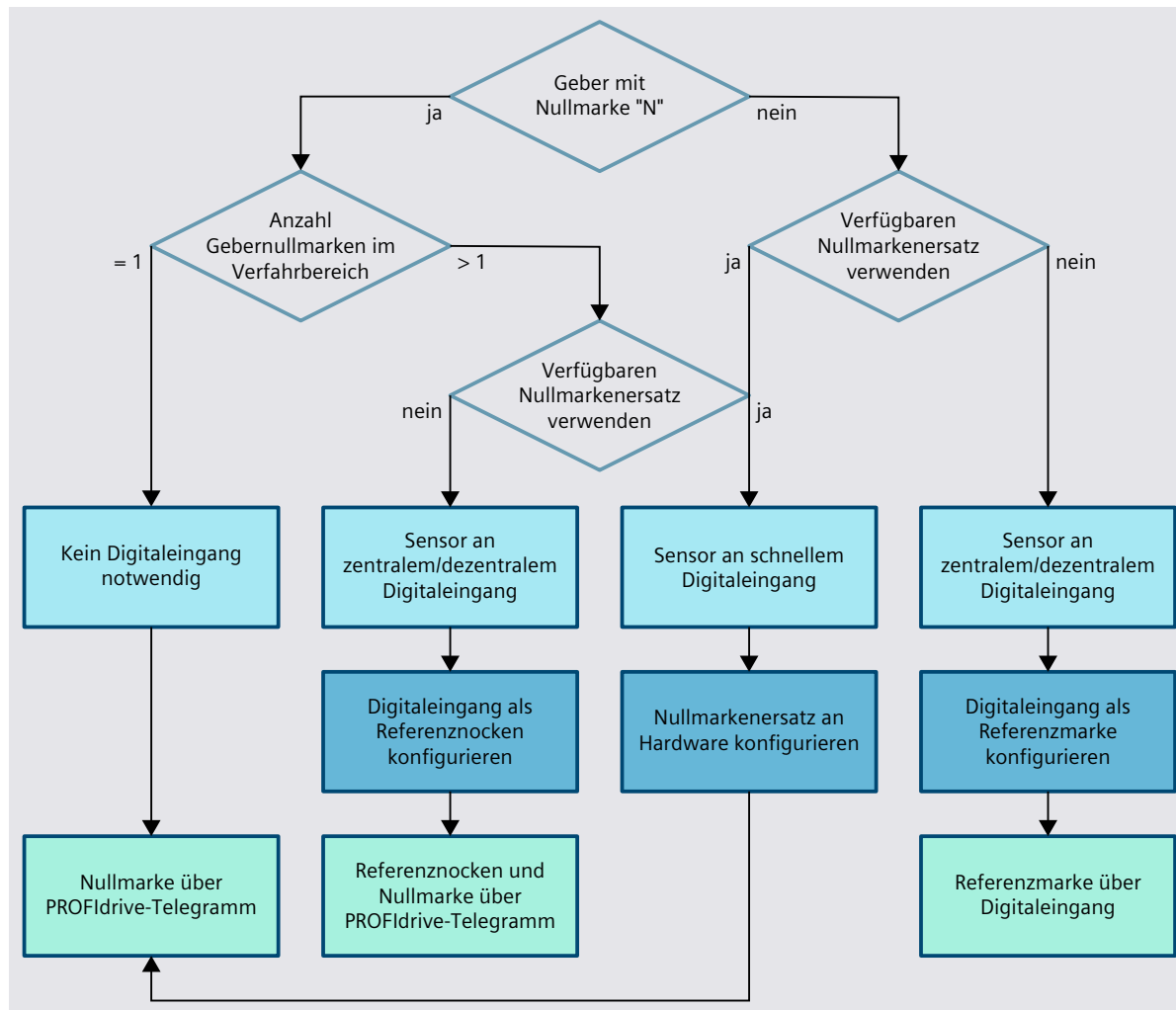
- Referenznocken und Nullmarke über PROFIdrive-Telegramm
Hohe Genauigkeit
- Nullmarke über PROFIdrive-Telegramm
Hohe Genauigkeit
- Digitaleingang
Geringe Genauigkeit

Auswahlkriterien

Wählen Sie den Referenziermodus anhand der folgenden Kriterien aus:

- Gebernullmarke "N" am Geber vorhanden
- Hardware-Unterstützung für einen Nullmarkenersatz durch einen schnellen Digitaleingang
- Anzahl der Gebernullmarken im Verfahrbereich

Die folgende Grafik zeigt die Auswahlkriterien des Referenziermodus:



- Verdrahtung
- Hardware-Konfiguration
- Referenziermodus

Referenznocken und Nullmarke über PROFIdrive-Telegramm

Wenn mehrere Gebernulldmarken im Verfahrbereich liegen und Sie auf eine der Nullmarken referenzieren wollen, verwenden Sie diesen Modus

Als Referenznocken benötigen Sie einen Digitaleingang an der zentralen oder dezentralen Peripherie der CPU oder an der Kompakt-CPU.

Das System prüft das Erreichen des Referenznockens. Nachdem der Referenznocken erreicht und in die parametrierte Referenzierrichtung wieder verlassen wurde, wird die Nullmarkenerfassung über das PROFIdrive-Telegramm aktiviert.

Mit dem Erreichen der Nullmarke in der konfigurierten Richtung wird die Istposition des Technologieobjekts auf die Referenzmarkenposition gesetzt.

Nullmarke über PROFIdrive-Telegramm

Diesen Referenziermodus verwenden Sie in den folgenden Situationen:

- Der Geber hat keine Nullmarke und ein Nullmarkenersatz ist vorhanden.
- Der Geber hat eine Nullmarke und diese Gebernulldmarke liegt nur einmal im gesamten Verfahrbereich der Achse vor.
- Der Geber hat mehrere Nullmarken im Verfahrbereich. Statt der Nullmarken soll ein Nullmarkenersatz verwendet werden.

Als Nullmarkenersatz können Sie einen schnellen Digitaleingang verwenden. Das Signal dieses Eingangs wird statt der Gebernulldmarke über PROFIdrive übertragen.

Folgende Hardwarekomponenten verfügen über Digitaleingänge, die Sie als Nullmarkenersatz konfigurieren können.

- SINAMICS:
Digitaleingang als "Externe Nullmarke (Seite 174)" konfigurieren
- Technologiemodule (z.B. TM Count, TM PosInput):
Betriebsmodus als "Positionserfassung für Technologieobjekt Motion Control konfigurieren
„Signalauswahl für Referenzmarke 0“ als DIO konfigurieren
- Onboard-Peripherie S7-151xC-1 PN
HSC aktivieren
Betriebsmodus als "Positionserfassung für Technologieobjekt Motion Control konfigurieren
„Signalauswahl für Referenzmarke 0“ als DIO konfigurieren
Hardwareeingang für HSC DIO auf die verdrahtete Klemme konfigurieren

Digitaleingang

Wenn der Geber keine Gebernulldmarke im Verfahrbereich hat und die Hardware keinen Nullmarkenersatz unterstützt, verwenden Sie diesen Referenziermodus. Sie benötigen einen Digitaleingang an der zentralen oder dezentralen Peripherie der CPU oder an der Kompakt-CPU.

Ein Hardware-Endschalter kann als Digitaleingang verwendet werden.

Sobald sich der Istwert der Achse bzw. des Gebers in die konfigurierte Referenzierrichtung bewegt, prüft das System den Zustand des Digitaleingangs. Mit dem Erreichen der Referenzmarke (Setzen des Digitaleingangs) in der vorgegebenen Referenzierrichtung wird die Istposition des Technologieobjekts auf die Referenzmarkenposition gesetzt.

Die Digitaleingänge müssen in das Teilprozessabbild "TPA OB Servo" gelegt werden. Die Filterzeit der Digitaleingänge muss kleiner als die Dauer des Eingangssignals am Referenzschalter gewählt werden.

Eine geringe Referenziergeschwindigkeit erhöht die Genauigkeit.

5.8.3 Aktives Referenzieren (S7-1500, S7-1500T)

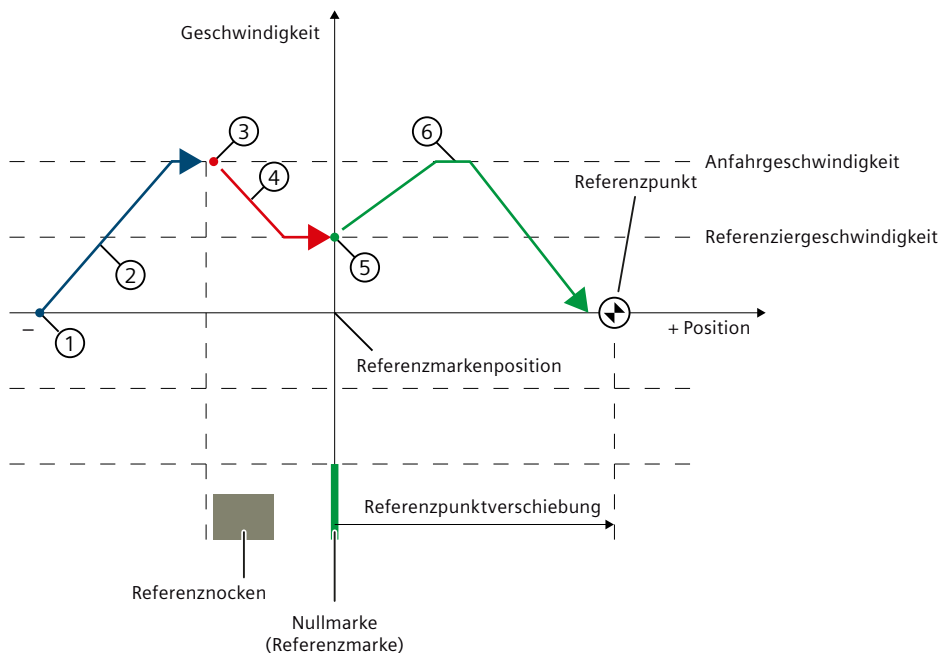
5.8.3.1 Aktives Referenzieren mit Referenznocken und Nullmarke (S7-1500, S7-1500T)

Die folgenden Beispiele zeigen Referenzierbewegungen in positive und negative Richtung.

Beispiel für Referenzieren in positive Richtung

Die Fahrt auf die Referenzmarke und den Referenzpunkt erfolgt in positiver Richtung. Das folgende Bild zeigt die Referenzierbewegung mit folgenden Einstellungen:

- Aktives Referenzieren mit Referenznocken und Nullmarke
- Anfahren in positive Richtung
- Referenzieren in positive Richtung
- Positive Referenzpunktverschiebung



Bewegungsablauf

- ① Start des aktiven Referenzierens über die Motion Control-Anweisung "MC_Home"
- ② Fahrt auf den Referenznocken in Anfahrrichtung mit Anfahrsgeschwindigkeit
- ③ Erkennen des Referenznockens und Referenzmarkenerfassung aktivieren
- ④ Fahrt auf die Referenzmarke mit Referenziergeschwindigkeit
- ⑤ Erkennen der Referenzmarke
- ⑥ Fahrt auf den Referenzpunkt mit Anfahrsgeschwindigkeit

HINWEIS

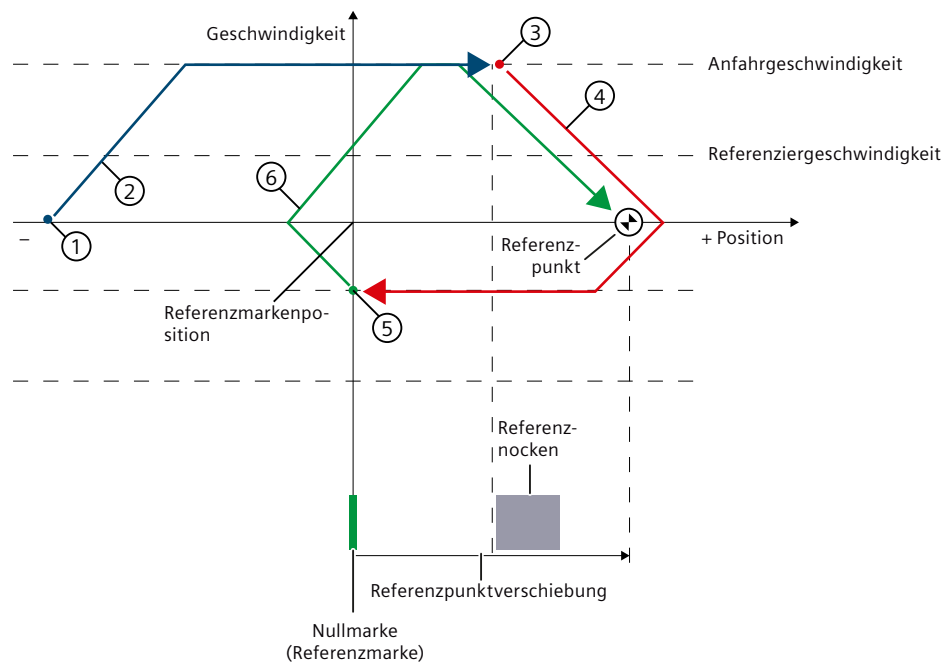
Wenn die Geschwindigkeit auf der Strecke vom Erkennen des Referenznockens bis zur Nullmarke nicht auf die Referenziergeschwindigkeit reduziert werden kann, dann wird mit der Geschwindigkeit referenziert, die beim Überfahren der Nullmarke vorliegt.

Beispiel für Referenzieren in negative Richtung

Die Fahrt auf die Referenzmarke erfolgt in negativer Richtung durch eine Richtungsumkehr während des Referenziervorgangs. Die Fahrt auf den Referenzpunkt bedingt eine weitere Richtungsumkehr und erfolgt in positiver Richtung.

Das folgende Bild zeigt die Referenzierbewegung mit folgenden Einstellungen:

- Aktives Referenzieren mit Referenznocken und Nullmarke
- Anfahren in positive Richtung
- Referenzieren in negative Richtung
- Positive Referenzpunktverschiebung

**Bewegungsablauf**

- ① Start des aktiven Referenzierens über die Motion Control-Anweisung "MC_Home"
- ② Fahrt auf den Referenznocken in Anfahr-richtung mit Anfahr- und Referenziergeschwindigkeit
- ③ Erkennen des Referenznockens und Referenzmarkenerfassung aktivieren
- ④ Fahrt auf die Referenzmarke mit Referenziergeschwindigkeit
- ⑤ Erkennen der Referenzmarke
- ⑥ Fahrt auf den Referenzpunkt mit Anfahr- und Referenziergeschwindigkeit

Voraussetzungen

- Digitaleingang als PLC-Variable
- Das Technologieobjekt ist freigegeben.

Vorgehen

Um das Technologieobjekt aktiv mit Referenznocken und Nullmarke zu referenzieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Navigieren Sie in der Projektnavigation in die Konfiguration des Technologieobjekts zu "Erweiterte Parameter > Referenzieren > Aktives Referenzieren".
2. Wählen Sie im Feld "Auswahl Referenziermodus" die Option "Referenznocken und Nullmarke über PROFIdrive-Telegramm verwenden" aus.
3. Wählen Sie bei "Digitaleingang Referenzmarke/-nocken" die PLC-Variable des Digitaleingangs aus.
4. Wählen Sie bei "Pegelauswahl" den passenden Signalpegel für den Digitaleingang aus.
5. Wählen Sie im Feld "Anfahrriichtung" in welcher Richtung der Referenznocken angefahren wird:
 - Positiv: Anfahrriichtung in Richtung positiver Positionswerte
 - Negativ: Anfahrriichtung in Richtung negativer Positionswerte
6. Wählen Sie im Feld "Referenzierrichtung" in welcher Richtung die Nullmarke zum Referenzieren angefahren wird:
 - Positiv: Referenzierrichtung in Richtung positiver Positionswerte
 - Negativ: Referenzierichtung in Richtung negativer Positionswerte
7. Stellen Sie bei "Anfahrsgeschwindigkeit" ein, mit welcher Geschwindigkeit der "Referenznocken" angefahren wird. Eine eventuell eingestellte Referenzpunktverschiebung wird mit der gleichen Geschwindigkeit herausgefahren.
8. Stellen Sie bei "Referenziergeschwindigkeit" ein, mit welcher Geschwindigkeit die Nullmarke zum Referenzieren angefahren wird.
9. Geben Sie bei unterschiedlicher Position von Referenzpunkt und Referenzmarkenposition bei "Referenzpunktverschiebung" eine entsprechende Referenzpunktverschiebung ein. Die Achse fährt die Referenzpunktposition mit der Anfahrsgeschwindigkeit an.
10. Konfigurieren Sie die "Referenzpunktposition". Die hier konfigurierte Referenzpunktposition wirkt, wenn die Motion Control-Anweisung "MC_Home" mit "Mode" = 5 ausgeführt wird.
11. Um das Technologieobjekt mit der im Technologieobjekt konfigurierten Referenzpunktposition zu referenzieren, rufen Sie die Anweisung "MC_Home" mit "Mode" = 5 auf.
 - Die Position wird beim Erkennen der Referenzmarke gesetzt auf:
Position = Wert in der Variable "<TO>.Homing.HomePosition" minus "<TO>.Sensor[1..4].ActiveHoming.HomePositionOffset"
 - Der Status "Referenziert" des Technologieobjekts wird auf TRUE gesetzt.
 - Die Achse fährt auf die Position, die in der Variable "<TO>.Homing.HomePosition" angegeben ist.
 - Der Parameter "Done" am "MC_Home" wird nach der Fahrt auf den Referenzpunkt auf TRUE gesetzt.

12. Um das Technologieobjekt zu referenzieren und die Referenzpunktposition direkt am Referenzierauftrag vorzugeben, rufen Sie die Anweisung "MC_Home" mit "Mode" =3 und "Position" = <Referenzpunktposition> auf.

- Die Position wird beim Erkennen der Referenzmarke gesetzt auf:
Position = Wert in Parameter "Position" minus
"<TO>.Sensor[1..4].ActiveHoming.HomePositionOffset"
- Der Status "Referenziert" des Technologieobjekts wird auf TRUE gesetzt.
- Die Achse fährt auf die Position, die in Parameter "Position" angegeben ist.
- Der Parameter "Done" am "MC_Home" wird nach der Fahrt auf den Referenzpunkt auf TRUE gesetzt.

Siehe auch

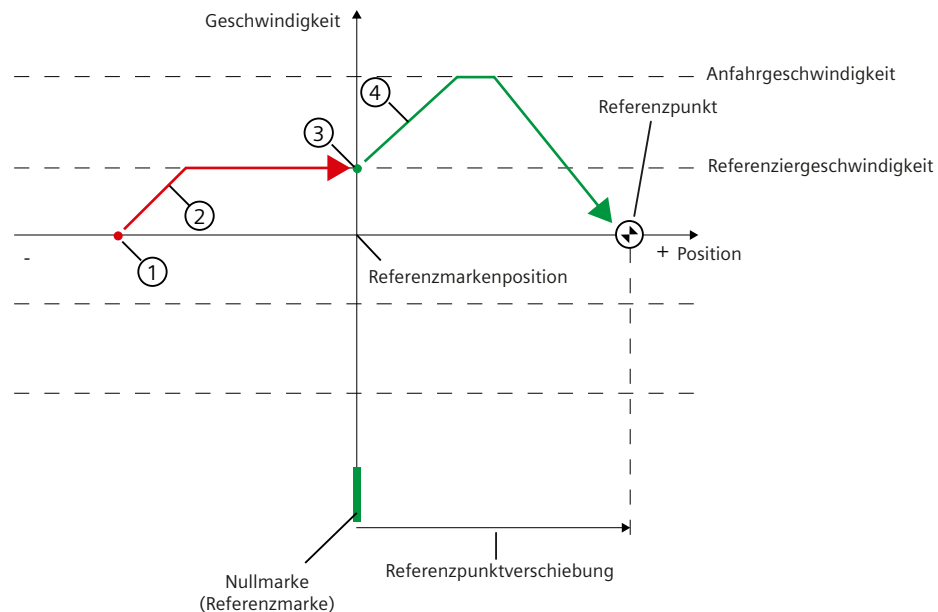
[Referenzieren bei SINAMICS-Antrieben mit Externer Nullmarke \(Seite 174\)](#)

5.8.3.2 Aktives Referenzieren mit Nullmarke (S7-1500, S7-1500T)

Beispiel für Referenzierbewegung

Das folgende Bild zeigt beispielhaft die Referenzierbewegung mit folgenden Einstellungen:

- Aktives Referenzieren mit Nullmarke
- Referenzieren in positive Richtung
- Positive Referenzpunktverschiebung



Bewegungsablauf

- ① Start des aktiven Referenzierens über die Motion Control-Anweisung "MC_Home"
- ② Fahrt auf die Referenzmarke in Referenzierrichtung mit Referenziergeschwindigkeit
- ③ Erkennen der Referenzmarke
- ④ Fahrt auf den Referenzpunkt mit Anfahrsgeschwindigkeit

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt ist freigegeben.

Vorgehen

Um das Technologieobjekt aktiv mit Nullmarke zu referenzieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Navigieren Sie in der Projektnavigation in die Konfiguration des Technologieobjekts zu "Erweiterte Parameter > Referenzieren > Aktives Referenzieren".
2. Wählen Sie im Feld "Auswahl Referenziermodus" die Option "Nullmarke über PROFIdrive-Telegramm verwenden" aus.
3. Wählen Sie im Feld "Anfahrriichtung" in welcher Richtung die Nullmarke angefahren wird:
 - Positiv: Referenzierrichtung in Richtung positiver Positionswerte
 - Negativ: Referenzierrichtung in Richtung negativer Positionswerte
4. Stellen Sie bei "Anfahrsgeschwindigkeit" ein, mit welcher Geschwindigkeit eine eventuell eingestellte Referenzpunktverschiebung herausgefahren wird.
5. Stellen Sie bei "Referenziergeschwindigkeit" ein, mit welcher Geschwindigkeit die Referenzmarke angefahren wird.
6. Geben Sie bei unterschiedlicher Position von Referenzpunkt und Referenzmarkenposition bei "Referenzpunktverschiebung" eine entsprechende Referenzpunktverschiebung ein. Die Achse fährt die Referenzpunktposition mit der Anfahrsgeschwindigkeit an.
7. Konfigurieren Sie bei "Referenzpunktposition" die absolute Referenzpunktcoordinate der Referenzpunktposition. Die hier konfigurierte Referenzpunktposition wirkt, wenn die Motion Control-Anweisung "MC_Home" mit "Mode" = 5 ausgeführt wird.
8. Um das Technologieobjekt mit der im Technologieobjekt konfigurierten Referenzpunktposition zu referenzieren, rufen Sie die Anweisung "MC_Home" mit "Mode" = 5 auf.
 - Die Position wird beim Erkennen der Referenzmarke gesetzt auf:
Position = Wert in der Variable "<TO>.Homing.HomePosition" minus "<TO>.Sensor[1..4].ActiveHoming.HomePositionOffset"
 - Der Status "Referenziert" des Technologieobjekts wird auf TRUE gesetzt.
 - Die Achse fährt auf die Position, die in der Variable "<TO>.Homing.HomePosition" angegeben ist.
 - Der Parameter "Done" am "MC_Home" wird nach der Fahrt auf den Referenzpunkt auf TRUE gesetzt.
9. Um das Technologieobjekt zu referenzieren und die Referenzpunktposition direkt am Referenzierauftrag vorzugeben, rufen Sie die Anweisung "MC_Home" mit "Mode" =3 und "Position" = <Referenzpunktposition> auf.
 - Die Position wird beim Erkennen der Referenzmarke gesetzt auf:
Position = Wert in Parameter "Position" minus "<TO>.Sensor[1..4].ActiveHoming.HomePositionOffset"
 - Der Status "Referenziert" des Technologieobjekts wird auf TRUE gesetzt.
 - Die Achse fährt auf die Position, die in Parameter "Position" angegeben ist.
 - Der Parameter "Done" am "MC_Home" wird nach der Fahrt auf den Referenzpunkt auf TRUE gesetzt.

Siehe auch

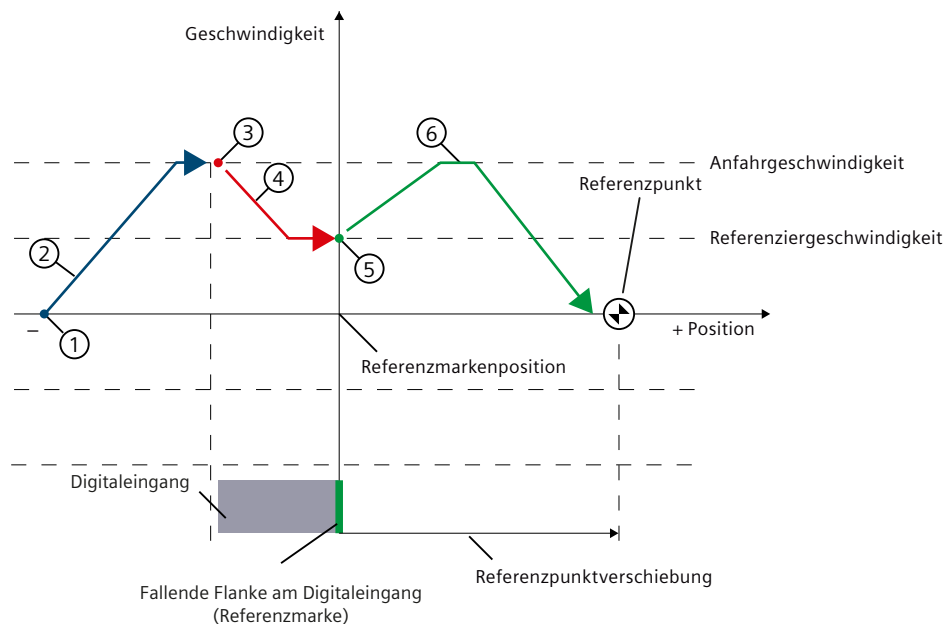
[Referenzieren bei SINAMICS-Antrieben mit Externer Nullmarke \(Seite 174\)](#)

5.8.3.3 Aktives Referenzieren mit Digitaleingang (S7-1500, S7-1500T)

Beispiel für Referenzierbewegung

Das folgende Bild zeigt beispielhaft die Referenzierbewegung mit folgenden Einstellungen:

- Aktives Referenzieren mit Digitaleingang
- Anfahren in positive Richtung
- Referenzmarke an positiver Seite des Digitaleingangs
- Positive Referenzpunktverschiebung



Bewegungsablauf

- ① Start des aktiven Referenzierens über die Motion Control-Anweisung "MC_Home"
- ② Fahrt auf die steigende Flanke am Digitaleingang in Anfahrungsrichtung mit Anfahrungs- und Referenziergeschwindigkeit
- ③ Erkennen der steigenden Flanke am Digitaleingang
- ④ Fahrt auf die Referenzmarke in Referenzierrichtung mit Referenziergeschwindigkeit
- ⑤ Erkennen der Referenzmarke
- ⑥ Fahrt auf den Referenzpunkt mit Anfahrungs- und Referenziergeschwindigkeit

HINWEIS

Wenn die Geschwindigkeit auf der Strecke vom Erkennen des Referenznockens bis zur Nullmarke nicht auf die Referenziergeschwindigkeit reduziert werden kann, dann wird mit der Geschwindigkeit referenziert, die beim Überfahren der Nullmarke vorliegt.

Voraussetzung

- Digitaleingang als PLC-Variable
- Das Technologieobjekt ist freigegeben.

Vorgehen

Um das Technologieobjekt aktiv mit einem Digitaleingang zu referenzieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Navigieren Sie in der Projektnavigation in die Konfiguration des Technologieobjekts zu "Erweiterte Parameter > Referenzieren > Aktives Referenzieren".
2. Wählen Sie im Feld "Auswahl Referenziermodus" die Option "Referenzmarke über Digitaleingang verwenden" aus.
3. Wählen Sie bei "Digitaleingang Referenzmarke/-nocken" die PLC-Variable des Digitaleingangs aus.
4. Wählen Sie bei "Pegelauswahl" den passenden Signalpegel für den Digitaleingang aus.
5. Wählen Sie im Feld "Anfahrriichtung" in welcher Richtung der Digitaleingang angefahren wird:
 - Positiv: Anfahrriichtung in Richtung positiver Positionswerte
 - Negativ: Anfahrriichtung in Richtung negativer Positionswerte
6. Wählen Sie im Feld "Referenzierrichtung" in welcher Richtung die Referenzmarke des Digitaleingangs zum Referenzieren angefahren wird:
 - Positiv: Referenzierrichtung in Richtung positiver Positionswerte
 - Negativ: Referenzierichtung in Richtung negativer Positionswerte
7. Wählen Sie im Feld "Referenzmarke", welche Seite des Digitaleingangs als Referenzmarke verwendet wird.
 - Positive Seite
 - Negative Seite
8. Stellen Sie bei "Anfahrsgeschwindigkeit" ein, mit welcher Geschwindigkeit der "Digitaleingang" angefahren wird. Eine eventuell eingestellte Referenzpunktverschiebung wird mit der gleichen Geschwindigkeit herausgefahren.
9. Stellen Sie bei "Referenziergeschwindigkeit" ein, mit welcher Geschwindigkeit die Referenzmarke angefahren wird.
10. Geben Sie bei unterschiedlicher Position von Referenzpunkt und Referenzmarkenposition bei "Referenzpunktverschiebung" eine entsprechende Referenzpunktverschiebung ein. Die Achse fährt die Referenzpunktposition mit der Anfahrsgeschwindigkeit an.
11. Konfigurieren Sie bei "Referenzpunktposition" die absolute Referenzpunktcoordinate der Referenzpunktposition. Die hier konfigurierte Referenzpunktposition wirkt, wenn die Motion Control-Anweisung "MC_Home" mit "Mode" = 5 ausgeführt wird.

12. Um das Technologieobjekt mit der im Technologieobjekt konfigurierten Referenzpunktposition zu referenzieren, rufen Sie die Anweisung "MC_Home" mit "Mode" = 5 auf.
- Die Position wird beim Erkennen der Referenzmarke gesetzt auf:
Position = Wert in der Variable "<TO>.Homing.HomePosition" minus "<TO>.Sensor[1..4].ActiveHoming.HomePositionOffset"
 - Der Status "Referenziert" des Technologieobjekts wird auf TRUE gesetzt.
 - Die Achse fährt auf die Position, die in der Variable "<TO>.Homing.HomePosition" angegeben ist.
 - Der Parameter "Done" am "MC_Home" wird nach der Fahrt auf den Referenzpunkt auf TRUE gesetzt.
13. Um das Technologieobjekt zu referenzieren und die Referenzpunktposition direkt am Referenzierauftrag vorzugeben, rufen Sie die Anweisung "MC_Home" mit "Mode" =3 und "Position" = <Referenzpunktposition> auf.
- Die Position wird beim Erkennen der Referenzmarke gesetzt auf:
Position = Wert in Parameter "Position" minus "<TO>.Sensor[1..4].ActiveHoming.HomePositionOffset"
 - Der Status "Referenziert" des Technologieobjekts wird auf TRUE gesetzt.
 - Die Achse fährt auf die Position, die in Parameter "Position" angegeben ist.
 - Der Parameter "Done" am "MC_Home" wird nach der Fahrt auf den Referenzpunkt auf TRUE gesetzt.

5.8.3.4 Richtungsumkehr am Hardware-Endschalter (Umkehrnocken) (S7-1500, S7-1500T)

Beim aktiven Referenzieren können optional die Hardware-Endschalter als Umkehrnocken genutzt werden. Falls die Referenzmarke nicht erkannt oder nicht in Referenzrichtung gefahren wurde, wird die Fahrt nach dem Umkehrnocken in entgegengesetzte Richtung mit Anfahrgeschwindigkeit fortgesetzt.

Beim Erreichen des Hardware-Endschalters werden die Dynamikvoreinstellungen wirksam. Dabei wird nicht mit der Notstopp-Verzögerung abgebremst.

ACHTUNG

Fahren auf einen mechanischen Anschlag vermeiden

Stellen Sie durch eine der folgenden Maßnahmen sicher, dass die Maschine bei einer Richtungsumkehr nicht auf einen mechanischen Anschlag fährt:

- Halten Sie die Anfahrgeschwindigkeit gering.
- Vergrößern Sie die konfigurierte Default-Beschleunigung/-Verzögerung.
- Vergrößern Sie den Abstand zwischen Hardware-Endschalter und mechanischem Anschlag.

5.8.3.5 Aktives Referenzieren auf einen Hardware-Endschalter (S7-1500, S7-1500T)

Wenn nur Hardware-Endschalter an der Achse zur Verfügung stehen und keine separaten Digitaleingänge als Referenzmarken verfügbar sind, dann können Sie die Achse auf die Hardware-Endschalter referenzieren.

ACHTUNG

Fahren auf einen mechanischen Anschlag vermeiden

Stellen Sie durch eine der folgenden Maßnahmen sicher, dass die Maschine beim aktiven Referenzieren mit Hardware-Endschalter als Referenzmarke nicht auf einen mechanischen Anschlag fährt:

- Halten Sie die Anfahrgeschwindigkeit gering.
- Vergrößern Sie die konfigurierte Beschleunigung/Verzögerung.
- Vergrößern Sie den Abstand zwischen Hardware-Endschalter und mechanischem Anschlag.
- Wählen Sie eine Referenzpunktverschiebung in Richtung des Verfahrbereichs der Achse entgegen des mechanischen Anschlags.

Vorgehen

Um das Signal des Hardware-Endschalters als Referenzmarke zu nutzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Navigieren Sie in der Projektnavigation in die Konfiguration des Technologieobjekts zu "Erweiterte Parameter > Referenzieren > Aktives Referenzieren".
2. Wählen Sie im Feld "Auswahl Referenziermodus" die Option "Referenzmarke über Digitaleingang verwenden" aus.
3. Wählen Sie bei "Digitaleingang Referenzmarke/-nocken" die PLC-Variable des Hardware-Endschalters, z.B. "HwLimitPos", aus.
4. Wählen Sie bei "Pegelauswahl" den passenden Signalpegel für den Digitaleingang aus.
5. Wählen Sie im Feld "Anfahrriichtung" in welcher Richtung der Digitaleingang angefahren wird:
 - Positiv: Anfahrriichtung in Richtung positiver Positionswerte
 - Negativ: Anfahrriichtung in Richtung negativer Positionswerte
6. Wählen Sie im Feld "Referenzierrichtung" in welcher Richtung die Referenzmarke des Digitaleingangs zum Referenzieren angefahren wird:
 - Positiv: Referenzierrichtung in Richtung positiver Positionswerte
 - Negativ: Referenzierrichtung in Richtung negativer Positionswerte
7. Wählen Sie im Feld "Referenzmarke", welche Seite des Digitaleingangs als Referenzmarke verwendet wird. Bei Hardware-Endschaltern gilt folgende Empfehlung, um die Achse nicht unnötig weit in Richtung des mechanischen Anschlags zu verfahren.
 - Positive Seite beim negativen Hardware-Endschalter
 - Negative Seite beim positiven Hardware-Endschalter
8. Stellen Sie bei "Anfahrgeschwindigkeit" ein, mit welcher Geschwindigkeit der Hardware-Endschalter angefahren wird. Eine eventuell eingestellte Referenzpunktverschiebung wird mit der gleichen Geschwindigkeit herausgefahren.

9. Stellen Sie bei "Referenziergeschwindigkeit" ein, mit welcher Geschwindigkeit die Referenzmarke angefahren wird.
10. Geben Sie bei unterschiedlicher Position von Referenzpunkt und Referenzmarkenposition bei "Referenzpunktverschiebung" eine entsprechende Referenzpunktverschiebung ein. Die Achse fährt die Referenzpunktposition mit der Anfahrsgeschwindigkeit an. Beim Referenzieren auf den Hardware-Endschalter sind folgende Einstellungen empfohlen, um die Fahrt zum Referenzpunkt in Richtung des Verfahrbereichs bzw. entgegen des mechanischen Anschlags durchzuführen.
 - Negativer Hardware-Endschalter: Referenzpunktverschiebung ≥ 0
 - Positiver Hardware-Endschalter: Referenzpunktverschiebung ≤ 0
11. Konfigurieren Sie bei "Referenzpunktposition" die absolute Referenzpunktcoordinate der Referenzpunktposition. Die hier konfigurierte Referenzpunktposition wirkt, wenn die Motion Control-Anweisung "MC_Home" mit "Mode" = 5 ausgeführt wird.
12. Deaktivieren Sie mit der Motion Control-Anweisung "MC_WriteParameter" vorhandene Hardware-Endschalter.
13. Rufen Sie im zum Start des aktiven Referenzierens Anwenderprogramm die Anweisung "MC_Home" auf.
 - Um das Technologieobjekt mit der im Technologieobjekt konfigurierten Referenzpunktposition zu referenzieren, rufen Sie die Anweisung "MC_Home" mit "Mode" = 5 auf.
 - Um das Technologieobjekt mit der Referenzpunktposition am Parameter "Position" Referenzpunktposition zu referenzieren, rufen Sie die Anweisung "MC_Home" mit "Mode" = 3 auf.
14. Bewegen Sie die Achse zurück in den Arbeitsbereich zwischen die Hardware-Endschalter.
15. Aktivieren Sie mit der Motion Control-Anweisung "MC_WriteParameter" vorhandene Hardware-Endschalter.

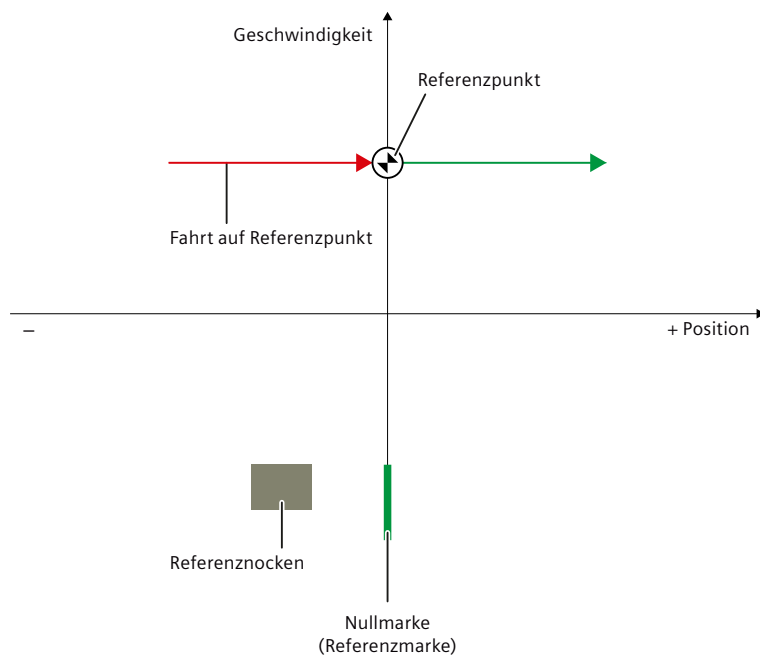
5.8.4 Passives Referenzieren (S7-1500, S7-1500T)

5.8.4.1 Passives Referenzieren mit Referenznocken und Nullmarke (S7-1500, S7-1500T)

Beispiel für Referenzierbewegung

Das folgende Bild zeigt beispielhaft die Referenzierbewegung mit folgenden Einstellungen:

- Passives Referenzieren mit Referenznocken und Nullmarke
- Referenzieren in positive Richtung



Bewegungsablauf

- ① Aktivieren des passiven Referenzierens über die Motion Control-Anweisung "MC_Home"
- ② Fahren durch einen Bewegungsauftrag
Die Erfassung des Referenznockens und der Referenzmarke wird aktiviert, wenn sich der Positionswert der Achse bzw. des Gebers in die parametrisierte Referenzierrichtung bewegt.
- ③ Erkennen des Referenznockens
- ④ Verlassen des Referenznockens
Das Verlassen des Referenznockens aktiviert die Erfassung der Referenzmarke.
- ⑤ Erkennen der Referenzmarke

HINWEIS

Wenn sich die Bewegungsrichtung nach dem Verlassen des Referenznockens und vor Erkennen der Referenzmarke ändert, dann muss der Referenznocken erneut erkannt werden. Die Motion Control-Anweisung "MC_Home" bleibt aktiviert.

Voraussetzungen

- Digitaleingang als PLC-Variable
- Das Technologieobjekt ist freigegeben.

Vorgehen

Um das Technologieobjekt passiv mit Referenznocken und Nullmarke zu referenzieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

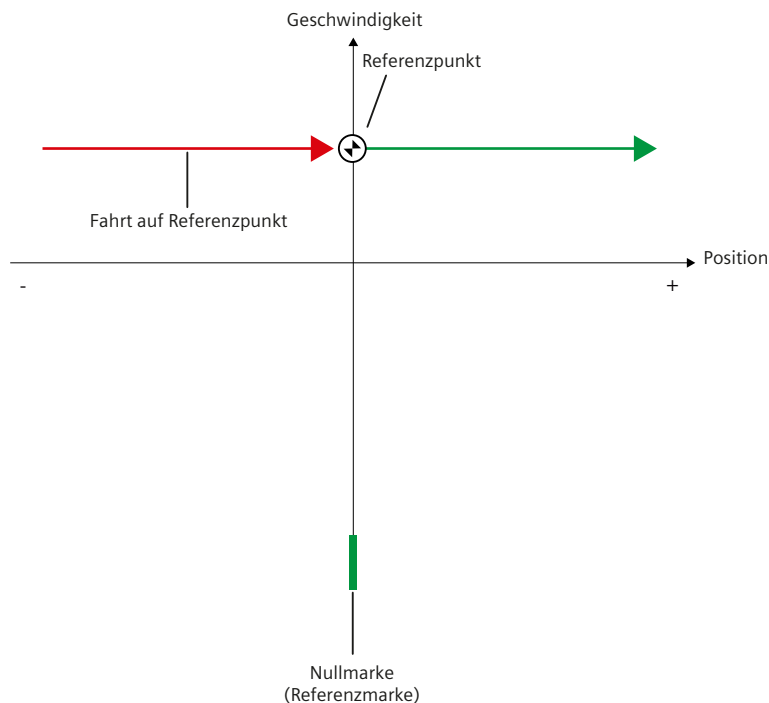
1. Navigieren Sie in der Projektnavigation in die Konfiguration des Technologieobjekts zu "Erweiterte Parameter > Referenzieren > Passives Referenzieren".
2. Wählen Sie im Feld "Auswahl Referenziermodus" die Option "Referenznocken und Nullmarke über PROFIdrive-Telegramm verwenden" aus.
3. Wählen Sie bei "Digitaleingang Referenzmarke/-nocken" die PLC-Variable des Digitaleingangs aus.
4. Wählen Sie bei "Pegelauswahl" den passenden Signalpegel für den Digitaleingang aus.
5. Wählen Sie im Feld "Referenzierrichtung", in welcher Richtung die nächste Nullmarke zum Referenzieren angefahren werden soll.
 - Positiv: Die Achse bewegt sich in Richtung positiver Positionswerte.
 - Negativ: Die Achse bewegt sich in Richtung negativer Positionswerte.
 - Aktuell: Zum Referenzieren wird die aktuell wirksame Fahrtrichtung verwendet.
6. Konfigurieren Sie bei "Referenzpunktposition" die absolute Referenzpunktcoordinate der Referenzpunktposition. Die hier konfigurierte Referenzpunktposition wirkt, wenn die Motion Control-Anweisung "MC_Home" mit "Mode" = 10 ausgeführt wird.
7. Um das Technologieobjekt mit der im Technologieobjekt konfigurierten Referenzpunktposition zu referenzieren, rufen Sie die Anweisung "MC_Home" mit "Mode" = 10 auf.
8. Um das Technologieobjekt zu referenzieren und die Referenzpunktposition direkt am Referenzierauftrag vorzugeben, rufen Sie die Anweisung "MC_Home" auf mit "Mode" = 8 bzw. "Mode" = 2 (ohne Rücksetzen des Status "referenziert").
9. Verfahren Sie die Achse in der konfigurierten Referenzierrichtung.
 - Nach dem Überfahren des Referenznockens wird die Erkennung der Nullmarke/Referenzmarke aktiviert.
 - Die Position der Achse bzw. des Gebers wird bei Erkennen der Referenzmarke abhängig vom Mode gesetzt:
"Mode" = 10: Position = Wert in der Variable "<TO>.Homing.HomePosition"
"Mode" = 8 bzw. "Mode" = 2: Position = Wert in Parameter "Position"
 - Die Achse ist dann referenziert, sobald die Nullmarke/Referenzmarke erreicht bzw. erkannt wird.
10. Um für einen Absolutwertgeber den Absolutwertoffset remanent zu speichern, müssen Sie noch eine Absolutwertgeberjustage ([Seite 170](#)) durchführen.

5.8.4.2 Passives Referenzieren mit Nullmarke (S7-1500, S7-1500T)

Beispiel für Referenzierbewegung

Das folgende Bild zeigt beispielhaft die Referenzierbewegung mit folgenden Einstellungen:

- Passives Referenzieren mit Nullmarke
- Referenzieren in positive Richtung



Bewegungsablauf

- ① Aktivieren des passiven Referenzierens über die Motion Control-Anweisung "MC_Home"
- ② Fahren durch einen Bewegungsauftrag
Die Erfassung des Referenznockens und der Referenzmarke wird aktiviert, wenn sich der Positionswert der Achse bzw. des Gebers in die parametrisierte Referenzierrichtung bewegt.
- ③ Erkennen der Referenzmarke

Voraussetzung

- Technologieobjekt ist freigegeben

Vorgehen

Um das Technologieobjekt passiv mit Nullmarke zu referenzieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

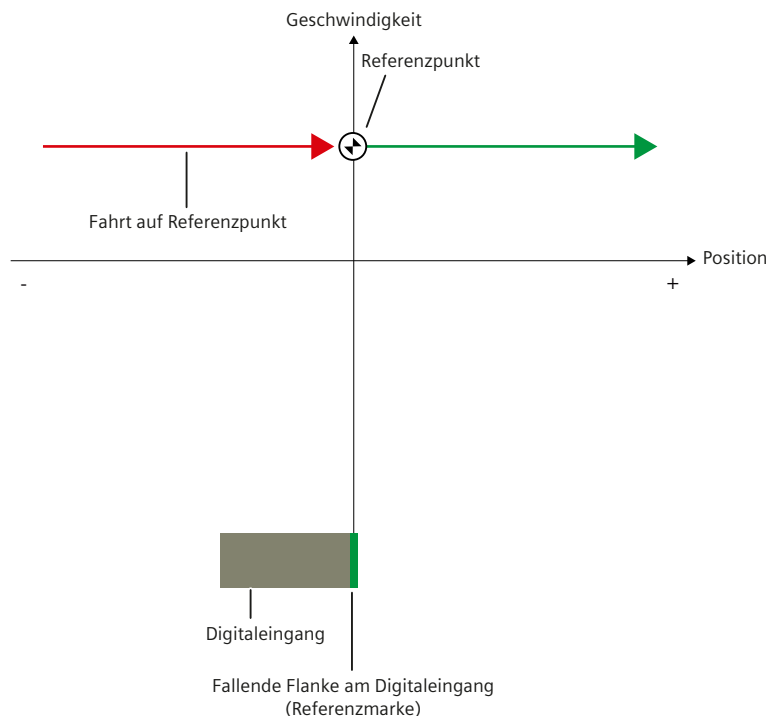
1. Navigieren Sie in der Projektnavigation in die Konfiguration des Technologieobjekts zu "Erweiterte Parameter > Referenzieren > Passives Referenzieren".
2. Wählen Sie im Feld "Auswahl Referenziermodus" die Option "Nullmarke über PROFIdrive-Telegramm verwenden" aus.
3. Wählen Sie im Feld "Referenzierrichtung", in welcher Richtung die nächste Nullmarke zum Referenzieren angefahren werden soll.
 - Positiv: Die Achse bewegt sich in Richtung positiver Positionswerte.
 - Negativ: Die Achse bewegt sich in Richtung negativer Positionswerte.
 - Aktuell: Zum Referenzieren wird die aktuell wirksame Fahrtrichtung verwendet.
4. Konfigurieren Sie bei "Referenzpunktposition" die absolute Referenzpunktcoordinate der Referenzpunktposition. Die hier konfigurierte Referenzpunktposition wirkt, wenn die Motion Control-Anweisung "MC_Home" mit "Mode" = 10 ausgeführt wird.
5. Um das Technologieobjekt mit der im Technologieobjekt konfigurierten Referenzpunktposition zu referenzieren, rufen Sie die Anweisung "MC_Home" mit "Mode" = 10 auf.
6. Um das Technologieobjekt zu referenzieren und die Referenzpunktposition direkt am Referenzierauftrag vorzugeben, rufen Sie die Anweisung "MC_Home" auf mit "Mode" = 8 bzw. "Mode" = 2 (ohne Rücksetzen des Status "referenziert").
7. Verfahren Sie die Achse in der konfigurierten Referenzierrichtung.
 - Nach dem Überfahren des Referenznocksens wird die Erkennung der Nullmarke/Referenzmarke aktiviert.
 - Die Position der Achse bzw. des Gebers wird bei Erkennen der Referenzmarke abhängig vom Mode gesetzt:
 - "Mode" = 10: Position = Wert in der Variable "<TO>.Homing.HomePosition"
 - "Mode" = 8 bzw. "Mode" = 2: Position = Wert in Parameter "Position"
 - Die Achse ist dann referenziert, sobald die Nullmarke/Referenzmarke erreicht bzw. erkannt wird.

5.8.4.3 Passives Referenzieren mit Digitaleingang (S7-1500, S7-1500T)

Beispiel für Referenzierbewegung

Das folgende Bild zeigt beispielhaft die Referenzierbewegung mit folgenden Einstellungen:

- Passives Referenzieren mit Digitaleingang
- Referenzieren in positive Richtung
- Referenzmarke an positiver Seite des Digitaleingangs



Bewegungsablauf

- ① Aktivieren des passiven Referenzierens über die Motion Control-Anweisung "MC_Home"
- ② Fahren durch einen Bewegungsauftrag
Die Erfassung des Referenznockens und der Referenzmarke wird aktiviert, wenn sich der Positionswert der Achse bzw. des Gebers in die parametrisierte Referenzierrichtung bewegt.
- ③ Erkennen der Referenzmarke
Im Beispiel stellt die fallende Flanke des Schalters am Digitaleingang die Referenzmarke dar.

Voraussetzungen

- Digitaleingang als PLC-Variable
- Das Technologieobjekt ist freigegeben.

Vorgehen

Um das Technologieobjekt passiv mit Digitaleingang zu referenzieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Navigieren Sie in der Projektnavigation in die Konfiguration des Technologieobjekts zu "Erweiterte Parameter > Referenzieren > Passives Referenzieren".
2. Wählen Sie im Feld "Auswahl Referenziermodus" die Option "Referenzmarke über Digitaleingang verwenden" aus.
3. Wählen Sie bei "Digitaleingang Referenzmarke/-nocken" die PLC-Variable des Digitaleingangs aus.
4. Wählen Sie bei "Pegelauswahl" den passenden Signalpegel für den Digitaleingang aus.
5. Wählen Sie im Feld "Referenzierrichtung", in welcher Richtung die nächste Nullmarke zum Referenzieren angefahren werden soll.
 - Positiv: Die Achse bewegt sich in Richtung positiver Positionswerte.
 - Negativ: Die Achse bewegt sich in Richtung negativer Positionswerte.
 - Aktuell: Zum Referenzieren wird die aktuell wirksame Fahrtrichtung verwendet.
6. Wählen Sie im Feld "Referenzmarke", welche Seite des Digitaleingangs als Referenzmarke verwendet wird.
 - Positive Seite
 - Negative Seite
7. Konfigurieren Sie bei "Referenzpunktposition" die absolute Referenzpunktcoordinate der Referenzpunktposition. Die hier konfigurierte Referenzpunktposition wirkt, wenn die Motion Control-Anweisung "MC_Home" mit "Mode" = 10 ausgeführt wird.
8. Um das Technologieobjekt mit der im Technologieobjekt konfigurierten Referenzpunktposition zu referenzieren, rufen Sie die Anweisung "MC_Home" mit "Mode" = 10 auf.
9. Um das Technologieobjekt zu referenzieren und die Referenzpunktposition direkt am Referenzierauftrag vorzugeben, rufen Sie die Anweisung "MC_Home" auf mit "Mode" = 8 bzw. "Mode" = 2 (ohne Rücksetzen des Status "referenziert").
10. Verfahren Sie die Achse in der konfigurierten Referenzierrichtung.
 - Nach dem Überfahren des Referenznockens wird die Erkennung der Nullmarke/Referenzmarke aktiviert.
 - Die Position der Achse bzw. des Gebers wird bei Erkennen der Referenzmarke abhängig vom Mode gesetzt:
 - "Mode" = 10: Position = Wert in der Variable "<TO>.Homing.HomePosition"
 - "Mode" = 8 bzw. "Mode" = 2: Position = Wert in Parameter "Position"
 - Die Achse ist dann referenziert, sobald die Nullmarke/Referenzmarke erreicht bzw. erkannt wird.

5.8.4.4 Passives Referenzieren abbrechen (S7-1500, S7-1500T)

Voraussetzungen

- Ein Auftrag zum passiven Referenzieren mit der Anweisung "MC_Home" ("Mode" = 2, 8, 10) wurde gestartet.
- Das Technologieobjekt ist noch nicht referenziert.

Vorgehen

Um einen laufenden Auftrag zum passiven Referenzieren abzubrechen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Rufen Sie die Anweisung "MC_Home" mit "Mode" = 9 auf.
 - Wenn der laufende "MC_Home"-Auftrag zum passiven Referenzieren ("Mode" = 2, 8, 10) durch einen anderen "MC_Home"-Auftrag mit "Mode" = 9 abgelöst wird, wird der laufende Auftrag mit dem Parameter "CommandAborted" = TRUE abgebrochen.
 - Der ablösende Auftrag mit "Mode" = 9 meldet die erfolgreiche Durchführung mit Parameter "Done" = TRUE.

5.8.5 Direktes Referenzieren (S7-1500, S7-1500T)

Die Position der Technologieobjekte Positionierachse/Gleichlaufachse bzw. Externer Geber kann abhängig vom eingestellten Mode an "MC_Home" absolut oder relativ gesetzt werden.

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt befindet sich im lagegeregelten Betrieb.

Vorgehen

Istposition absolut setzen

Um die Istposition absolut zu setzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Tragen Sie bei der Motion Control-Anweisung "MC_Home" in Parameter "Position" die absolute Istposition ein.
2. Rufen Sie die Motion Control-Anweisung "MC_Home" mit Parameter "Mode" = 0 auf.

Die Position wird auf den in Parameter "Position" vorgegebenen Wert gesetzt.

Istposition relativ setzen

Um die Istposition relativ zu setzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Tragen Sie bei der Motion Control-Anweisung "MC_Home" in Parameter "Position" die relative Istposition ein.
2. Rufen Sie die Motion Control-Anweisung "MC_Home" mit Parameter "Mode" = 1 auf.

Die Position wird auf die aktuelle Position plus den in Parameter "Position" vorgegebenen Wert gesetzt.

Direktes Referenzieren am Festanschlag

Für das direkte Referenzieren am Festanschlag müssen Sie alle Verfahrbewegungen im Anwenderprogramm programmieren. Die Konfigurationsdaten ändern Sie direkt im Anwenderprogramm. Als Referenzmarke dient der Festanschlag.

ACHTUNG

Zu schnelles manuelles Verfahren auf den Festanschlag

Zu schnelles manuelles Verfahren der Achse kann zu Maschinenschaden führen.

Verfahren Sie die Achse manuell mit geringer Drehzahl/Geschwindigkeit. Konfigurieren Sie eine geeignete Momentenbegrenzung.

Um die Position am Festanschlag absolut oder relativ zu setzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Aktivieren Sie mit der Motion Control-Anweisung "MC_TorqueLimiting" eine geeignete Festanschlagserkennung.
2. Deaktivieren Sie mit der Motion Control-Anweisung "MC_WriteParameter" vorhandene Hardware-Endschalter.
3. Bewegen Sie mit einem geeigneten Bewegungsauftrag die Achse zum Festanschlag. Verwenden Sie dafür z. B. die Motion Control-Anweisungen "MC_MoveRelative" oder "MC_MoveJog".
4. Nachdem die Achse den Festanschlag erreicht hat, führen Sie mit der Motion Control-Anweisung "MC_Home" ein direktes Referenzieren aus.
5. Bewegen Sie die Achse zurück in den Arbeitsbereich zwischen die Hardware-Endschalter.
6. Aktivieren Sie mit der Motion Control-Anweisung "MC_WriteParameter" die Hardware-Endschalter.
7. Deaktivieren Sie mit der Motion Control-Anweisung "MC_TorqueLimiting" die Festanschlagserkennung.

HINWEIS

Bei einer Achse mit mehreren Gebern wird bei einer Positionskorrektur mit dem Parameter "Mode" = 0 die Verschiebung der Position an den Sensoren aller Geber mit übernommen. Damit wird ein Auseinanderlaufen der Sensoren verhindert.

Siehe auch

[MC_TorqueLimiting V8 \(Seite 307\)](#)

[MC_WriteParameter V8 \(Seite 286\)](#)

[MC_MoveJog V8 \(Seite 264\)](#)

[MC_MoveRelative V8 \(Seite 254\)](#)

[MC_Home V8 \(Seite 243\)](#)

5.8.6 Setzen der Sollposition (S7-1500, S7-1500T)

Die Sollposition der Achse bzw. des Gebers können Sie absolut oder relativ setzen.

Voraussetzung

- Die Geberistwerte sind gültig (<TO>.StatusSensor[1..4].State = 2)

Vorgehen

Sollposition absolut setzen

Um die Sollposition absolut zu setzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Tragen Sie bei der Motion Control-Anweisung "MC_Home" in Parameter "Position" die absolute Sollposition ein.
2. Rufen Sie die Motion Control-Anweisung "MC_Home" mit Parameter "Mode" = 11 auf. Die Sollposition des Technologieobjekts wird auf den Wert des Parameters "Position" gesetzt. Der Schleppabstand bleibt erhalten.

Sollposition relativ setzen

Um die Sollposition relativ zu setzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Tragen Sie bei der Motion Control-Anweisung "MC_Home" in Parameter "Position" die relative Sollposition ein.
2. Rufen Sie die Motion Control-Anweisung "MC_Home" mit Parameter "Mode" = 12 auf. Die Sollposition des Technologieobjekts wird um den Wert des Parameters "Position" verschoben. Der Schleppabstand bleibt erhalten.

5.8.7 Absolutwertgeberjustage (S7-1500, S7-1500T)

Bei der Absolutwertgeberjustage ermittelt Motion Control einen Absolutwert-Offset, der remanent in der CPU gespeichert wird.

Die Istposition der Achse bzw. des Gebers können Sie absolut oder relativ setzen.

Voraussetzungen

- Das Technologieobjekt befindet sich im lagegeregelten Betrieb.
- Die Geberistwerte sind gültig ("<TO>.StatusSensor[1..4].State" = 2).

Absolute Positionsvorgabe

Um die Absolutwertgeberjustage mit absoluter Positionsvorgabe durchzuführen, rufen Sie die Motion Control-Anweisung "MC_Home" auf mit den Parametern "Mode" = 7 und "Position" = absolute Sollposition.

Um den operativ wirksamen Geber zu justieren, geben Sie am Parameter "Sensor" = 0 ein.

Um einen nicht wirksamen Geber zu justieren, geben Sie am Parameter "Sensor" die Nummer des Gebers ein. (S7-1500T)

Die aktuelle Position wird auf den Wert des Parameters "Position" gesetzt.

Der Absolutwertgeber-Offset wird in der Variable

"<TO>.StatusSensor[1..4].AbsEncoderOffset" remanent gespeichert.

Relative Positionsvorgabe

Um die Absolutwertgeberjustage mit relativer Positionsvorgabe durchzuführen, rufen Sie die Motion Control-Anweisung "MC_Home" auf mit den Parametern "Mode" = 6 und "Position" = Wert, um den die aktuelle Position verschoben werden soll.

Um den operativ wirksamen Geber zu justieren, geben Sie am Parameter "Sensor" = 0 ein.

Um einen nicht wirksamen Geber zu justieren, geben Sie am Parameter "Sensor" die Nummer des Gebers ein. (S7-1500T)

Die aktuelle Position wird um den Wert des Parameters "Position" verschoben.

Der Absolutwertgeber-Offset wird in der Variable "<TO>.StatusSensor[1..4].AbsEncoderOffset" remanent gespeichert.

Wiederherstellung der Position nach dem Einschalten der CPU

Absoluter Istwert mit der Einstellung absolut (Messbereich > Verfahrbereich)

Die Achsposition ergibt sich direkt aus dem aktuellen Geberistwert. Der Verfahrbereich muss innerhalb eines Gebermessbereichs liegen. Das heißt, dass der Nulldurchgang des Gebers nicht im Verfahrbereich liegen darf.

Beim Einschalten der Steuerung wird die Achsposition aus dem absoluten Geberistwert ermittelt.

Absoluter Istwert mit der Einstellung zyklisch absolut (Messbereich < Verfahrbereich)

Der Geber liefert innerhalb seines Messbereichs einen absoluten Wert. Die Steuerung zählt die durchlaufenen Messbereiche mit und ermittelt so auch über den Messbereich hinaus die korrekte Achsposition.

Weitere Informationen zum Gebertyp finden Sie im Kapitel "Gebertyp konfigurieren" ([Seite 59](#)).

Beim Ausschalten der Steuerung werden die durchlaufenen Messbereiche im remanenten Speicherbereich der Steuerung gespeichert.

Beim nächsten Einschalten werden die gespeicherten Überläufe in der Berechnung des Lageistwerts berücksichtigt.

ACHTUNG

Bewegungen der Achse bei ausgeschalteter Steuerung können den Istwert verfälschen

Wenn bei ausgeschalteter Steuerung die Achse bzw. der Geber um mehr als den halben Gebermessbereich bewegt wird, stimmt der Istwert in der Steuerung nicht mehr mit der mechanischen Achsstellung überein.

Absolutwert-Offset eines Gebers zurücksetzen

Um einen remanent in der CPU gespeicherten Absolutwert-Offset zurückzusetzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Ändern Sie den Gebertyp auf inkrementell.
2. Laden Sie das Technologieobjekt in die CPU.
Der remanent gespeicherte Absolutwert-Offset wird gelöscht.
3. Ändern Sie den Gebertyp zurück auf Absolutwertgeber.
4. Laden Sie das Technologieobjekt in die CPU.

Geben Sie die Position der Achse erneut vor.

Siehe auch

[MC_SaveAbsoluteEncoderData V8 \(Seite 288\)](#)

5.8.8 Daten auf der SIMATIC Memory Card sichern (S7-1500, S7-1500T)

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_SaveAbsoluteEncoderData" sichern Sie für alle Technologieobjekte mit Gebertyp "Absolut" oder "Zyklisch absolut" die Daten der Absolutwertgeberjustage auf der SIMATIC Memory Card.

Die Daten werden auf der SIMATIC Memory Card im Ordner "UserFiles" als "AbsEncoderData.dat" gespeichert.

Voraussetzung

Sie können die mit "MC_SaveAbsoluteEncoderData" gesicherten Daten bei einem Gerätetausch verwenden, falls folgende Voraussetzungen im geladenen Projekt erfüllt sind:

- Identische Geberkonfiguration
- Identische Namen der Technologieobjekte
- Identische Nummern der Technologieobjekt-Datenbausteine

Die Absolutwertgeberjustage ist dadurch gesichert.

HINWEIS

Ungültige Werte der Absolutwertgeberjustage auf der CPU

Wenn sich Ihre CPU nicht im Werks-Auslieferungszustand befindet, setzen Sie Ihre CPU auf Werkeinstellung zurück ohne die Option "Memory Card formatieren".

Daten auf eine neue CPU übertragen

Für die Übertragung der Daten der Absolutwertgeberjustage in die neue SIMATIC CPU stehen Ihnen weiterführende Schritte zur Verfügung.

Vorhandene SIMATIC Memory Card verwenden

1. Stecken Sie die SIMATIC Memory Card mit Werten der Absolutwertgeberjustage in eine neue SIMATIC CPU.
2. Wenn sich Ihre CPU nicht im Werks-Auslieferungszustand befindet, setzen Sie Ihre CPU auf Werkeinstellung zurück ohne die Option "Memory Card formatieren".
3. Prüfen Sie die erfolgreiche Wiederherstellung der Daten im Diagnosepuffer.
4. Schalten Sie die CPU in Betriebszustand „Run“.

Die Datei "AbsEncoderData.dat" mit dem Kartenleser auf eine neue SIMATIC Memory Card kopieren

1. Kopieren Sie die Datei "AbsEncoderData.dat" auf eine neue SIMATIC Memory Card in den Ordner "UserFiles".
2. Stecken Sie die SIMATIC Memory Card mit Werten der Absolutwertgeberjustage in die SIMATIC CPU.
3. Wenn sich Ihre CPU nicht im Werks-Auslieferungszustand befindet, setzen Sie Ihre CPU auf Werkeinstellung zurück ohne die Option "Memory Card formatieren".
4. Prüfen Sie die erfolgreiche Wiederherstellung der Daten im Diagnosepuffer.
5. Schalten Sie die CPU in Betriebszustand „Run“.

Die Datei "AbsEncoderData.dat" im Webserver auf eine SIMATIC Memory Card übertragen

Beachten Sie, dass der Ordner "UserFiles" auf der Webseite "Filebrowser" schreibgeschützt ist. Um die Daten auf eine SIMATIC Memory Card im Webserver zu übertragen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie die Datei "AbsEncoderData.dat" im Webserver unter Anwenderdateien aus.
2. Laden Sie die Datei hoch. Die Datei wird automatisch in den Ordner "UserFiles" zugeordnet.
3. Wenn sich Ihre CPU nicht im Werks-Auslieferungszustand befindet, setzen Sie Ihre CPU auf Werkeinstellung zurück ohne die Option "Memory Card formatieren".
4. Prüfen Sie die erfolgreiche Wiederherstellung der Daten im Diagnosepuffer.
5. Schalten Sie die CPU in Betriebszustand „Run“.

Ergebnis

Die Werte der Absolutwertgeberjustage sind wiederhergestellt.

Im Diagnosepuffer wird der Eintrag "Die Wiederherstellung der Daten für die Justierung des Absolutwertgebers wurde erfolgreich durchgeführt".

Die Sicherung auf der SIMATIC Memory Card wird automatisch umbenannt ("AbsEncoderData.bak") und kann nicht weiterverwendet werden.

Wiederherstellung prüfen und erneut Daten sichern

Überprüfen Sie die korrekten Achspositionen.

Um die Daten der Absolutwertgeberjustage erneut zu sichern, führen Sie eine Sicherung der Absolutwertgeberdaten mit der Motion Control-Anweisung "MC_SaveAbsoluteEncoderData" aus.

5.8.9 Inkrementalgeberjustage (S7-1500, S7-1500T)

Mit der Inkrementalgeberjustage können Sie mit dem "Mode" = 13 am "MC_Home" die Position eines Inkrementalgebers absolut setzen.

Ist der ausgewählte Geber der operativ wirksame Geber, dann wird der Sollwert beim Referenzieren automatisch dem justierten Istwert nachgeführt. Die Achse führt keine Ausgleichbewegung durch. Der Istwert der Achse entspricht nach dem Referenzieren dem Istwert des Gebers.

Bei einer Achse mit mehreren Gebern gilt: Im Gegensatz zu "Mode" = 0 wird bei einer Positionskorrektur mit dem Parameter "Mode" = 13 die Verschiebung der Position nicht an allen Gebern mit übernommen. Die Positionswerte zwischen den Gebern können dadurch abweichen. Bei Umschalten des Gebers mit "MC_SetSensor" mit "Mode" = 1 (ohne Abgleich der Istposition) und aktiver Lageregelung wirkt eine zusätzliche Differenz der beiden Geber als zusätzliche Regelabweichung und kann zu einer Ausgleichbewegung führen.

Bei der Inkrementalgeberjustage wird die Position des Inkrementalgebers nicht remanent in der CPU gespeichert. Die Werte gehen bei Netz-AUS verloren.

Voraussetzungen

- Inkrementalgeber
- Technologieobjekt freigegeben und lagegeregelt oder Technologieobjekt gesperrt
- Keine Alarmer aktiv

Vorgehen

Um die Inkrementalgeberjustage durchzuführen, rufen Sie die Motion Control-Anweisung "MC_Home" auf mit den Parametern "Mode" = 13 und "Position" = absolute Sollposition.

Um den operativ wirksamen Geber zu justieren, geben Sie am Parameter "Sensor" = 0 ein.

Um einen nicht wirksamen Geber zu justieren, geben Sie am Parameter "Sensor" die Nummer des Gebers ein. (S7-1500T)

Die aktuelle Position wird auf den Wert des Parameters "Position" gesetzt.

5.8.10 Referenzieren bei SINAMICS-Antrieben mit Externer Nullmarke (S7-1500, S7-1500T)

Bei SINAMICS-Antrieben mit Externer Nullmarke wird beim Referenzieren immer auf die linke Seite des Signals der Externen Nullmarke synchronisiert. D. h. bei positiver Fahrriichtung wird auf eine positive Flanke und bei negativer Fahrriichtung auf eine negative Flanke synchronisiert.

Durch Invertierung des Signals kann auch an der rechten Seite des Signals der Externen Nullmarke synchronisiert werden. Die Invertierung kann am Antrieb mit SINAMICS-Parameter p490 eingestellt werden.

Das Referenzieren auf eine Geber-Nullmarke oder eine Externe Nullmarke wird in SINAMICS-Parameter p495 eingestellt.

5.8.11 Referenzieren bei aktivierter Umkehrlosekompensation (S7-1500, S7-1500T)

Aktives und passives Referenzieren "MC_Home" mit "Mode" = 2, 3, 5, 8 oder 10

Verfahren Sie die Achse immer in der gleichen Richtung zum Referenzpunkt. Wählen Sie entweder "Positiv" oder "Negativ" als Referenzierrichtung.

HINWEIS

Vor dem Erreichen der Referenziermarke muss die Umkehrlose komplett in der Referenzierrichtung durchfahren worden sein.

Direktes Referenzieren "MC_Home" mit "Mode" = 0 oder 1

Verfahren Sie die Achse vor oder während des direkten Referenzierens immer in die gleiche Richtung. Wenn Sie beim direkten Referenzieren die Achse in andere Richtung verfahren, dann ist die Achsposition um die Umkehrlose verfälscht.

Absolutwertgeberjustage "MC_Home" mit "Mode" = 6 oder 7

Damit bei einem Absolutwertgeber der Geberistwert eindeutig einer Achsposition zugeordnet werden kann, muss bei der Absolutwertgeberjustage beim Setzen des Absolutwertoffsets auch die Lage der Umkehrlose berücksichtigt werden. Die Lage der Umkehrlose ergibt sich aus der Verfahrrichtung der Achse bei bzw. vor der Absolutwertgeberjustage. Konfigurieren Sie die Verfahrrichtung der Achse über den Parameter "Absolute Referenzierrichtung". Nach dem Wiedereinschalten der Steuerung fährt die Achse die Umkehrlose heraus, wenn die erste Verfahrbewegung entgegengesetzt zur absoluten Referenzierrichtung ist.

Bei bereits durchgeführter Absolutwertgeberjustage wird die Achsposition nach dem Ausschalten und Wiedereinschalten der Steuerung nur dann korrekt angezeigt, wenn die Lage der Umkehrlose zum Einschaltzeitpunkt der Lage der Lose zur Achsposition beim Setzen des Absolutwertgeberoffsets entspricht. Ansonsten kann die Achsposition von der angezeigten Achsposition bis maximal der Größe der Lose abweichen. Die Steuerung erfasst im Einschaltzeitpunkt den Geberistwert, kann aber ohne Verfahren der Achse nicht auf die Lage der Umkehrlose schließen. Nach dem ersten Verfahren der Achse um mindestens die Größe der Umkehrlose zeigt das Technologieobjekt wieder die reale mechanische Position an.

Inkrementalgeberjustage "MC_Home" mit "Mode" = 13

Verfahren Sie die Achse und den zu justierenden Geber "MC_Home.Sensor" vor oder während der Inkrementalgeberjustage immer in die gleiche Richtung. Wenn Sie bei der Inkrementalgeberjustage die Achse in die andere Richtung verfahren, dann ist die Geberposition um die Umkehrloseposition verfälscht.

Siehe auch

[Umkehrlosekompensation \(Seite 95\)](#)

5.8.12 Rücksetzen des Status "Referenziert" (S7-1500, S7-1500T)

Inkrementalgeber

In folgenden Fällen wird der Status "Referenziert" zurückgesetzt und das Technologieobjekt muss neu referenziert werden:

- Fehler im Sensorsystem/Geberausfall
- Starten eines "MC_Home"-Auftrags mit "Mode" = 3, 5, 8, 10
(Sobald die Referenzmarke angefahren wurde, wird der Status "Referenziert" auf "TRUE" gesetzt.)
- Tausch der CPU
- Tausch der SIMATIC Memory Card
- NETZ-AUS
- Urlöschen
- Veränderung der Geberkonfiguration
- Restart des Technologieobjekts
- Wiederherstellen der CPU-Werkseinstellung
- Übertragen eines anderen Projekts in die Steuerung

Wenn Sie einen neuen Inkrementalgeber einsetzen, müssen Sie den Inkrementalgeber neu referenzieren.

Absolutwertgeber

In folgenden Fällen wird der Status "Referenziert" zurückgesetzt und das Technologieobjekt muss neu referenziert werden:

- Tausch der CPU
- Umstellen des Gebertyps auf Inkrementalgeber
- Wiederherstellen der CPU-Werkseinstellung
- Übertragen eines anderen Projekts in die Steuerung

Wenn Sie einen neuen Absolutwertgeber einsetzen, müssen Sie den Absolutwertgeber neu referenzieren.

Das Urlöschen der CPU oder das Hochrüsten eines Projekts erfordert keine neue Absolutwertgeberjustage.

5.8.13 Variablen: Referenzieren (S7-1500, S7-1500T)

Folgende Variablen des Technologieobjekts sind für das Referenzieren relevant:

Statusanzeigen	
Variable	Beschreibung
<TO>.StatusWord.X11 (HomingCommand)	Referenzierbefehl aktiv
<TO>.StatusWord.X5 (HomingDone)	Technologieobjekt referenziert
<TO>.ErrorWord.X10 (HomingFault)	Fehler beim Referenzieren aufgetreten
<TO>.StatusSensor[1..4].Adjusted	Geber referenziert

HINWEIS

Auswertung der Bits in "StatusWord", "ErrorWord" und "WarningWord"

Beachten Sie die Hinweise im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" ([Seite 13](#)).

Fahren auf den Referenznocken	
Variable	Beschreibung
<TO>.Homing.ApproachDirection	Start- bzw. Anfahrriichtung beim Fahren auf den Referenznocken
<TO>.Homing.ApproachVelocity	Geschwindigkeit zum Fahren auf den Referenznocken

Fahren auf die Referenzmarke	
Variable	Beschreibung
<TO>.Sensor[1..4].ActiveHoming.Direction	Referenzierrichtung
<TO>.Homing.ReferencingVelocity	Geschwindigkeit zum Anfahren der Referenzmarke

Fahren auf den Referenzpunkt	
Variable	Beschreibung
<TO>.Homing.ApproachVelocity	Geschwindigkeit zum Fahren auf den Referenzpunkt

Positionen	
Variable	Beschreibung
<TO>.Homing.AutoReversal	Umkehren an den Hardware-Endschaltern
<TO>.Homing.HomePosition	Referenzpunkt
<TO>.StatusSensor[1..4].AbsEncoderOffset	Berechneter Offset nach der Absolutwertgeberjustage

Parameter für aktives Referenzieren	
Variable	Beschreibung
<TO>.Sensor[1..4].ActiveHoming.Mode	Referenziermodus
<TO>.Sensor[1..4].ActiveHoming.SideInput	Seite des Digitaleingangs
<TO>.Sensor[1..4].ActiveHoming.Direction	Referenzierrichtung bzw. Anfahrriichtung
<TO>.Sensor[1..4].ActiveHoming.DigitalInputAddress	Adresse digitaler Eingang
<TO>.Sensor[1..4].ActiveHoming.HomePositionOffset	Offset von der Referenzmarke zum Referenzpunkt

Parameter für passives Referenzieren	
Variable	Beschreibung
<TO>.Sensor[1..4].PassiveHoming.Mode	Referenziermodus
<TO>.Sensor[1..4].PassiveHoming.SideInput	Seite des Digitaleingangs
<TO>.Sensor[1..4].PassiveHoming.Direction	Referenzierrichtung bzw. Anfahrriichtung
<TO>.Sensor[1..4].PassiveHoming.DigitalInputAddress	Adresse digitaler Eingang

5.9 Positionsüberwachungen (S7-1500, S7-1500T)

Zur Überwachung der Positionierung und Bewegung stehen am Technologieobjekt Positionierachse/Gleichlaufachse folgende Funktionen zur Verfügung:

- Positionierüberwachung ([Seite 178](#))
Der Positionswert muss innerhalb einer bestimmten Zeit ein Positionierfenster erreichen und für eine minimale Verweildauer in diesem Positionierfenster verbleiben.
- Schleppfehlerüberwachung ([Seite 179](#))
Auf Basis einer geschwindigkeitsabhängigen Schleppfehlergrenze wird der Schleppfehler überwacht. Der zulässige maximale Schleppfehler ist von der Sollgeschwindigkeit abhängig.
- Stillstandssignal ([Seite 181](#))
Wenn die Istgeschwindigkeit das Stillstandsfenster erreicht und für die minimale Verweildauer im Stillstandsfenster verbleibt, wird der Stillstand der Achse angezeigt.

Bei Verletzung einer Überwachung werden Technologiealarme ausgegeben. Das Technologieobjekt reagiert entsprechend der Alarmreaktion.

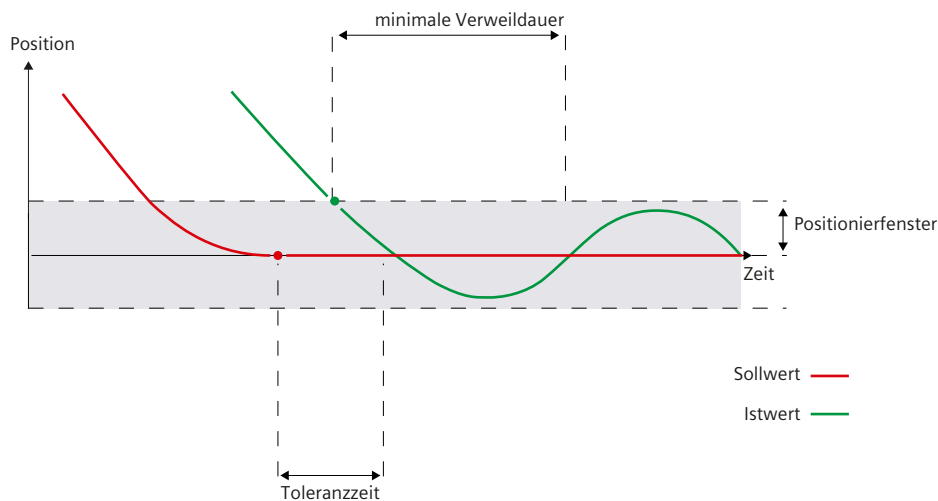
5.9.1 Positionierüberwachung (S7-1500, S7-1500T)

Die Positionierüberwachung überwacht das Verhalten der Istposition am Ende der Sollwertberechnung.

Sobald die Sollgeschwindigkeit den Wert null erreicht, muss sich die Istposition innerhalb einer Toleranzzeit im Positionierfenster befinden. Der Istwert darf während der minimalen Verweildauer nicht das Positionierfenster verlassen.

Wenn die Istposition am Ende einer Positionierbewegung innerhalb der Toleranzzeit das Positionierfenster erreicht und für die minimale Verweildauer im Positionierfenster verbleibt, wird im Technologie-Datenbaustein "<TO>.StatusWord.X6 (Done)" gesetzt. Nach Ablauf der minimalen Verweildauer wird ebenfalls der Parameter "Done" der entsprechenden Motion Control-Anweisung gesetzt. Damit ist ein Bewegungsauftrag abgeschlossen.

Das folgende Bild zeigt den zeitlichen Ablauf und das Positionierfenster:



Die Positionierüberwachung unterscheidet nicht, wie die Sollwertinterpolation beendet wird. Das Ende der Sollwertinterpolation kann z. B. folgendermaßen erreicht werden:

- Durch sollwertseitiges Erreichen der Zielposition
- Durch lagegeregeltes Anhalten während der Bewegung durch die Motion Control-Anweisung "MC_Halt" oder "MC_Stop"

Verletzung der Positionierüberwachung

In folgenden Fällen wird durch die Positionierüberwachung der Technologiealarm 541 ausgegeben und das Technologieobjekt gesperrt (Alarmreaktion: Freigabe wegnehmen):

- Der Istwert erreicht innerhalb der Toleranzzeit nicht das Positionierfenster.
- Der Istwert verlässt während der minimalen Verweildauer das Positionierfenster.

Positionierüberwachung konfigurieren

Die Positionierüberwachung finden Sie in der Konfiguration der Positionierachse/Gleichlaufachse unter "Erweiterte Parameter > Positionsüberwachungen > Positionierüberwachung".

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Konfigurieren Sie im Feld "Positionierfenster" die Größe des Positionierfensters. Wenn sich die Achse innerhalb dieses Fensters befindet, gilt die Position als "erreicht".
2. Konfigurieren Sie im Feld "Toleranzzeit" die Zeit, in welcher der Positionswert das Positionierfenster erreichen muss.
3. Konfigurieren Sie im Feld "Minimale Verweildauer" die Zeit, in der sich der aktuelle Positionswert mindestens für die "Minimale Verweildauer" im Positionierfenster befinden muss.

Empfohlene Einstellung: Um längere Pausen zu vermeiden, stellen Sie bei dynamischen Positionieraufgaben Werte zwischen 0 ms und 20 ms ein.

5.9.2 Schleppfehlerüberwachung (S7-1500, S7-1500T)

Der Schleppfehler ist die Differenz zwischen der Soll- und Istposition bezogen auf die Anschaltung der Achse am Antrieb. Das Führungsverhalten der Achse ist im Schleppfehler enthalten. Die Größe des Schleppfehlers ist geschwindigkeitsabhängig. Der Schleppfehler enthält auch einen Anteil, der durch die Störgrößen entsteht.

Der Schleppfehler am Technologieobjekt Positionierachse/Gleichlaufachse wird auf Basis einer geschwindigkeitsabhängigen Schleppfehlergrenze überwacht. Der zulässige Schleppfehler ist von der Sollgeschwindigkeit abhängig.

Bei Geschwindigkeiten kleiner als eine einstellbare untere Geschwindigkeit ist ein konstanter, zulässiger Schleppfehler vorgebar.

Oberhalb dieser unteren Geschwindigkeit wird der zulässige Schleppfehler proportional zur Sollgeschwindigkeit vergrößert. Der vorgebbare maximal zulässige Schleppfehler ist der Grenzwert bei maximaler Geschwindigkeit.

Berechnung des Schleppfehlers

Bei der Berechnung des Schleppfehlers werden die Übertragungszeiten des Sollwerts zum Antrieb und des Positionswerts zur Steuerung herausgerechnet. Die Übertragungszeiten des Sollwerts von der Steuerung zum Antrieb und des Positionswerts vom Antrieb zur Steuerung sind somit nicht Bestandteil des Schleppfehlers. Der Wert des Schleppfehlers ist damit nicht gleich der Differenz aus der in der Steuerung vorliegenden Sollposition minus der vorliegenden Istposition.

Der Schleppfehler errechnet sich somit aus der um $T_i + T_o + T_{DC} + T_{Servo}$ verzögerten Sollposition minus der Istposition in der Steuerung.

Die Berechnung des Schleppfehlers ist für folgende Bedingungen gültig:

- Lageregelung mit und ohne DSC
- Konfiguration mit und ohne Vorsteuerung des Lageregelkreises
- Konfiguration der Antriebskopplung über ein PROFIdrive-Telegramm oder über einen Analogausgang

Warngrenze

Für den Schleppfehler kann eine Warngrenze vorgegeben werden. Die Warngrenze wird als Prozentwert eingestellt und wirkt relativ zum aktuell zulässigen Schleppfehler. Wenn die Warngrenze des Schleppfehlers erreicht ist, wird der Technologie-Alarm 522 ausgegeben. Dies ist eine Warnung und beinhaltet keine Alarmreaktion.

Überschreiten des zulässigen Schleppfehlers

Beim Überschreiten des zulässigen Schleppfehlers wird der Technologie-Alarm 521 ausgegeben und das Technologieobjekt gesperrt (Alarmreaktion: Freigabe wegnehmen). Bei aktivierter Kraft-/Momentenbegrenzung kann die Überwachung des zulässigen Schleppfehlers deaktiviert werden.

Schleppfehlerüberwachung aktivieren und konfigurieren

Die Schleppfehlerüberwachung finden Sie in der Konfiguration der Positionierachse/Gleichlaufachse unter "Erweiterte Parameter > Positionsüberwachungen > Schleppfehler".

Aktivieren Sie das Optionskästchen "Schleppfehlerüberwachung aktivieren".

Um die Schleppfehlerüberwachung zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Geben Sie im Feld "Schleppfehler" den für geringe Geschwindigkeiten zulässigen Schleppfehler (ohne dynamische Anpassung des Schleppfehlers) in Maßeinheit Position der Achse ein.
2. Geben Sie im Feld "Max. Schleppfehler" den bei maximaler Geschwindigkeit zulässigen Schleppfehler in Maßeinheit Position der Achse ein.
3. Geben Sie im Feld "Beginn d. dynamischen Anpassung" in Maßeinheit Geschwindigkeit der Achse ein, ab welcher Geschwindigkeit der Schleppfehler dynamisch angepasst werden soll. Ab dieser Geschwindigkeit wird der Schleppfehler bis zur maximalen Geschwindigkeit auf den maximalen Schleppfehler angepasst.
4. Geben Sie im Feld "Warnpegel" den Prozentwert des zulässigen Schleppfehlers ein, ab dem eine Warnung ausgegeben wird.

Beispiel: Der aktuelle maximale Schleppfehler beträgt 100 mm. Der Warnpegel ist auf 90 % konfiguriert. Wenn der aktuelle Schleppfehler einen Wert von 90 mm überschreitet, wird der Technologie-Alarm 522 "Warnung Schleppfehlertoleranz" ausgegeben. Dies ist eine Warnung und beinhaltet keine Alarmreaktion.

Parametrierung der Schleppfehlerberechnung bei aktivem Dynamikfilter

Der Schleppfehler wird aus dem um T_i , T_o , T_{DC} und T_{Servo} verzögerten interpolierten Positionssollwert minus dem aktuellen Positionswert berechnet. Die Verzögerung des Positionssollwertes durch den Dynamikfilter im Technologieobjekt oder durch zusätzliche Filter im Antrieb werden bei der Berechnung des Schleppfehlers nicht berücksichtigt. Der berechnete Schleppfehler bezogen auf den Positionssollwert vor dem Dynamikfilter wird dadurch größer.

Um eine korrekte Berechnung des Schleppabstands zu realisieren, parametrieren Sie eine zusätzliche Verzögerungszeit $\langle TO \rangle$. `FollowingError.AdditionalSetpointDelayTime`, die den Positionssollwert bei der Berechnung des Schleppabstands verzögert.

5.9.3 Stillstandssignal (S7-1500, S7-1500T)

Wenn die Istgeschwindigkeit das Stillstandsfenster erreicht und für die minimale Verweildauer im Stillstandsfenster verbleibt, wird der Stillstand der Achse oder des Externen Gebers angezeigt.

Stillstandserkennung konfigurieren

Die Stillstandserkennung der Positionierachse/Gleichlaufachse finden Sie in der Konfiguration unter "Erweiterte Parameter > Positionsüberwachungen > Stillstandssignal".

Die Stillstandserkennung des Externen Gebers finden Sie in der Konfiguration unter "Erweiterte Parameter > Stillstandssignal".

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Konfigurieren Sie im Feld "Stillstandsfenster" die Größe des Stillstandsfensters in Maßeinheit Geschwindigkeit der Achse.
Um ein wiederholtes Toggeln des Bits "<TO>.StatusWord.X7 (Standstill)" zu vermeiden, wirkt beim Verlassen des Stillstandsfensters intern eine Hysterese. Um das Stillstandsfenster wieder zu verlassen, muss die Istgeschwindigkeit etwas höher sein als bei "Stillstandsfenster" konfiguriert.
2. Konfigurieren Sie im Feld "Minimale Verweildauer im Stillstandsfenster" die Dauer in Sekunden, für die sich die Geschwindigkeit der Achse zur Stillstandserkennung im Stillstandsfenster befinden muss.

5.9.4 Variablen: Positionsüberwachungen (S7-1500, S7-1500T)

Stillstandssignal

Folgende Variablen des Technologieobjekts sind bei der Positionierüberwachung und für das Stillstandssignal relevant:

Statusanzeigen	
Variable	Beschreibung
<TO>.StatusWord.X7 (Standstill)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn die Istgeschwindigkeit das Stillstandsfenster erreicht und über die minimale Verweildauer nicht verlässt. Das Stillstandssignal ist an der Drehzahlachse nicht vorhanden.
<TO>.StatusWord.X6 (Done)	Positionierachse/Gleichlaufachse Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn der Geschwindigkeitswert innerhalb der Toleranzzeit das Positionierfenster erreicht und die minimale Verweildauer im Fenster verweilt.
	Drehzahlachse Wird "TRUE" gesetzt, wenn die Bewegung abgeschlossen und damit die Solldrehzahl gleich null ist.
<TO>.ErrorWord.X12 (PositioningFault)	Ein Positionierfehler ist aufgetreten.

Positionen und Zeiten	
Variable	Beschreibung
<TO>.PositioningMonitoring.ToleranceTime	Maximal zulässige Zeit bis zum Erreichen des Positionierfensters Die Zeit wird mit dem Ende der Sollwertinterpolation gestartet.
<TO>.PositioningMonitoring.MinDwellTime	Minimale Verweildauer im Positionsfenster
<TO>.PositioningMonitoring.Window	Positionierfenster

Stillstandssignal	
Variable	Beschreibung
<TO>.StandstillSignal.VelocityThreshold	Geschwindigkeitsschwelle für das Stillstandssignal
<TO>.StandstillSignal.MinDwellTime	Minimale Verweildauer unter der Geschwindigkeitsschwelle

Schleppfehlerüberwachung

Folgende Variablen Technologieobjekts sind bei der Schleppfehlerüberwachung relevant:

Statusanzeigen	
Variable	Beschreibung
<TO>.StatusPositioning.FollowingError	Aktueller Schleppfehler
<TO>.ErrorWord.X11 (FollowingErrorFault)	Statusanzeige, dass der Schleppfehler zu groß ist
<TO>.WarningWord.X11 (FollowingErrorWarning)	Statusanzeige, dass die Schleppfehlerwarngrenze erreicht wurde

Steuerbits	
Variable	Beschreibung
<TO>.FollowingError.EnableMonitoring	Schleppfehlerüberwachung aktivieren/deaktivieren

Zeiten	
Variable	Beschreibung
<TO>.FollowingError.AdditionalSetpointDelayTime	Zeitkonstante für zusätzliche Verzögerung des Positionssollwerts zur Berechnung des Schleppfehlers in Zeiteinheit der Achse

Grenzwerte	
Variable	Beschreibung
<TO>.FollowingError.MinVelocity	Untere Sollgeschwindigkeit für die Kennlinie des maximalen Schleppfehlers
<TO>.FollowingError.MinValue	Zulässiger Schleppfehler unterhalb der "<TO>.FollowingError.MinVelocity"
<TO>.FollowingError.MaxValue	Maximal zulässiger Schleppfehler bei maximaler Geschwindigkeit der Achse
<TO>.FollowingError.WarningLevel	Warngrenze als Prozentwert bezogen auf den maximal zulässigen Schleppfehler (geschwindigkeitsabhängig gemäß Kennlinie)

5.10 Regelkreis konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

Das Technologieobjekt bildet zusammen mit der Regelung im Antrieb eine Kaskadenregelung. Die innerste Regelkaskade ist die Stromregelung, die nächste Kaskade die Drehzahlregelung. Beide befinden sich im Antrieb. Der Lageregler ist die äußerste Kaskade und befindet sich im Technologieobjekt.

Der Lageregler der Positionierachse/Gleichlaufachse ist ein P-Regler mit oder ohne Geschwindigkeitsvorsteuerung. Über den Kv-Faktor geben Sie die Verstärkung des P-Reglers an. Optional können Sie eine Momentenvorsteuerung konfigurieren.

Bei aktiver Lageregelung sind Gebersysteme, Istwertberechnung, Regler und Überwachungen aktiv.

Bei inaktiver Lageregelung sind Gebersysteme, Istwertberechnung und Überwachungen istwertseitig aktiv.

Im Nachführbetrieb wird der Sollwert dem Istwert nachgeführt. Bewegungsaufträge werden nicht ausgeführt. Istposition und Istgeschwindigkeit werden aktualisiert. Dadurch kann verfolgt werden, wenn die Achse durch Fremdeinwirkung bewegt wird.

Der Nachführbetrieb ist bei lagegeregeltem Betrieb (Seite 198) <TO>.StatusWord.%X28 = FALSE in folgenden Situationen aktiv:

- Bei Alarmen mit Stoppreaktion <TO>.ErrorDetail.Reaction = 4, 5
- Technologieobjekt stoppen und sperren mit MC_Power.StopMode = 1, 3
- Technologieobjekt ist gesperrt <TO>.StatusWord.%X0 = FALSE

Konfiguration Lageregler

Konfigurieren Sie den Lagerregler des Technologieobjekts Positionierachse/Gleichlaufachse:

- Regelungsverfahren
 - Lageregelung im Antrieb mit Dynamic Servo Control (DSC) (Seite 185)
 - Lageregelung in der PLC (Seite 187)
- Woher bekommt der Lageregler seine Werte?
 - Lageregler in der PLC konfigurieren (Seite 189)
 - Lageregler für Antriebe mit DSC konfigurieren (Seite 188)
- Sollwertfilter
 - Dynamikfilter konfigurieren

Konfigurieren Sie optional die Momentenvorsteuerung.

- Momentenvorsteuerung konfigurieren (Seite 190)

Optimieren Sie den Lageregler bei der Inbetriebnahme.

- Lageregler optimieren ([Seite 212](#))

Weitere Informationen

Weitere Informationen zur Achsregelung und Regleroptimierung finden Sie im Siemens Industry Online Support im FAQ-Eintrag 109779884

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109779884>).

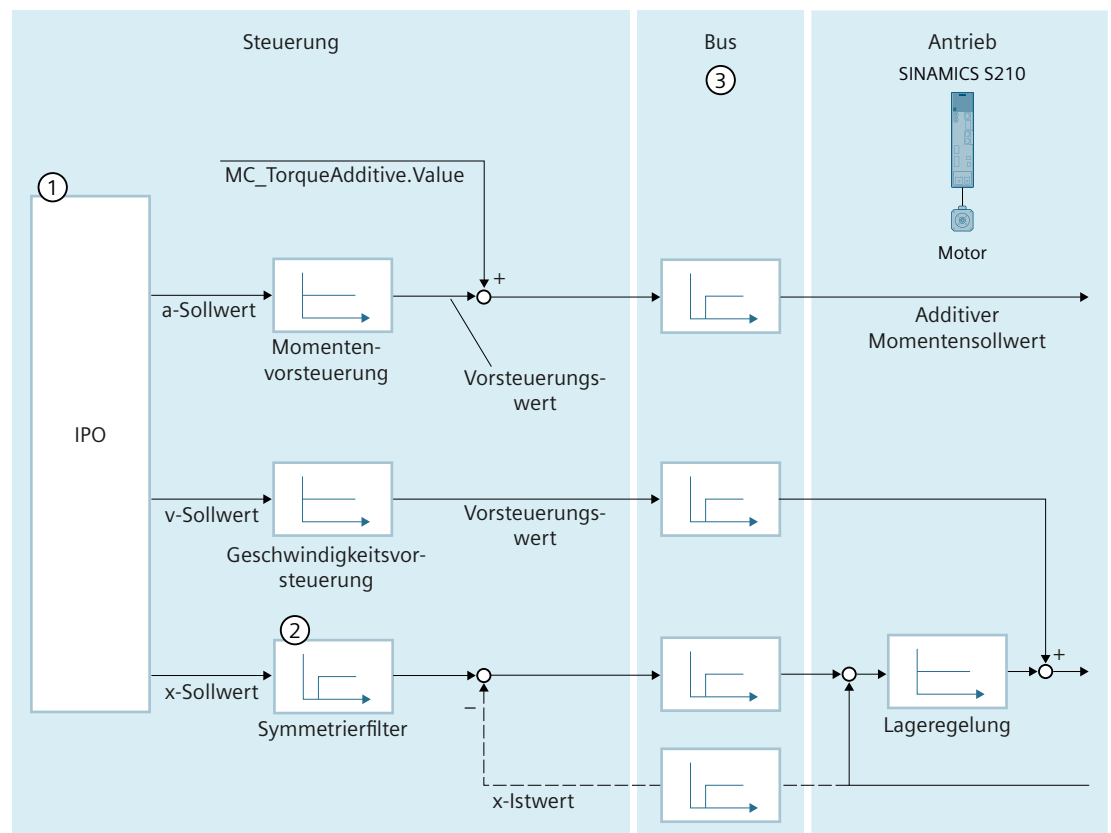
5.10.1 Lageregelung im Antrieb mit Dynamic Servo Control (DSC) (S7-1500, S7-1500T)

Bei Antrieben, die Dynamic Servo Control (DSC) unterstützen, können Sie den Lageregler im Antrieb verwenden. Wenn Sie Telegramme verwenden, die DSC unterstützen, dann wird DSC und damit der Lageregler im Antrieb automatisch aktiviert.

Der Lageregler wird üblicherweise im Antrieb im Takt des Drehzahlregelkreises ausgeführt. Dadurch können Sie bei hochdynamischen Antrieben höhere Lagereglerverstärkung (Kv-Faktor) einstellen und die Dynamik für Führungsgrößenfolge und Störgrößenausregelung erhöhen.

Bei Anwendung mit SINAMICS-Antrieb ist DSC der Standardfall, da der schnellere Regelungstakt im Antrieb (z. B. 125 µs) zu einer noch besseren Regelgüte führt.

Das folgende Bild zeigt die effektive Regelungsstruktur **mit** DSC und mit Vorsteuerung:



- ① Interpolator mit Bewegungsführung
- ② Interne Berücksichtigung der Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit
- ③ Kommunikation Steuerung - Antrieb

Voraussetzungen

Für den Einsatz von DSC müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Der Motorgeber (erster Geber im Telegramm) des Antriebs ist als erster Geber für das Technologieobjekt verwendet.
- Am Antrieb ist eines der folgenden PROFIdrive-Telegramme konfiguriert:
 - Standardtelegramm 5 oder 6
 - SIEMENS-Telegramm 105 oder 106

Vorgehen

Um für eine Positionierachse/Gleichlaufachse Lageregelung im Antrieb mit DSC zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Navigieren Sie in der Konfiguration des Technologieobjekts zu "Erweiterte Parameter > Regelkreis > Dynamic Servo Control (DSC)".
2. Wählen Sie die Option "Lageregelung im Antrieb (DSC aktiviert)" aus.
3. Übernehmen Sie Werte aus dem Antrieb.
Lageregler für Antriebe mit DSC konfigurieren ([Seite 188](#))

Signalflusspläne

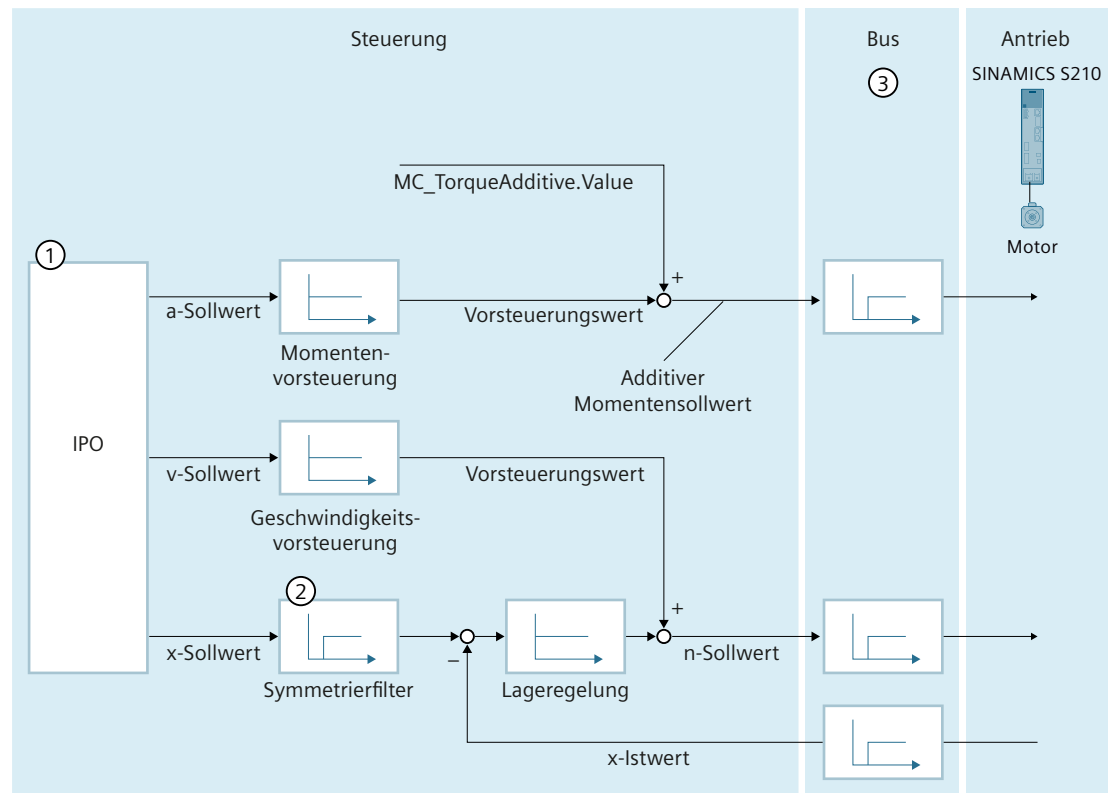
Weitere Informationen zur Regelungsstruktur in Form von Signalflussplänen für das Technologieobjekt Positionierachse/Gleichlaufachse finden Sie im Anhang ([Seite 399](#)).

5.10.2 Lageregelung in der PLC (S7-1500, S7-1500T)

Der Lageregler wird im Motion Control Applikationszyklus; z. B. 4 ms, im MC_Servo ausgeführt.

Bei Lageregelung in der CPU kann der Antrieb entweder taktsynchron oder nicht taktsynchron angebunden sein. Wenn der Antrieb Taktsynchronität unterstützt, dann sollten Sie ihn auch taktsynchron anbinden. Wie Sie einen Antrieb taktsynchron anbinden, finden Sie beschrieben im Kapitel "Antriebe hinzufügen und konfigurieren (Seite 43)".

Das folgende Bild zeigt die effektive Regelungsstruktur bei Lageregelung in der Steuerung:



- ① Interpolator mit Bewegungsführung
- ② Interne Berücksichtigung der Signallaufzeiten und der Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit
- ③ Kommunikation Steuerung - Antrieb

Vorgehen

Um für eine Positionierachse/Gleichlaufachse Lageregelung in der CPU zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Navigieren Sie in der Konfiguration des Technologieobjekts zu "Erweiterte Parameter > Regelkreis > Dynamic Servo Control (DSC)".
2. Wählen Sie die Option "Lageregelung in der PLC" aus.
3. Konfigurieren Sie bei "Lageregelung" die Werte für Vorsteuerung, Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit und Verstärkung (Kv-Faktor).
Lageregler in der PLC konfigurieren (Seite 189)

Signalflusspläne

Weitere Informationen zur Regelungsstruktur in Form von Signalflussplänen für das Technologieobjekt Positionierachse/Gleichlaufachse finden Sie im Anhang [\(Seite 399\)](#).

5.10.3 Lageregler für Antriebe mit DSC konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

Die automatische Übernahme der Werte konfigurieren Sie für die Positionierachse/Gleichlaufachse in der Konfiguration unter "Erweiterte Parameter > Regelkreis > Lageregelung".

Wie Sie die übernommenen Werte für den Lageregler an Ihre Achse anpassen, finden Sie beschrieben im Kapitel "Lageregler optimieren [\(Seite 212\)](#)".

Automatische Übernahme aus Antrieb

Wenn Sie den zugewiesenen Antrieb mit SINAMICS Startdrive projektiert und optimiert haben, dann können Sie die folgenden Werte vom Antrieb in das Technologieobjekt übernehmen.

- Verstärkung (Kv-Faktor): Das Technologieobjekt übernimmt 50% des Werts aus dem Antrieb.
- Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit: Das Technologieobjekt übernimmt den Wert aus dem Antrieb.
- Trägheitsmoment Last/Masse Last
- Trägheitsmoment Motor/Masse Motor
- Strom-Regelkreis-Ersatzzeit

Voraussetzungen:

- An das Technologieobjekt ist ein Antrieb angebunden.
- Dynamic Servo Control (DSC) ist aktiviert.

Antrieb optimiert

Die Anzeige gilt nur, wenn Sie den zugewiesenen Antrieb mit One Button Tuning (OBT) optimiert haben.

- Anzeige ist grün: Antrieb ist optimiert
- Anzeige ist grau: Antrieb ist nicht optimiert

Werte am Antrieb optimieren

Über den grünen Pfeil gelangen Sie in die Konfiguration des Antriebs im Startdrive. Optimieren Sie dort den Antrieb.

Werte vom Antrieb übernehmen

Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, dann übernehmen Sie die Werte aus dem Antrieb in das Technologieobjekt.

	SINAMICS Startdrive offline	SINAMICS Startdrive online
Beobachten aus	Offlinewerte des Antriebs werden übernommen. Die Werte werden als Startwert in das Technologieobjekt übernommen.	Onlinewerte des Antriebs werden übernommen. Die Werte werden als Startwert in das Technologieobjekt übernommen.
Beobachten ein	Offlinewerte des Antriebs werden übernommen. Die Werte werden als Aktualwerte in das Technologieobjekt übernommen.	Onlinewerte des Antriebs werden übernommen. Die Werte werden als Aktualwerte in das Technologieobjekt übernommen.

5.10.4 Lageregler in der PLC konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

Die Werte für den Lageregler konfigurieren Sie für die Positionierachse/Gleichlaufachse in der Konfiguration unter "Erweiterte Parameter > Regelkreis > Lageregelung".

Im Folgenden sind die Grundlagen zu den Konfigurationswerten erklärt.

Die Konfiguration der Momentenvorsteuerung ist beschrieben im Kapitel Momentenvorsteuerung konfigurieren ([Seite 190](#)).

Wie Sie bei der Inbetriebnahme die passenden Werte für den Lageregler an Ihrer Achse einstellen, finden Sie beschrieben im Kapitel "Lageregler optimieren ([Seite 212](#))".

Den Drehzahlregler müssen Sie getrennt am Antrieb optimieren.

Geschwindigkeitsvorsteuerung

Konfigurieren Sie in diesem Feld die prozentuale Geschwindigkeitsvorsteuerung.

Die Geschwindigkeitsvorsteuerung können Sie verwenden, um den geschwindigkeitsabhängigen Schleppfehler bei der Lageregelung zu minimieren. Dadurch wird gegebenenfalls eine schnellere Positionierung erzielt, weil die Führungsgröße schneller wirkt.

Bei Verwendung der Geschwindigkeitsvorsteuerung wird zusätzlich der Geschwindigkeitssollwert additiv auf den Ausgang des Lagereglers geschaltet. Diesen zusätzlichen Sollwert können Sie mit einem Faktor wichten.

Bei digitaler Antriebskopplung sollte die Geschwindigkeitsvorsteuerung bei 100% sein.

Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit

Konfigurieren Sie in diesem Feld die Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit (T_{vtc}).

Die Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit wird im Symmetrierfilter eingerechnet.

Der Symmetrierfilter ist ein vereinfachtes Modell des geschlossenen Drehzahlregelkreises. Der Symmetrierfilter wird verwendet, um ein Übersteuern der Geschwindigkeitsstellgröße durch den Lageregler in den Beschleunigungs- und Verzögerungsphasen zu verhindern. Dazu wird der Positionssollwert des Lagereglers um die Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit in Bezug zur Geschwindigkeitsvorsteuerung verzögert.

Beachten Sie Folgendes zur Konfiguration der Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit:

- Wenn Sie keine Geschwindigkeitsvorsteuerung (0 %) verwenden, dann ist die Konfiguration der Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit nicht relevant.
- Wenn Sie Geschwindigkeitsvorsteuerung (>0 %) verwenden und die Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit mit 0.0 s einstellen (Defaultwert), dann kommt es zu einem Überschwingen der Achse. Um die korrekte Einstellung zu finden, optimieren Sie den Lageregler.

Verstärkung (Kv-Faktor)

Konfigurieren Sie in diesem Feld die Verstärkung Kv des Lageregelkreises.

Der Kv-Faktor wirkt sich auf folgende Kenngrößen aus:

- Positioniergenauigkeit und Halteregeung
- Gleichförmigkeit der Bewegung
- Positionierzeit

Je besser die konstruktiven Voraussetzungen der realen Achse sind (große Steifigkeit), desto größer kann der Kv-Faktor eingestellt werden. Damit verringert sich der Schleppfehler und eine höhere Dynamik wird erreicht.

5.10.5 Momentenvorsteuerung konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

Momentenvorsteuerung

Die Momentenvorsteuerung als Bestandteil der Lageregelung ermöglicht eine schnellere und präzisere Bewegung der Achse bei weicheren Reglereinstellungen.

Die Momentenvorsteuerung ermöglicht eine Reduzierung des Schleppfehlers in Beschleunigungs- und Verzögerungsphasen.

Beachten Sie, dass sich die Momentenwerte der Momentenvorsteuerung des Technologieobjekts und vorgegebene Momentenwerte von einer Anweisung "MC_TorqueAdditive" addieren. Der resultierende Wert wird in "<TÖ>.StatusTorqueData.TotalTorqueAdditive" angezeigt.

Für einen Linearmotor gibt die Momentenvorsteuerung Kraftwerte aus.

Wenn Sie Momentenvorsteuerung nutzen, sollten Sie Ruckbegrenzung für alle Bewegungsaufträge konfigurieren.

Voraussetzungen

- Zusatztelegramm 750 verwendet
Kraft-/Momentendaten über SIEMENS-Zusatztelegramm 750 anbinden ([Seite 71](#))
- Sie haben die Trägheitswerte für Last und Motor konfiguriert, entweder über die "Automatische Übernahme aus Antrieb" oder manuell.
Lageregler für Antriebe mit DSC konfigurieren ([Seite 188](#))
Trägheitswerte konfigurieren ([Seite 100](#))

Randbedingungen

- Wenn Sie Momentenvorsteuerung nutzen, sollten Sie Ruckbegrenzung für alle Bewegungsaufträge konfigurieren.
- Momentenvorsteuerung sollte nicht für eine Gleichlaufachse mit Istwertkopplung verwendet werden.
- Für bessere Regelgüte sollten Sie zusätzlich den Dynamikfilter mit gleitendem Mittelwert konfigurieren und einer Zeitkonstante von z. B. 10 ms. Die optimale Zeitkonstante kann davon abweichen.
- Die Trägheit Last/ Masse Last muss lastseitig vorgegeben werden.

Modus Momentenvorsteuerung

Konfigurieren Sie den Modus für die Momentenvorsteuerung:

- Aus
Keine Momentenvorsteuerung aktiv
- Momentenvorsteuerung basierend auf der Beschleunigung der Achse
Die Momentenvorsteuerung der S7-1500 CPU gibt abhängig von der Dynamik der Achse Momentensollwerte vor.
Der Wert der Momentenvorsteuerung M_{add} ist abhängig von:
 - Beschleunigungssollwert
 - Auf die Motorseite umgerechneter Trägheitswert der Last und Motor
 - Prozentualer Gewichtungsfaktor

Strom-Regelkreis-Ersatzzeit

Konfigurieren Sie für die Momentenvorsteuerung die Strom-Regelkreis-Ersatzzeit $\langle TO \rangle$.DynamicAxisModel.CurrentTimeConstant.

Für Antriebe mit DSC können Sie die Strom-Regelkreis-Ersatzzeit mit "Automatische Übernahme aus Antrieb" übernehmen.

Manuelle Konfiguration: Als Richtwert für die Strom-Regelkreis-Ersatzzeit eignet sich bei SINAMICS-Antrieben die Abtastzeit vom Stromregelkreis des Antriebs $T_{Current}$ (p115[0])

$$T_{ctc} = T_{Current}$$

Gewichtungsfaktor

Konfigurieren Sie für die Momentenvorsteuerung den prozentualen Gewichtungsfaktor $\langle TO \rangle$.TorquePreControl.Scale.

Einstellungen im Antrieb

- Aktivieren Sie die Interpolation für das Zusatzmoment zwischen T_{DP} und $T_{current}$ (p1409.0 = 1).
- Deaktivieren Sie die Drehzahlvorsteuerung Symmetrierung Totzeit (p1428 = 0) und Drehzahlvorsteuerung Symmetrierung Zeitkonstante (p1429 = 0).
- Parametrieren Sie die Drehzahlvorsteuerung auf den Wert "Zu Symmetrierung" p1400.10 = 1.

5.10.6 Dynamikfilter (S7-1500, S7-1500T)

Üblicherweise werden Achsen, die weitestgehend unabhängig voneinander agieren, unabhängig voneinander optimiert. Lediglich in speziellen Fällen, z. B. beim hochdynamischen Zusammenspiel eines Gesamtsystems, können Sie im Anschluss an die eigentliche Optimierung der Einzelachsen eine Dynamikanpassung vornehmen.

Oft weisen die in einer Maschine beteiligten Achsen eine unterschiedliche Mechanik auf. Somit können auch Drehzahl- und Lageregler der einzelnen Achsen nicht identisch optimiert werden. Daher können die Achsen unterschiedliche Dynamiken haben.

Um das dynamische Verhalten von Achsen zueinander anzupassen, verwenden Sie den Dynamikfilter. Die Konfiguration des Dynamikfilters ist für Positionier- und Gleichlaufachsen verfügbar.

Der Dynamikfilter wirkt bei Lageregelung mit DSC und ohne DSC. Der Dynamikfilter verzögert die berechneten Positions- und Geschwindigkeitssollwerte des Interpolators. Durch das Glätten der Positions- und Geschwindigkeitssollwerte wird der Ruck an der Achse verringert und das Anregen von mechanischen Schwingungen an der Achse kann vermindert werden.

Bei Achsen in einem Gleichlauf mit unterschiedlicher Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit T_{vtc} und verwendeter Vorsteuerung ist eine Dynamikanpassung über den Dynamikfilter empfehlenswert. Somit können die realen Verfahrbewegungen der Leitachse und der Folgeachsen genauer miteinander synchronisiert werden, da sich ein gleichbleibender Schleppabstand bei den beteiligten Achsen einstellt.

Um Bahnbewegungen mit einer hohen Konturgenauigkeit zu verfahren, ist bei Kinematiken mit unterschiedlichen Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeiten T_{vtc} der Kinematikachsen eine Dynamikanpassung erforderlich.

Schleppfehlerberechnung bei aktivem Dynamikfilter konfigurieren

Der Schleppfehler wird aus dem um T_i , T_o , T_{Pn} und T_{Servo} verzögerten interpolierten Positionssollwert minus dem aktuellen Positionswert berechnet. Die Verzögerung des Positionssollwerts durch den Dynamikfilter im Technologieobjekt oder durch zusätzliche Filter im Antrieb wird bei der Berechnung des Schleppfehlers nicht berücksichtigt. Dadurch wird ein größerer Schleppabstand berechnet.

Um eine korrekte Berechnung des Schleppabstands zu realisieren, stellen Sie eine zusätzliche Verzögerungszeit ein, die den Positionssollwert bei der Berechnung des Schleppabstands verzögert ($\langle TO \rangle$.FollowingError.AdditionalSetpointDelayTime).

Dynamikfilter - Modus

Sie können den Dynamikfilter mit den folgenden Modi betreiben:

- PT1- oder PT2-Filter (Seite 193) ($\langle TO \rangle$.SetPointFilter.DynamicFilter.Mode = 1)
Der Dynamikfilter kann als PT2-Sollwert-Filter mit den Zeitkonstanten T_1 , T_2 und einer zusätzlich parametrierbaren Totzeit T_t konfiguriert werden. Verwenden Sie diesen Modus für Achsen im Gleichlauf.
- Gleitender Mittelwertfilter (Seite 195) ($\langle TO \rangle$.SetPointFilter.DynamicFilter.Mode = 2)
Der Dynamikfilter wird als mit einem oder zwei in Reihe geschalteten Mittelwertfiltern verwendet. Dieser Modus eignet sich, um bei Kinematikbewegungen eine hohe Bahngenaugkeit zu erreichen. Verwenden Sie diesen Modus für Achsen mit Momentenvorsteuerung basierend auf der Beschleunigung der Achse ($\langle TO \rangle$.TorquePreControl.Mode = 1).

5.10.6.1 Dynamikfilter als PT1- oder PT2-Filter (S7-1500, S7-1500T)

Der Dynamikfilter kann als PT2-Sollwert-Filter mit den Zeitkonstanten T_1 , T_2 und einer zusätzlich parametrierbaren Totzeit T_t konfiguriert werden. Damit können Sie Achsen mit höherer Dynamik an die Achse mit der geringsten Dynamik angleichen. Der Dynamikfilter ist für jede Positionier- und Gleichlaufachse individuell konfigurierbar.

Standardmäßig ist der Dynamikfilter an einer Achse deaktiviert. Um den Dynamikfilter mit PT1- oder PT2-Filter an einer Achse wirksam zu schalten, stellen Sie den Modus "PT1- oder PT2-Filter" in der Konfiguration des Technologieobjekts unter "Erweiterte Parameter > Einstellungen des Regelkreises > Dynamikfilter" ein ("`<TO>.SetPointFilter.DynamicFilter.Mode`" = 1) und konfigurieren Sie eine der Zeiten T_1 , T_2 oder T_t mit einem Wert größer als 0.0.

Die folgende Tabelle zeigt die Wirksamkeit des Dynamikfilters abhängig von den konfigurierten Zeiten:

T_1	T_2	T_t	Wirksamer Dynamikfilter
0.0	0.0	0.0	Dynamikfilter nicht wirksam (Voreinstellung)
> 0.0	0.0	0.0	PT1-Sollwertfilter ohne zusätzliche Totzeit
0.0	> 0.0	0.0	PT1-Sollwertfilter ohne zusätzliche Totzeit
> 0.0	> 0.0	0.0	PT2-Sollwertfilter ohne zusätzliche Totzeit
0.0	0.0	> 0.0	Exakte Sollwertverzögerung über Totzeit
> 0.0	0.0	> 0.0	PT1-Sollwertfilter mit zusätzlicher Totzeit
0.0	> 0.0	> 0.0	PT1-Sollwertfilter mit zusätzlicher Totzeit
> 0.0	> 0.0	> 0.0	PT2-Sollwertfilter mit zusätzlicher Totzeit

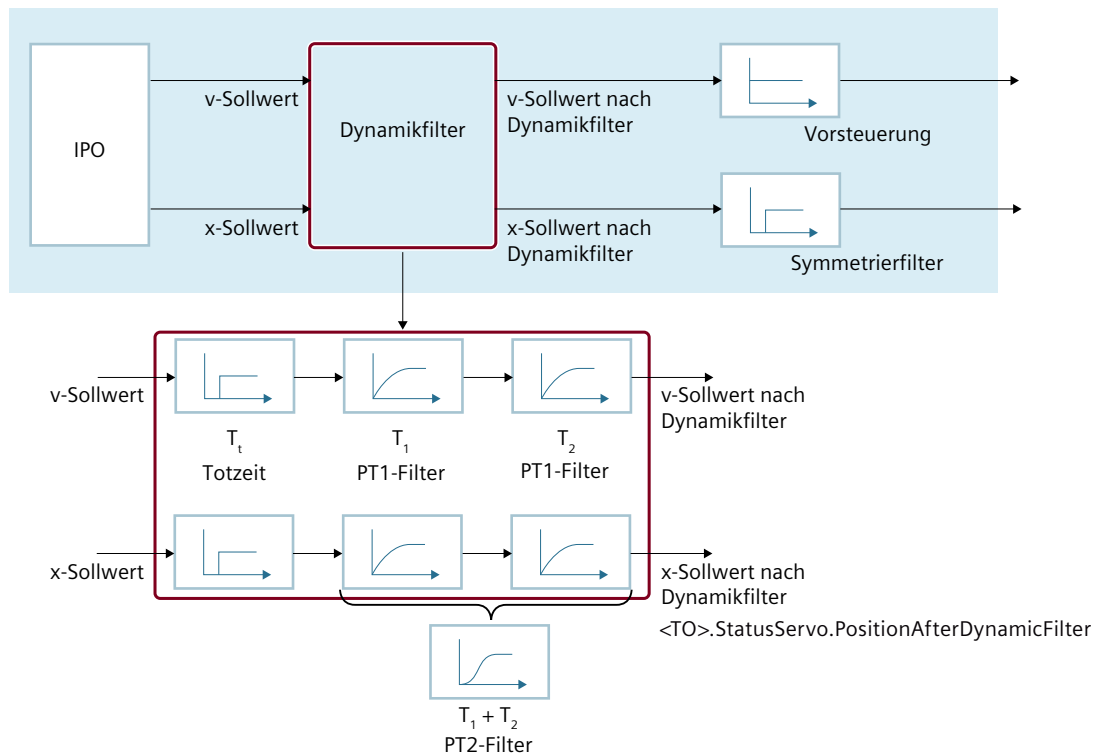
Durch die Reihenschaltung zweier PT1-Filter entsteht ein PT2-Filter. PT1/PT2-Filter wirken als Tiefpass. Damit werden die Positions- und Geschwindigkeitssollwerte geglättet. Für den Dämpfungsgrad D des PT2-Filters gilt $D \geq 1$. Der PT2-Filter ist nicht schwingungsfähig.

Der Dämpfungsgrad D berechnet sich aus der folgenden Formel:

$$D = \frac{T_1 + T_2}{2 \cdot \sqrt{T_1 \cdot T_2}}$$

Die Kreisfrequenz ω berechnet sich aus der folgenden Formel:

$$\omega = \frac{1}{(T_1 \cdot T_2)^{\frac{1}{2}}}$$



Vorgehen

Um den Dynamikfilter einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Optimieren Sie zunächst alle Achsen.
2. Ermitteln Sie die Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeiten T_{vtc} aller Achsen (<TO>.DynamicAxisModel.VelocityTimeConstant).
 Beispiel:
 Achse 1: $T_{vtc} = 0.004$ s
 Achse 2: $T_{vtc} = 0.006$ s
 Achse 1 ist die dynamischere Achse. Die Differenz beträgt 0.002 s.
3. Aktivieren Sie den Dynamikfilter im Modus PT1- oder PT2-Filter in der Konfiguration der Achse 1 unter "Erweiterte Parameter > Einstellungen des Regelkreises > Dynamikfilter".
4. Konfigurieren Sie die effektive Zeitkonstante des Dynamikfilters (Summe der Zeitkonstanten T_1 , T_2 , T_t) an der Achse 1 auf 0.002 s. Wählen Sie je nach gewünschtem Filterverhalten eine der folgenden Varianten zur Parametrierung des Dynamikfilters. In der Konfiguration des Technologieobjekts erhalten Sie eine grafische Darstellung der Sprungantwort.
 - PT1: $T_1 = 0.002$ s
 - PT2: $T_1 = 0.001$ s, $T_2 = 0.001$ s
 - Exakte Sollwertverzögerung ohne Glättung: $T_t = 0.002$ s

5. Parametrieren Sie für die Berechnung des Schleppfehlers an Achse 1 als zusätzliche Verzögerungszeit des Positionssollwerts die effektive Zeitkonstante des Dynamikfilters ("`<TO>.FollowingError.AdditionalSetpointDelayTime`" = 0.002 s = $T_1 + T_2 + T_t$). Weitere Informationen dazu finden Sie im Kapitel "Schleppfehlerüberwachung (Seite 179)".

5.10.6.2 Dynamikfilter als gleitender Mittelwertfilter (S7-1500, S7-1500T)

Der Dynamikfilter kann als gleitender Mittelwert mit den Zeitkonstanten T_1 , T_2 und einer zusätzlich parametrierbaren Totzeit T_t konfiguriert werden. Damit können Sie Achsen mit höherer Dynamik an die Achse mit der geringsten Dynamik angleichen. Der Dynamikfilter ist für jede Positionier- und Gleichlaufachse individuell konfigurierbar.

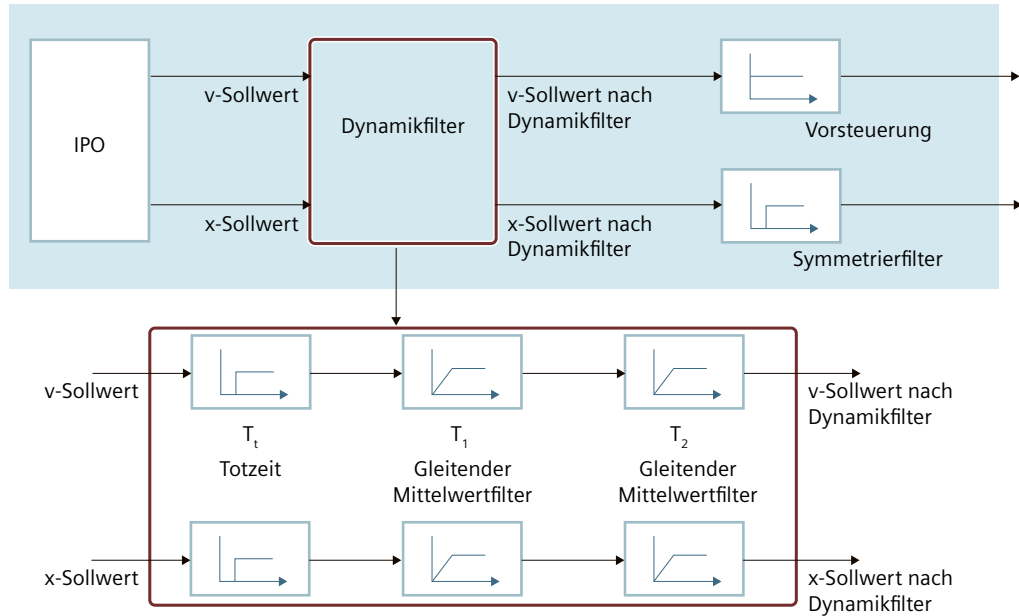
Standardmäßig ist der Dynamikfilter an der Achse deaktiviert. Um den Dynamikfilter mit einem gleitenden Mittelwertfilter oder zwei in Reihe geschalteten gleitenden Mittelwertfiltern zu aktivieren, stellen Sie den Modus "Gleitender Mittelwertfilter" in der Konfiguration des Technologieobjekts unter "Erweiterte Parameter > Einstellungen des Regelkreises > Dynamikfilter" ein ("`<TO>.DynamicFilter.Mode`" = 2) und konfigurieren Sie eine der Zeiten T_1 , T_2 oder T_t mit einem Wert größer als 0.0. Die Zeiten T_t , T_1 und T_2 werden auf den 16-fachen Servotakt begrenzt.

Die folgende Tabelle zeigt die Wirksamkeit des Dynamikfilters abhängig von den konfigurierten Zeiten:

T_1	T_2	T_t	Wirksamer Dynamikfilter
0.0	0.0	0.0	Dynamikfilter nicht wirksam (Voreinstellung)
> 0.0	0.0	0.0	Ein gleitender Mittelwertfilter ohne zusätzliche Totzeit
0.0	> 0.0	0.0	Ein gleitender Mittelwertfilter ohne zusätzliche Totzeit
> 0.0	> 0.0	0.0	2 gleitende Mittelwertfilter in Reihe ohne zusätzliche Totzeit
0.0	0.0	> 0.0	Exakte Sollwertverzögerung über Totzeit
> 0.0	0.0	> 0.0	Ein gleitender Mittelwertfilter mit zusätzlicher Totzeit
0.0	> 0.0	> 0.0	Ein gleitender Mittelwertfilter mit zusätzlicher Totzeit
> 0.0	> 0.0	> 0.0	2 gleitende Mittelwertfilter mit zusätzlicher Totzeit

Die Zeit T_1 definiert das Zeitfenster über den der Dynamikfilter den Mittelwert aus dem Sollwert der Position und dem Sollwert der Geschwindigkeit berechnet. Bei einem Servotakt von 4 ms und T_1 von 12 ms bildet der Dynamikfilter den Mittelwert aus den Werten der letzten 3 Servotakte und dem aktuellen Wert. Die Werte in der Restzeit, die nicht einem Vielfachen des Servotakts entsprechen, werden zeitanteilig gewichtet. Bei einem Servotakt von 4 ms und T_1 von 13 ms bildet der Dynamikfilter den Mittelwert aus den Werten der letzten 4 Servotakte und dem aktuellen Wert. Der aktuelle Wert und die Werte der letzten 3 Servotakte werden voll gewichtet. Der Wert aus dem Zeitfenster der Restzeit wird nur mit $\frac{1}{4}$ gewichtet. Das entspricht der Restzeit von 1 ms bei einem Servotakt von 4 ms.

Um mechanische Schwingungen an einer Achse zu reduzieren und zusätzlich die Dynamik dieser Achse an die Dynamik einer weniger dynamischen Achse mit höherer Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit T_{vtc} anzupassen, verwenden Sie 2 gleitende Mittelwertfilter in Reihe ($T_1 > 0, T_2 > 0$).



Dynamik zweier gekoppelter Achsen mit unterschiedlicher Dynamik anpassen

Um die Dynamik zweier gekoppelter Achsen mit unterschiedlicher Dynamik anzupassen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Optimieren Sie alle Achsen.
2. Ermitteln Sie die Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeiten T_{vtc} aller Achsen (`<TO>.DynamicAxisModel.VelocityTimeConstant`).

Beispiel:

Achse 1: $T_{vtc} = 0.004$ s

Achse 2: $T_{vtc} = 0.006$ s

Die Achse 1 ist die dynamischere Achse. Die Differenz beträgt 0.002 s.

3. Aktivieren Sie den Dynamikfilter im Modus "Gleitender Mittelwert" in der Konfiguration der Achse 1 unter "Erweiterte Parameter > Einstellungen des Regelkreises > Dynamikfilter" (`<TO>.SetpointFilter.DynamicFilter.Mode`).
4. Konfigurieren Sie die Zeitkonstante T_1 des Dynamikfilters an der Achse 1 auf 0.004 s. Das entspricht der doppelten Zeitdifferenz der beiden Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeiten. Konfigurieren Sie die Zeitkonstanten T_t und T_2 auf 0.0 s.
5. Konfigurieren Sie für die Berechnung des Schleppfehlers an Achse 1 als zusätzliche Verzögerungszeit des Positionssollwerts die effektive Zeitkonstante des Dynamikfilters ("`<TO>.FollowingError.AdditionalSetpointDelayTime`" = 0.002 s = $0.5 \cdot T_1 + 0.5 \cdot T_2 + T_t$ $0,5 \cdot 0.004$ s + 0 s + 0 s).

Mechanische Schwingungen an einer Achse reduzieren

Um mechanische Schwingungen an einer Achse zu reduzieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Optimieren Sie alle Achsen.
2. Ermitteln Sie die dominante Eigenfrequenz der Achse mit geeigneten Messmethoden im Zeit- oder Frequenzbereich. Verwenden Sie hierzu die Messfunktionen des SINAMICS oder positionieren Sie die Achse per Steuertafel oder Anwenderprogramm und führen Sie eine Messung der Istwerte durch.
Beispiel: Die ermittelte Eigenfrequenz beträgt 23 Hz.
3. Aktivieren Sie den Dynamikfilter im Modus "Gleitender Mittelwert" in der Konfiguration der Achse 1 unter "Erweiterte Parameter > Einstellungen des Regelkreises > Dynamikfilter" (<TO>.SetpointFilter.DynamicFilter.Mode).
4. Konfigurieren Sie die Zeitkonstante T_1 des Dynamikfilters an der Achse 1 auf 1/23 Hz. Das entspricht 0.0435 s. Konfigurieren Sie die Zeitkonstanten T_1 und T_2 auf 0.0 s.
5. Konfigurieren Sie für die Berechnung des Schleppfehlers an Achse 1 als zusätzliche Verzögerungszeit des Positionssollwerts die effektive Zeitkonstante des Dynamikfilters ("`<TO>.FollowingError.AdditionalSetpointDelayTime`" = $0.02175 \text{ s} = 0.5 T_1 + 0.5 T_2 + T_t = 0.5 \cdot 0.0435 \text{ s} + 0 \text{ s} + 0 \text{ s}$).

Mechanische Schwingungen an einer Achse reduzieren und Dynamik an eine gekoppelte Achse anpassen

Um die mechanischen Schwingungen an einer Achse zu reduzieren und Dynamik an eine gekoppelte Achse anzupassen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Optimieren Sie alle Achsen.
2. Ermitteln Sie die Eigenfrequenz der Achse mit geeigneten Messmethoden.
Beispiel: Die ermittelte Eigenfrequenz beträgt 23 Hz.
3. Ermitteln Sie die Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeiten T_{vtc} (<TO>.DynamicAxisModel.VelocityTimeConstant).
Beispiel:
Achse 1: $T_{vtc} = 0.004 \text{ s}$
Achse 2: $T_{vtc} = 0.036 \text{ s}$
Die Achse 1 ist die dynamischere Achse. Die Differenz beträgt 0.032 s.
4. Aktivieren Sie den Dynamikfilter im Modus "Gleitender Mittelwert" in der Konfiguration der Achse 1 unter "Erweiterte Parameter > Einstellungen des Regelkreises > Dynamikfilter" (<TO>.SetpointFilter.DynamicFilter.Mode).
5. Konfigurieren Sie die Zeitkonstante T_1 des Dynamikfilters an der Achse 1 auf 1/23 Hz. Das entspricht 0.0435 s. Dadurch wird die mechanische Schwingung gedämpft.
6. Berechnen Sie die Zeitkonstante T_2 des Dynamikfilters an der Achse 1. Durch die zusätzliche Zeitkonstante T_2 aktivieren Sie den zweiten gleitenden Mittelwertfilter und erreichen eine effektive Zeitkonstante des Dynamikfilters von 0.032 s, welche der Differenz der beiden Achsen entspricht: $T_2 = 2 \cdot 0.032 \text{ s} - T_1 = 0.0205 \text{ s}$
Ein negatives Zeitergebnis bedeutet, dass die Achse 1 mit dem Dynamikfilter "langsamer" als die Achse 2 ist. Der ermittelte Betrag ist als Filterzeit in der Achse 2 einzustellen.
7. Konfigurieren Sie für die Berechnung des Schleppfehlers an Achse 1 als zusätzliche Verzögerungszeit des Positionssollwerts die effektive Zeitkonstante des Dynamikfilters ("`<TO>.FollowingError.AdditionalSetpointDelayTime`" = $0.032 \text{ s} = 0.5 T_1 + 0.5 T_2 + T_t = 0.5 \cdot 0.0435 \text{ s} + 0.5 \cdot 0.0205 \text{ s} + 0 \text{ s}$).

5.10.7 Lageregelung abschalten und einschalten (S7-1500, S7-1500T)

Die Lageregelung einer Achse lässt sich über folgende Motion Control-Anweisungen in den nicht lagegeregelten Betrieb abschalten bzw. wieder einschalten:

- MC_Power
- MC_MoveVelocity
- MC_MoveJog
- MC_MotionInVelocity

Der nicht lagegeregelte Betrieb wird in der Variable des Technologieobjekts "<TO>.StatusWord.X28 (NonPositionControlled)" = TRUE angezeigt.

MC_Power

Mit "MC_Power.Enable" = TRUE und dem Parameter "StartMode" = 0 wird die Achse ohne Lageregelung freigegeben. Die Lageregelung bleibt ausgeschaltet, bis eine andere Motion Control-Anweisung den Zustand der Lageregelung ändert.

MC_MoveVelocity und MC_MoveJog

Ein "MC_MoveVelocity"- oder "MC_MoveJog"-Auftrag mit "PositionControlled" = FALSE erzwingt den nicht lagegeregelten Betrieb.

Ein "MC_MoveVelocity"- oder "MC_MoveJog"-Auftrag mit "PositionControlled" = TRUE erzwingt den lagegeregelten Betrieb.

Der gewählte Betrieb bleibt nach dem Beenden des Auftrags erhalten.

MC_MotionInVelocity und MC_MotionInPosition

Ein "MC_MotionInVelocity"-Auftrag mit "PositionControlled" = FALSE erzwingt den nicht lagegeregelten Betrieb.

Ein "MC_MotionInVelocity"-Auftrag mit "PositionControlled" = TRUE erzwingt den lagegeregelten Betrieb.

Der gewählte Betrieb bleibt nach dem Beenden des Auftrags erhalten.

Ein "MC_MotionInPosition"-Auftrag erzwingt den lagegeregelten Betrieb.

Einfluss weiterer Motion Control-Anweisungen

Der Start folgender Motion Control-Anweisungen erzwingt den lagegeregelten Betrieb der Achse:

- MC_Home mit "Mode" = 3, 5
- MC_MoveAbsolute
- MC_MoveRelative
- MC_MoveSuperimposed
- MC_MotionInPosition
- MC_GearIn
- MC_GearInPos (S7-1500T)
- MC_CamIn (S7-1500T)

Die Lageregelung bleibt nach dem Beenden der entsprechenden Aufträge aktiv.

Die Motion Control-Anweisung "MC_Halt" und "MC_Stop" wird sowohl im lagegeregelten als auch im nicht lagegeregelten Betrieb ausgeführt. Der Zustand der Lageregelung wird durch "MC_Halt"/"MC_Stop" nicht geändert.

Eine über "MC_TorqueLimiting" aktivierte Momentenbegrenzung ist auch im nicht lagegeregelten Betrieb wirksam.

5.10.8 Variablen: Regelung (S7-1500, S7-1500T)

Folgende Variablen des Technologieobjekts sind für den Regelkreis relevant:

Parameter		
Variable	Beschreibung	
<TO>.PositionControl.Kv	P-Verstärkung der Lageregelung	
<TO>.PositionControl.Kpc	Geschwindigkeitsvorsteuerung der Lageregelung [%]	
<TO>.PositionControl.EnableDSC	DSC aktivieren	
<TO>.DynamicAxisModel.VelocityTimeConstant	Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit [s]	
<TO>.PositionControl.ControlDifferenceQuantization.Mode	Art der Quantisierung Konfiguration einer Quantisierung bei Anschluss eines Antriebs mit Schrittmotor-Schnittstelle	
	0	Keine Quantisierung
	1	Quantisierung entsprechend Geberauflösung
	2	Quantisierung auf direkten Wert (Werteingabe in "<TO>.PositionControl.ControlDifferenceQuantization.Value")
Die Konfiguration erfolgt über die Parameteransicht (Datenstruktur).		
<TO>.PositionControl.ControlDifferenceQuantization.Value	Wert der Quantisierung Konfiguration eines Werts bei Quantisierung auf direktem Wert ("<TO>.PositionControl.ControlDifferenceQuantization.Mode" = 2) Der Quantisierungswert wird in der Positionseinheit der Achse angegeben. Die Konfiguration erfolgt über die Parameteransicht (Datenstruktur).	
<TO>.TorquePreControl.Mode	Modus der Momentenvorsteuerung (nur wirksam im lagegeregelten Betrieb)	
	0	Momentenvorsteuerung nicht wirksam
	1	Momentenvorsteuerung basierend auf der Beschleunigung der Achse
<TO>.TorquePreControl.Scale	Wichtungsfaktor für den Wert der Momentenvorsteuerung [%]	
<TO>.DynamicAxisModel.CurrentTimeConstant	Strom-Regelkreis-Ersatzzeit in Zeiteinheit der Achse	

Folgende Variablen des Technologieobjekts sind für den Dynamikfilter relevant:

Parameter		
Variable	Beschreibung	
<TO>.SetpointFilter.DynamicFilter.Mode	Modus des Dynamikfilters	
	0	Dynamikfilter nicht wirksam
	1	PT1/PT2-Filter + Totzeit
	2	Gleitender Mittelwert + Totzeit
<TO>.SetpointFilter.DynamicFilter.T1	Erste Zeitkonstante des gleitenden Mittelwerts Der Wert wird intern auf den 16-fachen Servotakt begrenzt.	
<TO>.SetpointFilter.DynamicFilter.T2	Zweite Zeitkonstante des gleitenden Mittelwerts Der Wert wird intern auf den 16-fachen Servotakt begrenzt.	
<TO>.SetpointFilter.DynamicFilter.Tt	Zusätzliche Totzeit des Dynamikfilters in Zeiteinheit der Achse Der Wert wird intern auf den 16-fachen Servotakt begrenzt.	
<TO>.StatusServo.PositionAfterDynamicFilter	Positionssollwert nach dem Dynamikfilter	
<TO>.FollowingError.AdditionalSetpointDelayTime	Zeitkonstante für zusätzliche Verzögerung des Positionssollwerts zur Berechnung des Schleppfehlers in Zeiteinheit der Achse	

Inbetriebnahme (S7-1500, S7-1500T)

Der nachfolgende Leitfaden beschreibt die Schritte, die Sie bei der Inbetriebnahme Ihrer Motion Control-spezifischen Anlagenteile beachten sollten.

Die Inbetriebnahme anderer Teile Ihres Automatisierungssystems ist abhängig von der jeweiligen Anlagenkonfiguration. Die Inbetriebnahme (nicht Motion Control) ist im Systemhandbuch "Automatisierungssystem S7-1500"

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59191792>) beschrieben.

6.1 Leitfaden zur Inbetriebnahme (S7-1500, S7-1500T)

Dieser Leitfaden dient als Empfehlung für die Inbetriebnahme einer Anlage mit Motion Control. Die Vorgehensweise wird am Beispiel eines Technologieobjekts Positionierachse beschrieben.

Voraussetzung

- Die Konfiguration folgender Bestandteile ist abgeschlossen:
 - CPU
 - BUS-Kommunikation
 - Antriebe
 - Technologieobjekte
- Das Anwenderprogramm ist erstellt.
- Die Verdrahtung der CPU und der zugehörigen Peripherie ist abgeschlossen.
- Die Inbetriebnahme und Optimierung des Antriebs ist abgeschlossen.

Vorgehensweise

Gehen Sie zur Inbetriebnahme Ihrer Motion Control-spezifischen Anlagenteile folgendermaßen vor:

Schritt	Durchzuführende Aktion	Unterstützt durch TIA Portal
CPU einschalten	Schalten Sie die Spannungsversorgung und die CPU ein.	-
Lageregler "deaktivieren"	Stellen Sie die Verstärkung des Lagereglerkreises (Kv-Faktor) auf null. (Dies dient zur Vermeidung ungewollter Antriebsbewegungen durch evtl. Parametrierfehler im Lageregelkreis.)	"Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Einstellungen des Regelkreises > Regelkreis"
Vorsteuerung aktivieren	Stellen Sie die Vorsteuerung auf 100 %.	"Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Einstellungen des Regelkreises > Regelkreis"
Projekt in die CPU laden	Bringen Sie die CPU in den Betriebszustand STOP. Laden Sie Ihr Projekt in die CPU (Hardware und Software laden).	<ul style="list-style-type: none"> • "Funktionsleiste > CPU stoppen" • "Funktionsleiste > Laden in Gerät"

6.1 Leitfaden zur Inbetriebnahme (S7-1500, S7-1500T)

Schritt	Durchzuführende Aktion	Unterstützt durch TIA Portal
Onlineverbindung zur CPU herstellen	Aktivieren Sie unter "Online & Diagnose > Online-Zugänge" das Optionskästchen "Meldungen empfangen". Stellen Sie die Schnittstelle des TIA Portals ein und stellen Sie eine Onlineverbindung mit der CPU her.	<ul style="list-style-type: none"> Gerätekonfiguration "Online & Diagnose > Online-Zugänge"
Motion Control-spezifisches Anwenderprogramm deaktivieren	Um Konflikte mit der Achssteuertafel zu vermeiden, verriegeln Sie die Freigabe der Technologieobjekte in Ihrem Anwenderprogramm ("MC_Power.Enable" = FALSE).	<ul style="list-style-type: none"> PLC-Programmierung Motion Control-Anweisungen
Anstehende Meldungen auswerten	Werten Sie die Meldungsanzeige im Inspektorfenster aus. Beheben Sie die Ursachen anstehender Technologie-Alarme. Quittieren Sie die Technologie-Alarme.	"Inspektorfenster > Diagnose > Meldungsanzeige"
Hardware-Endschalter prüfen	Betätigen Sie die Hardware-Endschalter. Prüfen Sie die korrekte Meldungsanzeige (Technologie-Alarm 531). Quittieren Sie den Technologie-Alarm.	"Inspektorfenster > Diagnose > Meldungsanzeige"
Anbindung und Konfiguration des Antriebs prüfen (Sollwert)	<p>Bringen Sie die CPU in den Betriebszustand RUN. Öffnen Sie die Achssteuertafel und übernehmen Sie die Steuerungshoheit (Seite 204).</p> <p>Führen Sie folgende Schritte aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> Geben Sie das Technologieobjekt frei. <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Der Antrieb muss sich einschalten und ggf. die Bremse lösen. Die Position wird gehalten. Verfahren Sie die Achse im Tippbetrieb (Seite 210) mit kleiner Geschwindigkeit in positiver Richtung. <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Der Antrieb muss sich bewegen. Der Positionswert muss steigen (positive Richtung). Sperren (Seite 217) Sie das Technologieobjekt. <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Der Antrieb muss sich abschalten und ggf. die Bremse schließen. 	"Technologieobjekt > Inbetriebnahme > Achssteuertafel"
Anbindung und Konfiguration des Gebers prüfen (Istwert)	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie die Skalierung der Istwerte (Drehrichtung, Wegbewertung, und Auflösung des Gebers). <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Die tatsächliche mechanische Positionsänderung muss mit der Änderung der Istwerte übereinstimmen. Bei Abweichungen korrigieren Sie die Parametrierung der Mechanik unter "Technologieobjekt > Erweiterte Parameter > Mechanik". Bei absoluten Gebern prüfen Sie die Absolutwertgeberjustage. Bewegen Sie dazu die Achse an den Verfahrbereichsanfang und schalten Sie die Anlage aus. Nach Wiederanlauf der Anlage prüfen Sie die Geberistwerte auf Richtigkeit. Wiederholen Sie diesen Schritt gleichermaßen am Verfahrbereichsende. Bei Abweichungen korrigieren Sie Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> Einstellungen für die Feinauflösung unter "Technologieobjekt > Datenaustausch Geber" Lage des Nulldurchgangs des Gebers Die Lage des Nulldurchgangs kann durch Verdrehen des Gebers im abgebauten Zustand verändert werden. Bei programmierbaren Gebern kann der Nulldurchgang durch Parametrierung angepasst werden. Der Nulldurchgang muss ausserhalb des Verfahrbereichs liegen. 	<ul style="list-style-type: none"> "Technologieobjekt > Diagnose > PROFIdrive-Telegramm" "Technologieobjekt > Inbetriebnahme > Achssteuertafel"
Dynamikparameter vorgeben	Für jede Verfahrbewegung der Achse geben Sie die Dynamikparameter (Seite 208) in der Achssteuertafel vor.	

Schritt	Durchzuführende Aktion	Unterstützt durch TIA Portal
Bezugsdrehzahl prüfen	Verfahren Sie die Achse im Tippbetrieb (Seite 210) mit kleiner Geschwindigkeit in positiver Richtung. ⇒ Die angezeigte aktuelle Geschwindigkeit muss mit der Sollgeschwindigkeit übereinstimmen. Wenn die angezeigte aktuelle Geschwindigkeit stark von der Sollgeschwindigkeit abweicht, passen Sie die Bezugsdrehzahl an.	<ul style="list-style-type: none"> "Technologieobjekt > Hardware-Schnittstelle > Datenaustausch" "Technologieobjekt > Inbetriebnahme > Achssteuertafel"
Achse referenzieren	Gegebenenfalls können Sie die Achse referenzieren (Seite 209) oder den Referenzpunkt setzen.	
Lageregler optimieren	Ermitteln Sie die optimale Verstärkung des Lagereglerkreises (Kv) mit der Inbetriebnahmefunktion Optimierung (Seite 212). Passen Sie dafür bei Bedarf die Schleppfehlergrenzen an.	"Technologieobjekt > Inbetriebnahme > Optimierung"
Verstärkung Kv in das Projekt übernehmen.	Tragen Sie die mit der Optimierungsfunktion ermittelte Verstärkung Kv in Ihre Konfiguration ein. Laden Sie Ihr Projekt in die CPU.	"Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Regelkreis"
Motion Control-spezifisches Anwenderprogramm aktivieren	Heben Sie die Verriegelung der Freigabe der Technologieobjekte in Ihrem Anwenderprogramm auf ("MC_Power.Enable" = TRUE).	<ul style="list-style-type: none"> PLC-Programmierung Motion Control-Anweisungen
Funktion des Anwenderprogramms prüfen	Prüfen Sie die programmierten Funktionen Ihres Anwenderprogramms.	<ul style="list-style-type: none"> Beobachtungs- und Forceta-bellen Online- und Diagnosefunktionen
Inbetriebnahme für weitere Technologieobjekte	Führen Sie zur Inbetriebnahme weiterer Technologieobjekte die entsprechenden Schritte erneut aus.	Siehe oben.

6.2 Steuerungshoheit holen und Achse freigeben (S7-1500, S7-1500T)

Während der Inbetriebnahme verfahren Sie einzelne Achsen. Ein Anwenderprogramm ist nicht notwendig.

Mit der Achssteuertafel übernehmen Sie die Steuerungshoheit für ein Technologieobjekt und steuern die Bewegungen der Achse.

Die Achssteuertafel finden Sie in der Projektnavigation der Technologieobjekte Drehzahlachse, Positionierachse und Gleichlaufachse unter "Technologieobjekt > Inbetriebnahme".

Mit der Optimierung übernehmen Sie die Steuerungshoheit und optimieren die Verstärkung und die Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit des Lagereglers.

Die Optimierung der Technologieobjekte Positionierachse und Gleichlaufachse unter "Technologieobjekt > Inbetriebnahme".

WARNUNG

Unvorhergesehene Achsbewegungen

Während der Inbetriebnahme kann die Achse unvorhergesehene Bewegungen ausführen (z. B. wegen fehlerhafter Konfiguration des Antriebs oder des Technologieobjekts). Beim Verfahren einer Leitachse mit der Achssteuertafel oder Optimierung wird eine gegebenenfalls aufsynchronisierte Folgeachse mitverfahren.

Führen Sie daher vor dem Betrieb mit der Achssteuertafel oder Optimierung folgende Vorsichtsmaßnahmen durch:

- Stellen Sie sicher, dass sich der NOT-AUS-Schalter in Reichweite des Bedieners befindet.
- Aktivieren Sie die Hardware-Endschalter.
- Aktivieren Sie die Software-Endschalter.
- Stellen Sie sicher, dass die Schleppfehlerüberwachung aktiviert ist.
- Stellen Sie sicher, dass keine Folgeachse mit der zu verfahrenen Achse gekoppelt ist.

Voraussetzung

- Das Projekt ist erstellt und in die CPU geladen.
- Die CPU ist im Betriebszustand RUN.
- Das Technologieobjekt ist über Ihr Anwenderprogramm gesperrt ("MC_Power.Enable" = FALSE).
- Die Inbetriebnahme für das Technologieobjekt wird nicht von einer anderen Instanz des TIA Portals verwendet.

Vorgehen

Gehen Sie zum Steuern der Achse folgendermaßen vor:

1. Um die Steuerungshoheit für das Technologieobjekt zu übernehmen und eine Onlineverbindung zur CPU aufzubauen, klicken Sie im Bereich "Steuerungshoheit" auf die Schaltfläche "Holen".
Ein Warnhinweis wird angezeigt.
2. Passen Sie gegebenenfalls die Lebenszeichenüberwachung an und klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".
3. Um das Technologieobjekt freizugeben, klicken Sie im Bereich "Achse" auf die Schaltfläche "Freigeben".

Einstellen der Lebenszeichenüberwachungszeit

Überwachungszeit	Auswirkung
Zu klein	Steuerhoheit wird häufig abgegeben wegen Überschreitung der Überwachungszeit und die Achse stoppt mit maximaler Verzögerung, da die Kommunikationszeit zwischen TIA Portal und CPU länger als die projektierte Überwachungszeit ist.
Passend	Keine Überschreitungen der Überwachungszeit und rechtzeitiges Stoppen der Achse bei Verlust der Onlineverbindung oder Überschreiten der Lebenszeichenüberwachung. Empfehlung: 1000 ms bis 2000 ms
Zu groß	Achse verfährt weiter mit letzten Sollwerten der Achssteuertafel, obwohl die Verbindung zwischen TIA Portal und der CPU unterbrochen ist oder die Kommunikationszeit zwischen TIA Portal und der CPU zu lang ist. Die Achse wird nicht rechtzeitig gestoppt, da die Überwachungszeit noch läuft.

Ergebnis

Eine Onlineverbindung zur CPU wird hergestellt, die Achssteuertafel oder Optimierung übernimmt die Steuerungshoheit für das Technologieobjekt und das Technologieobjekt ist freigegeben.

Verhalten während die Achssteuertafel oder Optimierung die Steuerungshoheit hat

Die Achse kann ausschließlich mit der Achssteuertafel oder der Optimierung verfahren werden. Der Zugriff auf die Achse durch eine andere Instanz des TIA Portals ist gesperrt. Das Anwenderprogramm hat keinen Einfluss auf die Funktionen des Technologieobjekts. Motion Control-Aufträge vom Anwenderprogramm an das Technologieobjekt werden mit Fehler ("ErrorID" = 16#8012: Achssteuertafel aktiviert) abgewiesen.

Änderungen an der Konfiguration der Achse werden erst bei erneutem Holen der Steuerungshoheit wirksam.

In folgenden Situationen behält die Achssteuertafel oder Optimierung die Steuerungshoheit und die Achse bleibt in Bewegung:

- Die Achssteuertafel/Optimierung ist im TIA Portal eingebettet und Sie wechseln in ein anderes Fenster, z. B. in den Trace. Nutzen Sie die Option Editorbereich teilen, um die Achssteuertafel und den Trace zeitgleich zu benutzen.

In folgenden Situationen behält die Achssteuertafel oder Optimierung die Steuerungshoheit, hält aber die Achse mit maximaler Verzögerung an.

- Die Achssteuertafel oder Optimierung ist im TIA Portal abgelöst und Sie wechseln in ein anderes Fenster innerhalb des TIA Portals, z. B. in die Projektnavigation. Sie wechseln in ein Fenster außerhalb des TIA Portals.
- Die Schaltfläche "Stopp" wird durch ein anderes Dialogfenster überdeckt oder ist durch Scrollen nicht mehr sichtbar.

In folgenden Situationen wird die Achse mit maximaler Verzögerung angehalten und die Achssteuertafel/Optimierung gibt die Steuerungshoheit an das Anwenderprogramm zurück.

- Die Onlineverbindung zur CPU fällt aus und die Zeit für Lebenszeichenüberwachung ist abgelaufen. Die Fehlermeldung "ErrorID" = 16#8013 wird angezeigt. Passen Sie die Zeit für die Lebenszeichenüberwachung im Warnhinweis an.
- Die Onlineverbindung zur CPU ist durch eine zu hohe Kommunikationslast beeinträchtigt. Im Archiv der Meldungsanzeige wird die Meldung "Fehler bei Inbetriebnahme. Ausfall des Lebenszeichens zwischen Steuerung und TIA Portal" angezeigt. Passen Sie die Zeit für die Lebenszeichenüberwachung im Warnhinweis an.
- Ein Dialogfenster (z. B. Speichern unter) überdeckt die Achssteuertafel oder Optimierung.

6.3 Bedienelemente zum Tippen, Referenzieren und Positionieren (S7-1500, S7-1500T)

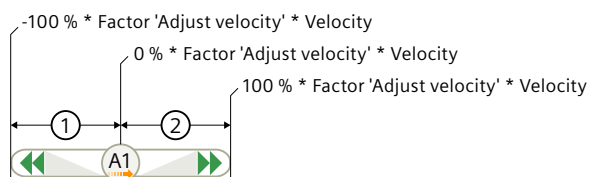
Mit dem Schieberegler können Sie folgende Funktionen der Achssteuertafel ausführen:

- Referenzieren mit der Achssteuertafel ([Seite 209](#))
- Achse mit der Achssteuertafel verfahren ([Seite 210](#))

Tipp- und Referenzfahrtgeschwindigkeit

Die vorgegebene Tipp- und Referenzfahrtgeschwindigkeit ergibt sich wie folgt:
 Tipp-/Referenzfahrtgeschwindigkeit = Konfigurierte Geschwindigkeit * Stellung des Schiebereglers * Faktor "Geschwindigkeit anpassen"

Vorwärts oder rückwärts tippen



Rückwärts ①

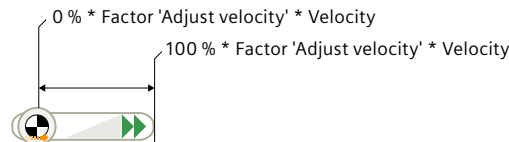
- Klicken Sie auf den Schieberegler und ziehen Sie den Schieberegler nach links.
- Je weiter Sie den Schieberegler nach links ziehen, desto höher ist die Tippgeschwindigkeit.
- Um mit der maximalen, vorgegebenen Tippgeschwindigkeit rückwärts zu tippen, klicken Sie auf das Symbol .

Vorwärts②

- Klicken Sie auf den Schieberegler und ziehen Sie den Schieberegler nach rechts.
- Je weiter Sie den Schieberegler nach rechts ziehen, desto höher ist die Tippgeschwindigkeit.
- Um mit der maximalen, vorgegebenen Tippgeschwindigkeit vorwärts zu tippen, klicken Sie auf das Symbol ►►.

Tippen stoppen

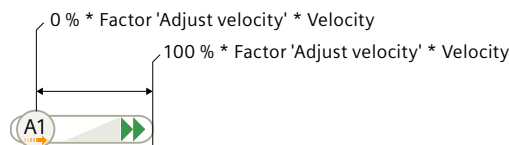
- Lassen Sie die gedrückte Maustaste los. Der Schieberegler springt automatisch auf Null und die Achse/das Gelenk wird mit der vorgegebenen Verzögerung gestoppt.

Aktiv referenzieren

- Klicken Sie auf den Schieberegler und ziehen Sie den Schieberegler nach rechts. Je weiter Sie den Schieberegler nach rechts ziehen, desto höher ist die Referenziergeschwindigkeit.
- Um mit der maximalen, vorgegebenen Geschwindigkeit zu referenzieren, klicken Sie auf das Symbol ►►.
- Die Referenzfahrt stoppt automatisch mit der eingestellten Dynamik.

Referenzieren abbrechen

- Um die Referenzfahrt abubrechen, lassen Sie die gedrückte Maustaste los.

Positionieren

- Klicken Sie auf den Schieberegler und ziehen Sie den Schieberegler nach rechts. Je weiter Sie den Schieberegler nach rechts ziehen, desto höher ist die Positioniergeschwindigkeit.
- Um mit der maximalen, vorgegebenen Tippgeschwindigkeit auf die Zielposition zu tippen, klicken Sie auf das Symbol ►►.
- Die Positionierung stoppt automatisch an der vorgegebenen Zielposition mit der eingestellten Dynamik.

Positionieren stoppen

Um das Positionieren zu stoppen, lassen Sie die gedrückte Maustaste los.

6.4 Dynamik in der Achssteuertafel vorgeben (S7-1500, S7-1500T)

In den Betriebsarten der Achssteuertafel können Sie Dynamiken zum Verfahren der Achse vorgeben.

Konfigurieren Sie die Dynamikgrenzen vor der Verwendung der Achssteuertafel, damit zu hoch vorgegebene Dynamikwerte aus der Achssteuertafel begrenzt werden und die Vorbelegung der Dynamikwerte passend erfolgt.

Bei der ersten Inbetriebnahme sollten Sie die Achse mit niedrigen Dynamiken verfahren. Reduzieren Sie die Dynamikwerte kleiner als die Vorbelegung. Steigern Sie die Dynamikwerte schrittweise, wenn das Verfahren der Achse Ihren Erwartungen entspricht.

Passen Sie anschließend die Dynamik-Voreinstellung und die Dynamikgrenzen in der Konfiguration des Technologieobjekts an. Die Dynamikwerte aus der Achssteuertafel werden nicht automatisch in die Konfiguration des Technologieobjekts übernommen.

Vorbelegung der Dynamikwerte

Die Dynamikwerte werden beim Aufruf der Achssteuertafel folgendermaßen vorbelegt:

Dynamikwert	Defaultwert
Geschwindigkeit/ Sollgeschwindigkeit	Geschwindigkeit bzw. Drehzahl, mit der die Achse verfahren wird, wenn nicht die Betriebsart "Referenzieren" ausgewählt ist. Vorbelegung: 10 % des konfigurierten Werts in "Technologieobjekte > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Begrenzungen > Dynamikgrenzen".
Beschleunigung	Beschleunigung, mit der die Achse verfahren wird. Vorbelegung: 10 % des konfigurierten Werts in "Technologieobjekte > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Begrenzungen > Dynamikgrenzen".
Verzögerung	Verzögerung, mit der die Achse verfahren wird. Vorbelegung: 100 % des konfigurierten Werts in "Technologieobjekte > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Begrenzungen > Dynamikgrenzen".
Ruck	Ruck, mit dem die Achse verfahren wird. Vorbelegung: 100 % des konfigurierten Werts in "Technologieobjekte > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Begrenzungen > Dynamikgrenzen".

Geschwindigkeit anpassen

Unter "Geschwindigkeit anpassen" korrigieren Sie die konfigurierte Geschwindigkeit prozentual.

Beispiel:

- Konfigurierte Geschwindigkeit in der Achssteuertafel: 100 mm/s
- Geschwindigkeit anpassen: 50 %
- Resultierende Geschwindigkeitsvorgabe: 50 mm/s

Sie können mit dem Schieberegler einen Wert einstellen oder direkt in das darunterliegende Eingabefeld einen Wert zwischen 1 % und 200 % eingeben.

Beim Abgeben der Steuerungshoheit wird die letzte aktive Stellung des Schiebereglers im Bereich "Steuern" als Geschwindigkeits-Override in die Variable "<TO>.Override.Velocity" des Technologieobjekts Drehzahlachse/Positionierachse/Gleichlaufachse übernommen. Der eingestellte Faktor "Geschwindigkeit anpassen" hat dabei keinen Einfluss.

6.5 Referenzieren mit der Achssteuertafel (S7-1500, S7-1500T)

Mit dem Referenzieren stellen Sie den Bezug zwischen der Position am Technologieobjekt und der mechanischen Stellung her. Der Positionswert am Technologieobjekt wird dabei einer Referenzmarke zugeordnet. Diese Referenzmarke repräsentiert eine bekannte mechanische Position.

Die Betriebsart "Aktives Referenzieren" entspricht dem aktiven Referenzieren mit "Mode" = 3. Das Technologieobjekt Positionierachse/Gleichlaufachse führt eine Referenzfahrt gemäß der Konfiguration des aktiven Referenzierens ([Seite 152](#)) aus.

Die Betriebsart "Istposition setzen" in der Achssteuertafel entspricht dem direkten Referenzieren (absolut) mit "Mode" = 0.

Die Betriebsart "Absolutwertgeberjustage relativ" in der Achssteuertafel entspricht der Absolutwertgeberjustage (Absolute Positionsvorgabe) mit "Mode" = 7.

Die Betriebsart "Absolutwertgeberjustage absolut" in der Achssteuertafel entspricht der Absolutwertgeberjustage (Relative Positionsvorgabe) mit "Mode" = 6.

Weitere Informationen zum Referenzieren finden Sie im Kapitel "Referenzieren ([Seite 144](#))".

Achse aktiv referenzieren

Voraussetzung

- Die Achse ist in der Achssteuertafel freigegeben.
- Die Parameter für das aktive Referenzieren ([Seite 152](#)) müssen konfiguriert sein.

Vorgehen

1. Wählen Sie unter "Betriebsart" in der Klappliste "Aktives Referenzieren" aus.
2. Geben Sie im Eingabefeld Position die Referenzpunktposition ein.
3. Geben Sie die Sollwerte für Beschleunigung, Verzögerung und Ruck ein.
4. Um das aktive Referenzieren zu starten, klicken Sie auf den Schieberegler und ziehen Sie den Schieberegler nach rechts.
5. Um die Referenzfahrt abzubrechen, lassen Sie die gedrückte Maustaste los.

Ergebnis

Die Achse führt die unter "Aktives Referenzieren" konfigurierte Referenzfahrt aus.

Referenzpunkt einer Achse setzen

Voraussetzung

- Die Achse ist in der Achssteuertafel freigegeben.

Vorgehen

1. Wählen Sie unter "Betriebsart" in der Klappliste "Istposition setzen" aus.
2. Geben Sie die Position ein, auf welche die Achse referenziert werden soll.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Start".

Ergebnis

Die eingegebene Position wird als Istposition gesetzt und der Status Achse auf "Referenziert" gesetzt.

Absolutwertgeber mit absoluter Positionsvorgabe justieren

Voraussetzung

- Die Achse ist in der Achssteuertafel freigegeben.

Vorgehen

1. Wählen Sie unter "Betriebsart" in der Klappliste "Absolutwertgeberjustage absolut" aus.
2. Geben Sie im Eingabefeld "Sollposition" den Wert ein, auf den die Position gesetzt werden soll.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Start".

Ergebnis

Die aktuelle Position wird auf den Wert des Parameters "Position" gesetzt.

Absolutwertgeber mit relativer Positionsvorgabe justieren

Voraussetzung

- Die Achse ist in der Achssteuertafel freigegeben.

Vorgehen

1. Wählen Sie unter "Betriebsart" in der Klappliste "Absolutwertgeberjustage relativ" aus.
2. Geben Sie im Eingabefeld "Offset" den Wert ein, um den die Position verschoben werden soll.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Start".

Ergebnis

Die aktuelle Position wird um den Wert des Parameters "Offset" verschoben.

6.6 Achse mit der Achssteuertafel verfahren (S7-1500, S7-1500T)

Voraussetzung

- Die Achse ist in der Achssteuertafel freigegeben.
- Die Achse ist referenziert (Achse absolut positionieren).

Achse tippen

Bei der Betriebsart "Tippen" in der Achssteuertafel erfolgen die Bewegungsbefehle durch Tippen.

1. Wählen Sie unter "Betriebsart" in der Klappliste "Tippen" aus.
2. Geben Sie die Dynamikparameter für die Verfahrbewegung vor.
3. Um die Achse in positive Richtung zu verfahren, klicken Sie auf das Pfeilsymbol und ziehen Sie den Schieberegler nach rechts.
4. Um die Achse in negative Richtung zu verfahren, klicken Sie auf das Pfeilsymbol und ziehen Sie den Schieberegler nach links.
5. Um die Verfahrbewegung zu stoppen, lassen Sie die gedrückte Maustaste los.

Achse relativ positionieren

Das Positionieren wird als geregelte, relative Verfahrbewegung um den vorgegebenen Weg und den unter "Steuern" vorgegebenen Dynamikparametern ausgeführt.

1. Wählen Sie in der Klappliste "Betriebsart" den Eintrag "Relatives Positionieren" aus.
2. Geben Sie den Weg vor, um den die Achse verfahren werden soll. Eine negative Wegstrecke kann vorgegeben werden und kehrt die Verfahrrichtung um. Wenn Sie auf das Pfeilsymbol klicken und den Schieberegler nach rechts ziehen, fährt dann die Achse in negative Richtung und umgekehrt.
3. Geben Sie die Dynamikparameter für die Verfahrbewegung vor.
4. Um die Achse um den vorgegebenen Weg zu verfahren, klicken Sie auf das Pfeilsymbol und ziehen Sie den Schieberegler nach rechts. Um die Achse um den vorgegebenen Weg in die entgegengesetzte Richtung zu verfahren, klicken Sie auf das Pfeilsymbol und ziehen Sie den Schieberegler nach links.
5. Um die Verfahrbewegung zu stoppen, lassen Sie die gedrückte Maustaste los.

Achse absolut positionieren

Das Positionieren wird als geregelte, absolute Verfahrbewegung um den vorgegebenen Weg und den unter "Steuern" vorgegebenen Dynamikparametern ausgeführt.

1. Wählen Sie in der Klappliste "Betriebsart" den Eintrag "Absolutes Positionieren" aus.
2. Geben Sie die Zielposition vor.
3. Geben Sie die Dynamikparameter für die Verfahrbewegung vor.
4. Achsen ohne Modulo-Einstellung: Um die Achse auf die vorgegebene Zielposition zu verfahren, ziehen Sie den Schieberegler nach rechts.
Achsen mit Modulo-Einstellung: Um die Zielposition in positiver Verfahrrichtung anzufahren, ziehen Sie den Schieberegler nach rechts. Um die Zielposition in negativer Verfahrrichtung anzufahren, ziehen Sie den Schieberegler nach links. Positionsvorgaben außerhalb des Modulobereichs werden entsprechend auf den Modulobereich umgerechnet.
5. Um die Verfahrbewegung zu stoppen, lassen Sie die gedrückte Maustaste los.

6.7 Lageregler optimieren (S7-1500, S7-1500T)

Im Folgenden ist beschrieben, wie Sie den Lageregler eines Antriebs mit der Achssteuertafel optimieren.

Wie Sie dabei vorgehen, hängt vom zugewiesenen Antrieb ab:

- SINAMICS-Antrieb mit DSC projiziert mit Startdrive
- SINAMICS-Antrieb mit DSC projiziert ohne Startdrive
- Antrieb ohne DSC

Voraussetzung

- Die CPU ist im Betriebszustand RUN.
- Das Projekt ist erstellt und in die CPU geladen.
- Das Technologieobjekt ist über Ihr Anwenderprogramm gesperrt ("MC_Power.Enable" = FALSE).
- Die Achssteuertafel für das Technologieobjekt wird nicht von einer anderen Installation des TIA Portals verwendet.
- Die Achse ist für die Inbetriebnahme freigegeben.

Vorgehen bei SINAMICS-Antrieben mit DSC projiziert mit Startdrive

Um den Lageregler zu optimieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Konfigurieren Sie im Bereich "Messkonfiguration" die Werte für Weg, Dauer und Dynamik eines Testschritts.
2. Klicken Sie bei "Werte im Antrieb optimieren" auf den grünen Pfeil.
Sie gelangen zur Optimierung des Antriebs im Startdrive.
3. Optimieren Sie im Startdrive den Regler automatisch mit One Button Tuning (OBT).
4. Navigieren Sie zurück in die Optimierung der Achse.
Die Anzeige "Antrieb optimiert" ist grün.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Werte vom Antrieb übernehmen".
Folgende Werte werden übernommen:
 - Verstärkung (Kv-Faktor): Das Technologieobjekt übernimmt 50 % des Werts aus dem Antrieb (r5276).
 - Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit: Das Technologieobjekt übernimmt den Wert aus dem Antrieb (r5277).

Wenn Sie im SINAMICS Startdrive online mit dem Antrieb verbunden sind, werden die Online-Werte des Antriebs übernommen. Wenn Sie im SINAMICS Startdrive nicht online mit dem Antrieb verbunden sind, werden die Offline-Werte des Antriebs übernommen.

6. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Vorwärts" bzw. "Rückwärts", um einen Testschritt für die Optimierung in positive bzw. negative Richtung zu starten.
Für die angegebene Dauer wird ein Sollwert entsprechend des angegebenen Wegs ausgegeben. Die Achse verfährt um die angegebene Wegstrecke. Eine Trace-Aufzeichnung der Bewegung (Soll- und Istwerte) wird automatisch im Bereich "Trace" angelegt.
7. Werten Sie die Trace-Aufzeichnung aus.

8. Wenn Sie mit dem Optimierungsergebnis noch nicht zufrieden sind, passen Sie die Verstärkung (Kv) weiter an.
9. Übernehmen Sie die optimierten Parameterwerte in das Projekt.

Vorgehen bei SINAMICS-Antrieben mit DSC projiziert ohne Startdrive

Voraussetzung: Sie haben in der Projektierung des Antriebs eine Regleroptimierung One Button Tuning (OBT) durchgeführt. Wenn Sie eine alternative Methode zur Regleroptimierung im Antrieb verwenden, dann gehen Sie vor wie bei den weiteren Antrieben.

Um den Lageregler zu optimieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Konfigurieren Sie gegebenenfalls im Bereich "Messkonfiguration" die Werte für Weg, Dauer und Dynamik eines Testschritts.
2. Konfigurieren Sie im Bereich "Lageregler optimieren" die folgende Werte als Aktualwerte:
 - Verstärkung (Kv-Faktor): Übernehmen Sie 50 % des Wertes aus dem Parameter "r5276" des Antriebs in das Technologieobjekt.
Beachten Sie dabei: $Kv(TO) = 0.5 \cdot 16.66666 \cdot Kv(r5276)$
 - Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit: Übernehmen Sie den Wert aus dem Parameter "r5277" des Antriebs in das Technologieobjekt.
Beachten Sie dabei: $vtc(TO) = 0.001 \cdot vtc(r5277)$
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Vorwärts" bzw. "Rückwärts", um einen Testschritt für die Optimierung in positive bzw. negative Richtung zu starten.
Für die angegebene Dauer wird ein Sollwert entsprechend des angegebenen Wegs ausgegeben. Die Achse verfährt um die angegebene Wegstrecke. Eine Trace-Aufzeichnung der Bewegung (Soll- und Istwerte) wird automatisch im Bereich "Trace" angelegt.
4. Werten Sie die Trace-Aufzeichnung aus.
5. Wenn Sie mit dem Optimierungsergebnis noch nicht zufrieden sind, passen Sie die Verstärkung (Kv) weiter an.
6. Übernehmen Sie die optimierten Parameterwerte in das Projekt.

Vorgehen bei weiteren Antrieben

Das hier beschriebene Vorgehen verwenden Sie für folgende Antriebe:

- SINAMICS-Antriebe mit DSC, die nicht mit OBT optimiert sind
- SINAMICS-Antriebe ohne DSC
- Fremdantriebe

Um den Lageregler zu optimieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie im Bereich "Steuerungshoheit" auf die Schaltfläche "Holen", um die Steuerungshoheit für das Technologieobjekt zu holen und eine Onlineverbindung zur CPU aufzubauen.
Ein Warnhinweis wird angezeigt.
2. Klicken Sie im Bereich "Achse" auf die Schaltfläche "Freigeben", um das Technologieobjekt freizugeben.
3. Konfigurieren Sie im Bereich "Messkonfiguration" die Werte für Weg und Dynamik eines Testschritts. Wählen Sie eine ausreichend große Messdauer, um die gesamte Messung mit dem Trace aufzuzeichnen. Eine zu geringe Messdauer wird bei der Eingabe mit einem Warnhinweis angezeigt.

4. Konfigurieren Sie im Bereich "Lageregler optimieren" die folgenden Werte als Aktualwerte:
 - Vorsteuerung: 0.0
 - Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit: 0.0
 - Verstärkung (Kv-Faktor): 10.0
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Vorwärts" bzw. "Rückwärts", um einen Testschritt für die Optimierung in positive bzw. negative Richtung zu starten.
Zum Verfahren der vorgegebenen Wegstrecke wird ein trapezförmiges Geschwindigkeitsprofil genutzt. Das Geschwindigkeitsprofil wird aus den vorgegebenen Dynamikparametern und der Wegstrecke berechnet. Eine Trace-Aufzeichnung der Bewegung (Soll- und Istwerte) wird automatisch im Bereich "Trace" angelegt.

HINWEIS

Überprüfen Sie, ob die Strom- oder Drehmomentenbegrenzung im Antrieb aktiv ist. Beide Begrenzungen sollten bei der Optimierung nicht aktiv sein, um eine aussagekräftige Trace-Aufzeichnung zu erhalten. Zeichnen Sie dazu die Variable "<TO>.StatusTorqueData.ActualTorque" bei Verwendung des Telegramms 750 auf oder überprüfen Sie die Begrenzungen direkt im Antrieb.

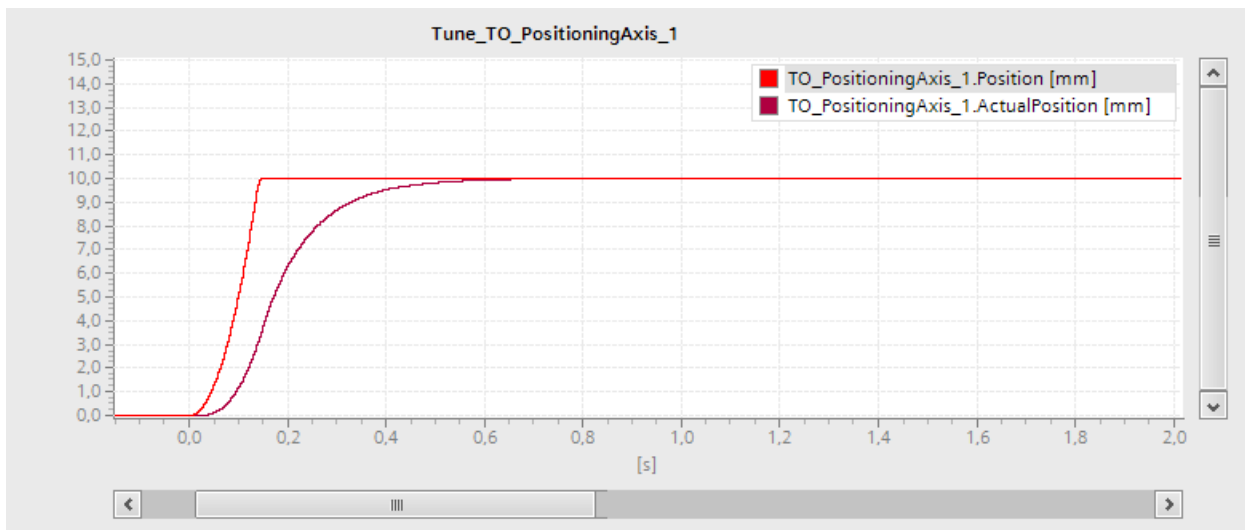
6. Werten Sie die Trace-Aufzeichnung aus.
7. Erhöhen Sie gegebenenfalls bei "Messkonfiguration" die Werte für "Beschleunigung" und "Verzögerung".
8. Konfigurieren Sie im Bereich "Lageregler optimieren" die folgenden Werte als Aktualwerte:
 - Vorsteuerung: 100.0
 - Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit: 0.0
 - Verstärkung (Kv-Faktor): 90 % des ermittelten Werts
9. Passen Sie die Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit solange weiter an, bis kein Überschwingen mehr auftritt.
10. Übernehmen Sie die optimierten Parameterwerte als Startwerte in das Projekt.

Trace-Aufzeichnungen auswerten

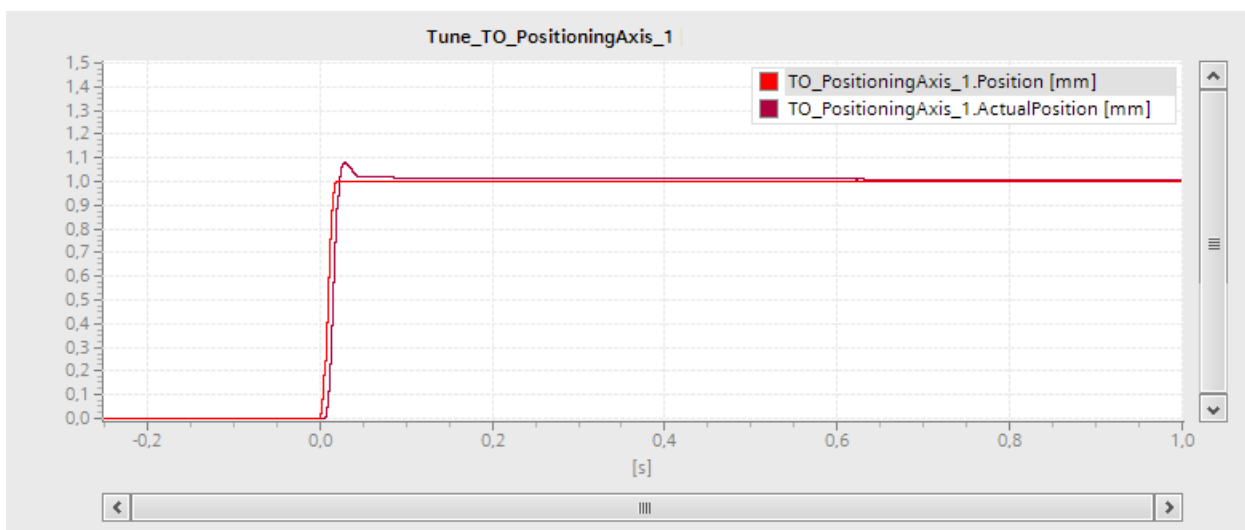
Die Trace-Aufzeichnungen werden nicht gespeichert. Achten Sie auf folgende Eigenschaften des Kurvenverlaufs:

- Die Kurve zeigt eine kurze Ausregelungszeit.
- Die Kurve weist keine Bewegungsumkehr der Istposition auf.
- Beim Anfahren der Sollposition tritt kein Überschwingen auf.
- Der Kurvenverlauf zeigt ein stabiles Gesamtverhalten (schwingungsfreier Kurvenverlauf).

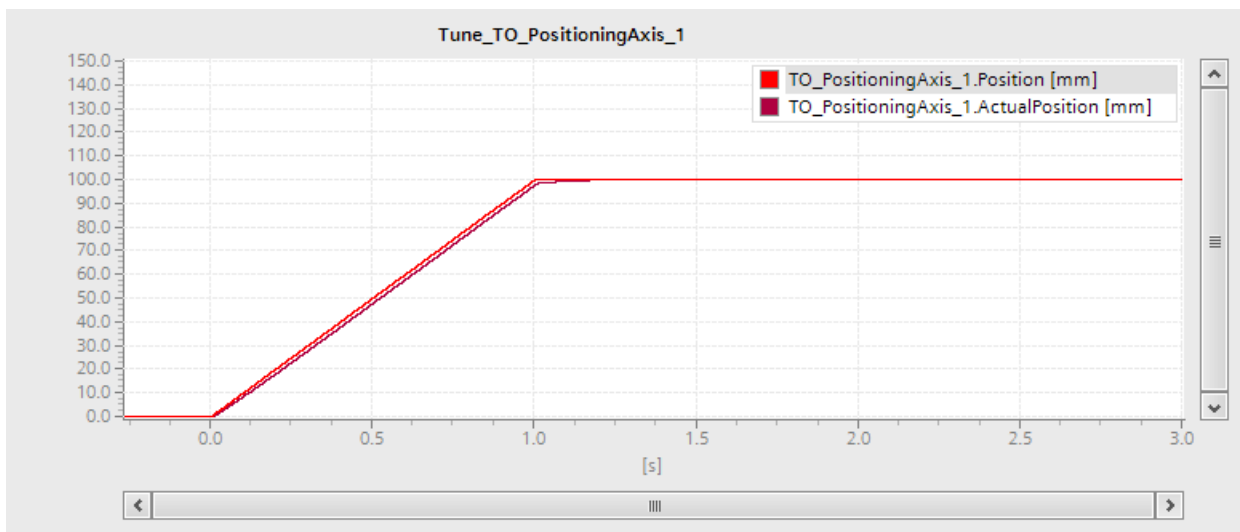
Die folgende Trace-Aufzeichnung zeigt einen Kurvenverlauf mit einer langen Ausregelungszeit:



Die folgende Trace-Aufzeichnung zeigt einen Kurvenverlauf mit einem Überschwingen beim Anfahren des Sollwerts:



Die folgende Trace-Aufzeichnung zeigt einen Kurvenverlauf mit einer optimierten Verstärkung und stabilem Gesamtverhalten:



Verstärkung (Kv-Faktor) anpassen

Gehen Sie bei der Anpassung der Verstärkung (Kv-Faktor) folgendermaßen vor:

1. Erhöhen Sie den Wert mit jedem Testschritt , z. B. um 5 %. Wenn sich keine große Änderung des Regelverhaltens einstellt, dann wählen Sie größere Schritte.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Vorwärts" bzw. "Rückwärts", um einen weiteren Testschritt für die Optimierung in positive bzw. negative Richtung zu starten.
3. Werten Sie die Trace-Aufzeichnung aus.
4. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 3, bis in der Trace-Aufzeichnung kein Überschwingen mehr auftritt.


Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit anpassen

Bei einer Geschwindigkeitsvorsteuerung kann über die Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit ein vereinfachtes Modell des Drehzahlregelkreises gebildet werden. Dadurch wird ein Übersteuern der Geschwindigkeitsstellgröße durch den Lageregler in den Beschleunigungs- und Verzögerungsphasen verhindert. Dazu wird der Positionssollwert des Lagereglers um die Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit im Bezug zur Geschwindigkeitsvorsteuerung verzögert. Gehen Sie bei der Anpassung der Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit folgendermaßen vor:

1. Erhöhen Sie den Wert mit jedem Testschritt , z. B. um 1 ms.
2. Führen Sie auf "Vorwärts" oder "Rückwärts" einen weiteren Testschritt durch.
3. Werten Sie die Trace-Aufzeichnung aus.
4. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 3, bis in der Trace-Aufzeichnung kein Überschwingen mehr auftritt.

Optimierte Parameterwerte des Lagereglers ins Projekt übernehmen

Um die optimierten Parameterwerte des Lagereglers in Ihr Projekt zu übernehmen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie auf das Symbol  neben dem Feld des jeweiligen Parameters. Eine Werteliste wird geöffnet.
2. Tragen Sie den ermittelten Wert in das Feld "Startwert Projekt" der Werteliste ein. Der Wert wird somit in die Konfiguration des Technologieobjekts im Projekt übernommen.
3. Klicken Sie im Bereich "Achse" auf die Schaltfläche "Sperren", um das Technologieobjekt zu sperren.
4. Klicken Sie im Bereich "Steuerungshoheit" auf die Schaltfläche "Abgeben", um die Steuerungshoheit an Ihr Anwenderprogramm zurückzugeben.
5. Laden Sie Ihr Projekt in die CPU.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zur Achsregelung und -optimierung finden Sie im Siemens Industry Online Support im FAQ-Eintrag 109779884

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109779884>).

6.8 Achse sperren und Steuerungshoheit abgeben (S7-1500, S7-1500T)

HINWEIS

Keine automatische Übernahme der Parameter in das Technologieobjekt

Die eingestellten Parameterwerte werden nach der Rückgabe der Steuerungshoheit verworfen.

Übertragen Sie die Werte bei Bedarf in Ihre Konfiguration. Die Werte der Verstärkung, der Vorsteuerung und der Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit können Sie über den Wert "Startwert Projekt" in Ihre Konfiguration übernehmen.

Voraussetzung

- Die Achse ist in der Achssteuertafel/Optimierung freigegeben.
- Das freigegebene Technologieobjekt nimmt Bewegungsaufträge an.
- Drehzahlsteuerung und Positionsregelung sind aktiv.
- Die Istwerte des Technologieobjekts sind gültig.

Vorgehen

Gehen Sie zum Sperren der Achse und Abgeben der Steuerungshoheit mit der Achssteuertafel oder Optimierung folgendermaßen vor:

1. Um das Technologieobjekt zu sperren, klicken Sie im Bereich "Achse" auf die Schaltfläche "Sperren".
2. Um die Steuerungshoheit an Ihr Anwenderprogramm zurückzugeben, klicken Sie im Bereich "Steuerungshoheit" auf die Schaltfläche "Abgeben".

Diagnose (S7-1500, S7-1500T)

Die Beschreibung der Motion Control-Diagnose beschränkt sich auf die Diagnosesicht der Technologieobjekte im TIA Portal, die Technologie-Alarme und die Fehlerkennungen an Motion Control-Anweisungen.

Die folgenden Beschreibungen finden Sie in der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" ([Seite 13](#)):

- Diagnosekonzept
- Technologie-Alarme
- Fehlerkennungen an Motion Control-Anweisungen

Eine umfassende Beschreibung der Systemdiagnose der CPU S7-1500 finden Sie im Funktionshandbuch "Diagnose" (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192926>).

7.1 Technologieobjekt Drehzahlachse (S7-1500, S7-1500T)

7.1.1 Status- und Fehlerbits (S7-1500, S7-1500T)

Mit der Diagnosefunktion "Technologieobjekt > Diagnose > Status- und Fehlerbits" überwachen Sie im TIA Portal die Status- und Fehlermeldungen des Technologieobjekts. Die Diagnosefunktion steht im Onlinebetrieb zur Verfügung.

In den folgenden Tabellen wird die Bedeutung der Status- und Fehlermeldungen beschrieben. In Klammern wird die zugehörige Variable des Technologieobjekts angegeben.

Status Achse

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Zustände der Achse:

Status	Beschreibung
Simulation aktiv	Die Achse wird in der CPU simuliert oder als virtuelle Achse verwendet. Sollwerte werden nicht an den Antrieb ausgegeben.
Freigegeben	Das Technologieobjekt ist freigegeben. Die Achse kann mit Bewegungsaufträgen verfahren werden. (<TO>.StatusWord.X0 (Enable))
Fehler	Am Technologieobjekt ist ein Fehler aufgetreten. Detaillierte Informationen zum Fehler entnehmen Sie dem Bereich "Fehler" und den Variablen "<TO>.ErrorDetail.Number" und "<TO>.ErrorDetail.Reaction" des Technologieobjekts. (<TO>.StatusWord.X1 (Error))
Restart aktiv	Das Technologieobjekt wird neu initialisiert. (<TO>.StatusWord.X2 (RestartActive))
Achssteuertafel aktiv	Die Achssteuertafel ist aktiviert. Die Achssteuertafel hat die Steuerhoheit über das Technologieobjekt. Die Achse kann nicht vom Anwenderprogramm gesteuert werden. (<TO>.StatusWord.X4 (ControlPanelActive))

Status	Beschreibung
Antrieb bereit	Der Antrieb ist bereit, Sollwerte auszuführen. (<TO>.StatusDrive.InOperation)
Restart erforderlich	Restart-relevante Daten wurden verändert. Die Änderungen werden erst mit dem Restart des Technologieobjekts übernommen. (<TO>.StatusWord.X3 (OnlineStartValuesChanged))

Status Bewegung

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Zustände der Achsbewegung:

Status	Beschreibung
Done (kein Auftrag aktiv)	Am Technologieobjekt ist kein Bewegungsauftrag aktiv. (<TO>.StatusWord.X6 (Done))
Tippen	Die Achse wird mit einem Auftrag zum Tippbetrieb der Motion Control-Anweisung "MC_MoveJog" oder der Achssteuertafel verfahren. (<TO>.StatusWord.X9 (JogCommand))
Drehzahlvorgabe	Die Achse wird mit einem Auftrag mit Drehzahlvorgabe der Motion Control-Anweisung "MC_MoveVelocity" oder der Achssteuertafel verfahren. (<TO>.StatusWord.X10 (VelocityCommand))
Konstante Drehzahl	Die Achse wird mit konstanter Drehzahl verfahren oder befindet sich im Stillstand. (<TO>.StatusWord.X12 (ConstantVelocity))
Beschleunigen	Die Achse wird beschleunigt. (<TO>.StatusWord.X13 (Accelerating))
Verzögern	Die Achse wird abgebremst. (<TO>.StatusWord.X14 (Decelerating))
Momentenbegrenzung aktiv	An der Achse wirkt mindestens der Schwellwert (Voreinstellung 90 %) der vorgegebenen Kraft-/Momentbegrenzung. (<TO>.StatusWord.X27 (InLimitation))
Stopauftrag aktiv	Die Achse wird mit der Motion Control-Anweisung "MC_Stop" angehalten und gesperrt. (<TO>.StatusWord2.X0 (StopCommand))

Warnungen

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Warnungen:

Warnung	Beschreibung
Konfiguration	Einer oder mehrere Konfigurationsparameter werden zeitweise intern angepasst. (<TO>.WarningWord.X1 (ConfigWarning))
Auftrag abgewiesen	Ein Auftrag ist nicht ausführbar. Eine Motion Control-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind. (<TO>.WarningWord.X3 (CommandNotAccepted))
Dynamikbegrenzung	Die Dynamikwerte werden auf die Dynamikgrenzen begrenzt. (<TO>.WarningWord.X6 (DynamicWarning))

Fehler

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Fehler:

Fehler	Beschreibung
System	Ein systeminterner Fehler ist aufgetreten. (<TO>.ErrorWord.X0 (SystemFault))
Konfiguration	Ein Konfigurationsfehler ist aufgetreten. Einer oder mehrere Konfigurationsparameter sind inkonsistent bzw. unzulässig. Das Technologieobjekt wurde fehlerhaft konfiguriert oder änderbare Konfigurationsdaten wurden während der Laufzeit des Anwenderprogramms fehlerhaft geändert. (<TO>.ErrorWord.X1 (ConfigFault))
Anwenderprogramm	Ein Fehler im Anwenderprogramm an einer Motion Control-Anweisung oder deren Verwendung ist aufgetreten. (<TO>.ErrorWord.X2 (UserFault))
Antrieb	Ein Fehler im Antrieb ist aufgetreten. (<TO>.ErrorWord.X4 (DriveFault))
Datenaustausch	Die Kommunikation mit einem verbundenen Gerät ist gestört. (<TO>.ErrorWord.X7 (CommunicationFault))
Peripherie	Ein Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse ist aufgetreten. (<TO>.ErrorWord.X13 (PeripheralError))
Auftrag abgewiesen	Ein Auftrag ist nicht ausführbar. Eine Motion Control-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind (z. B. Technologieobjekt nicht referenziert). (<TO>.ErrorWord.X3 (CommandNotAccepted))
Dynamikbegrenzung	Die Dynamikwerte werden auf die Dynamikgrenzen begrenzt. (<TO>.ErrorWord.X6 (DynamicError))

Meldungsanzeige

Für weitere Informationen und zum Quittieren des Fehlers gelangen Sie über den Link "Meldungsanzeige" in das Inspektorfenster.

Weitere Informationen

Eine Möglichkeit zur Auswertung der einzelnen Statusbits finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" ([Seite 13](#)).

Siehe auch

[Variable "StatusWord" \(Drehzahlachse\) \(Seite %getreference\)](#)

[Variable "ErrorWord" \(Drehzahlachse\) \(Seite %getreference\)](#)

[Variable "WarningWord" \(Drehzahlachse\) \(Seite %getreference\)](#)

7.1.2 Status Bewegung (S7-1500, S7-1500T)

Mit der Diagnosefunktion "Technologieobjekt > Diagnose > Status Bewegung" überwachen Sie im TIA Portal den Bewegungsstatus der Achse. Die Diagnosefunktion steht im Onlinebetrieb zur Verfügung.

Bereich "Sollwerte"

Die folgende Tabelle beschreibt die Bedeutung der Statusinformationen:

Status	Beschreibung
Solldrehzahl	Solldrehzahl der Achse (<TO>.Velocity)
Drehzahl-Override	Prozentuale Korrektur der Drehzahlvorgabe Die von Motion Control-Anweisungen oder von der Achssteuertafel vorgegebene Solldrehzahl wird durch einen Override überlagert und prozentual angepasst. Als Drehzahlkorrektur sind Werte von 0.0 % bis 200.0 % zulässig. (<TO>.Override.Velocity)

Bereich "Aktuelle Werte"

Die folgende Tabelle beschreibt die Bedeutung der Statusinformationen:

Status	Beschreibung
Istdrehzahl	Istdrehzahl der Achse (<TO>.ActualSpeed)

Bereich "Dynamikgrenzen"

In diesem Bereich werden die konfigurierten Grenzwerte der Dynamikparameter angezeigt. Die folgende Tabelle beschreibt die Bedeutung der Statusinformationen:

Status	Beschreibung
Drehzahl	Konfigurierte maximale Drehzahl (<TO>.DynamicLimits.MaxVelocity)
Beschleunigung	Konfigurierte maximale Beschleunigung (<TO>.DynamicLimits.MaxAcceleration)
Verzögerung	Konfigurierte maximale Verzögerung (<TO>.DynamicLimits.MaxDeceleration)
Ruck	Konfigurierter maximaler Ruck (<TO>.DynamicLimits.MaxJerk)

7.1.3 PROFIdrive-Telegramm (S7-1500, S7-1500T)

Mit der Diagnosefunktion "Technologieobjekt > Diagnose > PROFIdrive-Telegramm" überwachen Sie im TIA Portal das PROFIdrive-Telegramm vom Antrieb zur Steuerung. Die Diagnosefunktion steht im Onlinebetrieb zur Verfügung.

Bereich "Antrieb"

In diesem Bereich werden folgende Parameter aus dem PROFIdrive-Telegramm vom Antrieb zur Steuerung angezeigt:

- Die Zustandsworte "ZSW1" und "ZSW2"
- Die an den Antrieb ausgegebene Solldrehzahl (NSOLL)
- Die vom Antrieb gemeldete Istdrehzahl (NIST)

7.2 Technologieobjekt Positionierachse (S7-1500, S7-1500T)

7.2.1 Status- und Fehlerbits (S7-1500, S7-1500T)

Mit der Diagnosefunktion "Technologieobjekt > Diagnose > Status- und Fehlerbits" überwachen Sie im TIA Portal die Status- und Fehlermeldungen des Technologieobjekts. Die Diagnosefunktion steht im Onlinebetrieb zur Verfügung.

In den folgenden Tabellen wird die Bedeutung der Status- und Fehlermeldungen beschrieben. In Klammern wird die zugehörige Variable des Technologieobjekts angegeben.

Status Achse

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Zustände der Achse:

Status	Beschreibung
Simulation aktiv	Die Achse wird in der CPU simuliert oder als virtuelle Achse verwendet. Sollwerte werden nicht an den Antrieb ausgegeben. (<TO>.StatusWord.X25 (AxisSimulation))
Freigegeben	Das Technologieobjekt ist freigegeben. Sie können die Achse mit Bewegungsaufträgen verfahren. (<TO>.StatusWord.X0 (Enable))
Lagegeregelter Betrieb	Die Achse befindet sich im lagegeregelten Betrieb. (Invertierung von <TO>.StatusWord.X28 (NonPositionControlled))
Referenziert	Das Technologieobjekt ist referenziert. Der Bezug zwischen der Position am Technologieobjekt und der mechanischen Stellung wurde erfolgreich hergestellt. (<TO>.StatusWord.X5 (HomingDone))
Fehler	Am Technologieobjekt ist ein Fehler aufgetreten. Detaillierte Informationen zum Fehler entnehmen Sie dem Bereich "Fehler" und den Variablen "<TO>.ErrorDetail.Number" und "<TO>.ErrorDetail.Reaction" des Technologieobjekts. (<TO>.StatusWord.X1 (Error))
Restart aktiv	Das Technologieobjekt wird neu initialisiert. (<TO>.StatusWord.X2 (RestartActive))

Status	Beschreibung
Achssteuertafel aktiv	Die Achssteuertafel ist aktiviert. Die Achssteuertafel hat die Steuerhoheit über das Technologieobjekt. Sie können die Achse nicht vom Anwenderprogramm aus steuern. (<TO>.StatusWord.X4 (ControlPanelActive))
Antrieb bereit	Der Antrieb ist bereit, Sollwerte auszuführen. (<TO>.StatusDrive.InOperation)
Geberistwerte gültig	Die Geberistwerte sind gültig. (<TO>.StatusSensor[1].State)
Geberistwerte gültig (S7-1500T)	Die Geberistwerte von Geber 1, Geber 2, Geber 3 oder Geber 4 sind gültig. (<TO>.StatusSensor[1..4].State)
Aktiver Geber (S7-1500T)	Geber 1, Geber 2, Geber 3 oder Geber 4 ist der operativ wirksame Geber. (<TO>.OperativeSensor)
Geberistwerte referenziert	Geber ist mit einer der folgende Referenzierarten referenziert: <ul style="list-style-type: none"> • Aktives Referenzieren • Passives Referenzieren • Absolutwertgeberjustage • Inkrementalgeberjustage (<TO>.StatusSensor[1].Adjusted)
Geber referenziert (S7-1500T)	Geber 1, Geber 2, Geber 3 oder Geber 4 ist mit einer der folgende Referenzierarten referenziert: <ul style="list-style-type: none"> • Aktives Referenzieren • Passives Referenzieren • Absolutwertgeberjustage • Inkrementalgeberjustage (<TO>.StatusSensor[1..4].Adjusted)
Restart erforderlich	Restart-relevante Daten wurden verändert. Die Änderungen werden erst mit dem Restart des Technologieobjekts übernommen. (<TO>.StatusWord.X3 (OnlineStartValuesChanged))

Status Endschalter

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Aktivierungen der Software- und Hardware-Endschalter:

Status	Beschreibung
Negativer SW-Endschalter angefahren	Der negative Software-Endschalter wurde angefahren. (<TO>.StatusWord.X15 (SWLimitMinActive))
Positiver SW-Endschalter angefahren	Der positive Software-Endschalter wurde angefahren. (<TO>.StatusWord.X16 (SWLimitMaxActive))
Negativer HW-Endschalter angefahren	Der negative Hardware-Endschalter wurde angefahren oder überfahren. (<TO>.StatusWord.X17 (HWLimitMinActive))
Positiver HW-Endschalter angefahren	Der positive Hardware-Endschalter wurde angefahren oder überfahren. (<TO>.StatusWord.X18 (HWLimitMaxActive))

Status Bewegung

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Zustände der Achsbewegung:

Status	Beschreibung
Done (kein Auftrag aktiv)	Am Technologieobjekt ist kein Auftrag aktiv. (<TO>.StatusWord.X6 (Done))
Referenzierauftrag	Das Technologieobjekt führt einen Referenzierauftrag der Motion Control-Anweisung "MC_Home" oder der Achssteuertafel aus. (<TO>.StatusWord.X11 (HomingCommand))
Tippen	Die Achse wird mit einem Auftrag zum Tippbetrieb der Motion Control-Anweisung "MC_MoveJog" verfahren. (<TO>.StatusWord.X9 (JogCommand))
Geschwindigkeitsvorgabe	Die Achse wird mit einem Auftrag mit Geschwindigkeitsvorgabe der Motion Control-Anweisung "MC_MoveVelocity" oder der Achssteuertafel verfahren. (<TO>.StatusWord.X10 (VelocityCommand))
Positionierauftrag	Die Achse wird mit einem Positionierauftrag der Motion Control-Anweisung "MC_MoveAbsolute", "MC_MoveRelative" oder der Achssteuertafel verfahren. (<TO>.StatusWord.X8 (PositioningCommand))
Konstante Geschwindigkeit	Die Achse wird mit konstanter Geschwindigkeit verfahren oder befindet sich im Stillstand. (<TO>.StatusWord.X12 (ConstantVelocity))
Stillstand	Die Achse befindet sich im Stillstand. (<TO>.StatusWord.X7 (StandStill))
Beschleunigen	Die Achse wird beschleunigt. (<TO>.StatusWord.X13 (Accelerating))
Verzögern	Die Achse wird abgebremst. (<TO>.StatusWord.X14 (Decelerating))
Momentenbegrenzung aktiv	An der Achse wirkt mindestens der Schwellwert (Voreinstellung 90 %) der vorgegebenen Kraft-/Momentbegrenzung. (<TO>.StatusWord.X27 (InLimitation))
Stopauftrag aktiv	Die Achse wird mit der Motion Control-Anweisung "MC_Stop" angehalten und gesperrt. (<TO>.StatusWord2.X0 (StopCommand))
Überlagerte Bewegung	Die Bewegung der Achse wird von mindestens einer überlagernden Motion Control-Anweisung überlagert (Oder-Verknüpfung). (<TO>.StatusWord.X23 (MoveSuperimposedCommand); <TO>.StatusWord2.X6 (MotionInSuperimposedCommand); <TO>.StatusWord2.X7 (HaltSuperimposedCommand))

Warnungen

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Warnungen:

Warnung	Beschreibung
Konfiguration	Ein oder mehrere Konfigurationsparameter werden zeitweise intern angepasst. (<TO>.WarningWord.X1 (ConfigWarning))
Auftrag abgewiesen	Der Auftrag ist nicht ausführbar. Sie können keine Motion Control-Anweisung ausführen, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind. (<TO>.WarningWord.X3 (CommandNotAccepted))
Dynamikbegrenzung	Die Dynamikwerte werden auf die Dynamikgrenzen begrenzt. (<TO>.WarningWord.X6 (DynamicWarning))

Fehler

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Fehler:

Fehler	Beschreibung
System	Ein systeminterner Fehler ist aufgetreten. (<TO>.ErrorWord.X0 (SystemFault))
Konfiguration	Ein Konfigurationsfehler ist aufgetreten. Ein oder mehrere Konfigurationsparameter sind inkonsistent bzw. unzulässig. Das Technologieobjekt wurde fehlerhaft konfiguriert oder änderbare Konfigurationsdaten wurden während der Laufzeit des Anwenderprogramms fehlerhaft geändert. (<TO>.ErrorWord.X1 (ConfigFault))
Anwenderprogramm	Ein Fehler im Anwenderprogramm an einer Motion Control-Anweisung oder deren Verwendung ist aufgetreten. (<TO>.ErrorWord.X2 (UserFault))
Antrieb	Ein Fehler im Antrieb ist aufgetreten. (<TO>.ErrorWord.X4 (DriveFault))
Geber	Ein Fehler im Gebersystem ist aufgetreten. (<TO>.StatusSensor[1].Error)
Geber (S7-1500T)	Ein Fehler im Gebersystem von Geber 1, Geber 2, Geber 3 oder Geber 4 ist aufgetreten. (<TO>.StatusSensor[1..4].Error)
Datenaustausch	Die Kommunikation mit einem verbundenen Gerät ist gestört. (<TO>.ErrorWord.X7 (CommunicationFault))
Peripherie	Ein Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse ist aufgetreten. (<TO>.ErrorWord.X13 (PeripheralError))
Auftrag abgewiesen	Ein Auftrag ist nicht ausführbar. Sie können keine Motion Control-Anweisung ausführen, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind (z. B. Technologieobjekt nicht referenziert). (<TO>.ErrorWord.X3 (CommandNotAccepted))
Referenzieren	Ein Fehler bei einem Referenziervorgang ist aufgetreten. (<TO>.ErrorWord.X10 (HomingFault))

Fehler	Beschreibung
Positionieren	Die Achse wurde am Ende einer Positionierbewegung nicht korrekt positioniert. (<TO>.ErrorWord.X12 (PositioningFault))
Dynamikbegrenzung	Die Dynamikwerte werden auf die Dynamikgrenzen begrenzt. (<TO>.ErrorWord.X6 (DynamicError))
Schleppfehler	Der maximale zulässige Schleppfehler wurde überschritten. (<TO>.ErrorWord.X11 (FollowingErrorFault))
SW-Endschalter	Ein Software-Endschalter wurde erreicht. (<TO>.ErrorWord.X8 (SwLimit))
HW-Endschalter	Ein Hardware-Endschalter wurde erreicht oder überfahren. (<TO>.ErrorWord.X9 (HWLimit))
Adaptieren	Ein Fehler bei der Datenadaption ist aufgetreten. (<TO>.ErrorWord.X15 (AdaptionError))

Meldungsanzeige

Für weitere Informationen und zum Quittieren des Fehlers gelangen Sie über den Link "Meldungsanzeige" in das Inspektorfenster.

Weitere Informationen

Eine Möglichkeit zur Auswertung der einzelnen Statusbits finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" ([Seite 13](#)).

Siehe auch

[Variable "StatusWord" \(Positionierachse\) \(Seite %getreference\)](#)

[Variable "ErrorWord" \(Positionierachse\) \(Seite %getreference\)](#)

[Variable "WarningWord" \(Positionierachse\) \(Seite %getreference\)](#)

7.2.2 Status Bewegung (S7-1500, S7-1500T)

Mit der Diagnosefunktion "Technologieobjekt > Diagnose > Status Bewegung" überwachen Sie im TIA Portal den Bewegungsstatus der Achse. Die Diagnosefunktion steht im Onlinebetrieb zur Verfügung.

Bereich "Sollwerte"

Die folgende Tabelle beschreibt die Bedeutung der Statusinformationen:

Status	Beschreibung
Zielposition	Aktuelle Zielposition eines aktiven Positionierauftrags Der Wert der Zielposition ist nur während der Ausführung eines Positionierauftrags gültig. (<TO>.StatusPositioning.TargetPosition)
Sollposition	Sollposition der Achse (<TO>.Position)
Sollgeschwindigkeit	Sollgeschwindigkeit der Achse (<TO>.Velocity)
Geschwindigkeits-Override	Prozentuale Korrektur der Geschwindigkeitsvorgabe Die von Motion Control-Anweisungen oder von der Achssteuertafel vorgegebene Sollgeschwindigkeit wird durch einen Override überlagert und prozentual angepasst. Als Geschwindigkeitskorrektur sind Werte von 0.0 % bis 200.0 % zulässig. (<TO>.Override.Velocity)

Bereich "Aktuelle Werte"

Die folgende Tabelle beschreibt die Bedeutung der Statusinformationen:

Status	Beschreibung
Operativer Geber	Operativ wirksamer Geber der Achse
Istposition	Istposition der Achse Wenn das Technologieobjekt nicht referenziert ist, wird der Wert relativ zu der Position angezeigt, die zum Zeitpunkt der Freigabe des Technologieobjekts vorlag. (<TO>.ActualPosition)
Istgeschwindigkeit	Istgeschwindigkeit der Achse (<TO>.ActualVelocity)
Schleppfehler	Schleppfehler der Achse (<TO>.StatusPositioning.FollowingError)

Bereich "Dynamikgrenzen"

In diesem Bereich werden die konfigurierten Grenzwerte der Dynamikparameter angezeigt. Die folgende Tabelle beschreibt die Bedeutung der Statusinformationen:

Status	Beschreibung
Geschwindigkeit	Konfigurierte maximale Geschwindigkeit (<TO>.DynamicLimits.MaxVelocity)
Beschleunigung	Konfigurierte maximale Beschleunigung (<TO>.DynamicLimits.MaxAcceleration)
Verzögerung	Konfigurierte maximale Verzögerung (<TO>.DynamicLimits.MaxDeceleration)
Ruck	Konfigurierter maximaler Ruck (<TO>.DynamicLimits.MaxJerk)

7.2.3 PROFIdrive-Telegramm (S7-1500, S7-1500T)

Mit der Diagnosefunktion "Technologieobjekt > Diagnose > PROFIdrive-Telegramm" überwachen Sie im TIA Portal die PROFIdrive-Telegramme von Antrieb und Geber. Die Anzeige der Diagnosefunktion steht im Onlinebetrieb zur Verfügung.

Bereich "Antrieb"

In diesem Bereich werden folgende Parameter aus dem PROFIdrive-Telegramm vom Antrieb zur Steuerung angezeigt:

- Die Zustandsworte "ZSW1" und "ZSW2"
- Die an den Antrieb ausgegebene Solldrehzahl (NSOLL)
- Die vom Antrieb gemeldete Istdrehzahl (NIST)

Bereich "Geber"

In den Bereichen "Geber" für CPU S7-1500 beziehungsweise "Geber 1" bis "Geber 4" für CPU S7-1500T werden folgende Parameter aus dem PROFIdrive-Telegramm vom Geber zur Steuerung angezeigt.

- Das Zustandswort "Gx_ZSW"
- Der Positionswert "Gx_XIST1" (zyklischer Geberwert)
- Der Positionswert "Gx_XIST2" (Absolutwert des Gebers)

7.3 Technologieobjekt Externer Geber (S7-1500, S7-1500T)

7.3.1 Status- und Fehlerbits (S7-1500, S7-1500T)

Mit der Diagnosefunktion "Technologieobjekt > Diagnose > Status- und Fehlerbits" überwachen Sie im TIA Portal die Status- und Fehlermeldungen des Technologieobjekts. Die Diagnosefunktion steht im Onlinebetrieb zur Verfügung.

In den folgenden Tabellen wird die Bedeutung der Status- und Fehlermeldungen beschrieben. In Klammern wird die zugehörige Variable des Technologieobjekts angegeben.

Geberstatus

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Zustände des Externen Gebers:

Status	Beschreibung
Geber freigegeben	Das Technologieobjekt ist freigegeben. (<TO>.StatusWord.X0 (Enable))
Referenziert	Das Technologieobjekt ist referenziert. Der Bezug zwischen der Position am Technologieobjekt und der mechanischen Stellung wurde erfolgreich hergestellt. (<TO>.StatusWord.X5 (HomingDone))
Fehler	Am Technologieobjekt ist ein Fehler aufgetreten. Detaillierte Informationen zum Fehler entnehmen Sie dem Bereich "Fehler" und den Variablen "<TO>.ErrorDetail.Number" und "<TO>.ErrorDetail.Reaction" des Technologieobjekts. (<TO>.StatusWord.X1 (Error))
Restart aktiv	Das Technologieobjekt wird neu initialisiert. (<TO>.StatusWord.X2 (RestartActive))
Geberistwerte gültig	Die Geberistwerte sind gültig. (<TO>.StatusSensor[n].State)
Geberistwerte referenziert	Geber ist mit einer der folgende Referenzierarten referenziert: <ul style="list-style-type: none"> • Aktives Referenzieren • Passives Referenzieren • Absolutwertgeberjustage • Inkrementalgeberjustage (<TO>.StatusSensor[n].Adjusted)
Restart erforderlich	Restart-relevante Daten wurden verändert. Die Änderungen werden erst mit dem Restart des Technologieobjekts übernommen. (<TO>.StatusWord.X3 (OnlineStartValuesChanged))

Status Bewegung

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Zustände der Auftragsbearbeitung:

Status	Beschreibung
Done (kein Auftrag aktiv)	Am Technologieobjekt ist kein Motion Control-Auftrag aktiv (Freigabe durch "MC_Power"-Auftrag ausgenommen). (<TO>.StatusWord.X6 (Done))
Referenzierauftrag	Das Technologieobjekt führt einen Referenzierauftrag der Motion Control-Anweisung "MC_Home" aus. (<TO>.StatusWord.X11 (HomingCommand))
Stillstand	Die Achse befindet sich im Stillstand. (<TO>.StatusWord.X7 (StandStill))

Fehler

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Fehler:

Fehler	Beschreibung
System	Ein systeminterner Fehler ist aufgetreten. (<TO>.ErrorWord.X0 (SystemFault))
Konfiguration	Ein Konfigurationsfehler ist aufgetreten. Einer oder mehrere Konfigurationsparameter sind inkonsistent bzw. unzulässig. Das Technologieobjekt wurde fehlerhaft konfiguriert oder änderbare Konfigurationsdaten wurden während der Laufzeit des Anwenderprogramms fehlerhaft geändert. (<TO>.ErrorWord.X1 (ConfigFault))
Anwenderprogramm	Ein Fehler im Anwenderprogramm an einer Motion Control-Anweisung oder deren Verwendung ist aufgetreten. (<TO>.ErrorWord.X2 UserFault)
Geber	Ein Fehler im Gebersystem ist aufgetreten. (<TO>.ErrorWord.X5 (SensorFault))
Datenaustausch	Fehlende oder fehlerhafte Kommunikation (<TO>.ErrorWord.X7 (CommunicationFault))
Adaptieren	Ein Fehler bei der Datenadaption ist aufgetreten. (<TO>.ErrorWord.X15 (AdaptionError))

Meldungsanzeige

Für weitere Informationen und zum Quittieren des Fehlers gelangen Sie über den Link "Meldungsanzeige" in das Inspektorfenster.

Weitere Informationen

Eine Möglichkeit zur Auswertung der einzelnen Statusbits finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" ([Seite 13](#)).

Siehe auch

[Variable "StatusWord" \(Externer Geber\) \(Seite %getreference\)](#)

[Variable "ErrorWord" \(Externer Geber\) \(Seite %getreference\)](#)

[Variable "WarningWord" \(Externer Geber\) \(Seite %getreference\)](#)

7.3.2 Status Bewegung (S7-1500, S7-1500T)

Mit der Diagnosefunktion "Technologieobjekt > Diagnose > Status Bewegung" überwachen Sie im TIA Portal die Geberistwerte. Die Diagnosefunktion steht im Onlinebetrieb zur Verfügung.

Bereich "Aktuelle Werte"

Die folgende Tabelle beschreibt die Bedeutung der Statusinformationen:

Status	Beschreibung
Istposition	Istposition der Achse Wenn das Technologieobjekt nicht referenziert ist, wird der Wert relativ zu der Position angezeigt, die zum Zeitpunkt der Freigabe des Technologieobjekts vorlag. (<TO>.ActualPosition)
Istgeschwindigkeit	Istgeschwindigkeit der Achse (<TO>.ActualVelocity)

7.3.3 PROFIdrive-Telegramm (S7-1500, S7-1500T)

Mit der Diagnosefunktion "Technologieobjekt > Diagnose > PROFIdrive-Telegramm" überwachen Sie im TIA Portal das PROFIdrive-Telegramm des Gebers. Die Anzeige der Diagnosefunktion steht im Onlinebetrieb Technologieobjekt zur Verfügung.

Bereich "Geber"

In diesem Bereich werden folgende Parameter aus dem PROFIdrive-Telegramm vom Geber zur Steuerung angezeigt:

- Das Zustandswort "G1_ZSW"
- Der Positionswert "G1_XIST1" (zyklischer Geberistwert)
- Der Positionswert "G1_XIST2" (Absolutwert des Gebers)

Anweisungen (S7-1500, S7-1500T)

8.1 MC_Power V8 (S7-1500, S7-1500T)

8.1.1 MC_Power: Technologieobjekt freigeben, sperren V8 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_Power" wird ein Technologieobjekt freigegeben bzw. gesperrt und gegebenenfalls ein projektiertes Antrieb eingeschaltet bzw. ausgeschaltet.

HINWEIS

Multiinstanz-DBs

Wenn Sie Multiinstanzen der Anweisung MC_Power verwenden, legen Sie die Multiinstanzen in einem separaten Funktionsbaustein an. So können Sie Programmbausteine aus anderen Teilen ihres Anwenderprogramms ohne Ausschalten der Achsen auch im Betriebszustand RUN laden.

Anwendbar auf

- Drehzahlachse
- Positionierachse
- Gleichlaufachse
- Externer Geber

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Für die Freigabe wird die Bereitschaft des Antriebes vorausgesetzt. Bei der Verwendung des Siemens-Telegramms 10x können Sie das Bit "DriveReady" aus dem Meldewort "MELDW" des Empfangstelegramms "PD_TEL10x_IN" auswerten.
- Die zyklische Bus-Kommunikation zwischen Steuerung und Geber ist aufgebaut ("`<TO>.StatusSensor[1..4].CommunicationOK`" = TRUE).
- Die zyklische Bus-Kommunikation zwischen Steuerung und Antrieb ist aufgebaut ("`<TO>.StatusDrive.CommunicationOK`" = TRUE).
- Der Status des aktiven Gebers ist gültig ("`<TO>.StatusSensor[1..4].State`" = 2).
- Die optionale Datenadaption (Seite 66) ist abgeschlossen ("`<TO>.StatusDrive.AdaptionState`" = 2 und "`<TO>.StatusSensor[1..4].AdaptionState`" = 2).

Welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, bevor ein Technologieobjekt über "MC_Power" freigegeben werden kann, finden Sie im Siemens Industry Online Support im FAQ-Eintrag 109750297 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109750297>).

Ablöseverhalten

- Ein "MC_Power"-Auftrag kann durch keinen anderen Motion Control-Auftrag abgebrochen werden.
- Ein "MC_Power"-Auftrag mit dem Parameter "Enable" = TRUE gibt ein Technologieobjekt frei und bricht somit keine anderen Motion Control-Anweisungen ab.
- Mit dem Sperren des Technologieobjekts (Parameter "Enable" = FALSE) werden alle Bewegungsaufträge am zugehörigen Technologieobjekt entsprechend dem ausgewählten "StopMode" abgebrochen. Dieser Vorgang kann vom Anwender nicht abgebrochen werden.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_Power":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Axis	INPUT	TO_SpeedAxis TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis TO_ExternalEncoder	-	Technologieobjekt	
Enable	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Das Technologieobjekt wird freigegeben. Die Sollwerte werden an den Antrieb ausgegeben. Wenn der Antrieb noch nicht eingeschaltet ist, werden diese vom Antrieb ignoriert. Sobald der Antrieb eingeschaltet ist, werden diese Sollwerte sofort wirksam.
				FALSE	Das Technologieobjekt wird gesperrt. Alle laufenden Aufträge am Technologieobjekt werden entsprechend dem parametrisierten "StopMode" abgebrochen. Das Technologieobjekt führt den Sollwert dem Istwert nach.
StartMode	INPUT	DINT	1	0	Positionierachse/Gleichlaufachse nicht lagegeregelt freigeben
				1	Positionierachse/Gleichlaufachse lagegeregelt freigeben
Der Parameter wirkt initial beim Freigeben der Positionierachse ("Enable" wechselt von "FALSE" nach "TRUE") und beim Freigeben nach dem Quittieren eines Alarms, der zum Sperren der Achse geführt hat. Beim Einsatz einer Drehzahlachse oder eines Externen Gebers wird der Parameter ignoriert.					
StopMode	INPUT	INT	0	Für Technologieobjekt Externer Geber nicht relevant. Wenn Sie ein Technologieobjekt mit einer fallenden Flanke am Parameter "Enable" sperren, bremst die Achse gemäß dem gewählten "StopMode" ab.	

¹ Bei einer aktiven AUS3-Rampe und eingestellter "RemoveEnableReaction" = 16#7 wird dieser StopMode erst nach der AUS3-Rampe und dem Stillstand des Antriebs wirksam.

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
StopMode	INPUT	INT	0	0	<p>Notstopp</p> <p>Beim Sperren des Technologieobjekts wird die Achse mit der in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Notstopp" konfigurierten Notstopp-Verzögerung ohne Ruckbegrenzung abgebremst und zum Stillstand gebracht. Anschließend wird der Antrieb ausgeschaltet und das Technologieobjekt gesperrt. (<TO>.DynamicDefaults.EmergencyDeceleration)</p>
				1	<p>Schnellhalt</p> <p>Beim Sperren eines Technologieobjekts wird der Drehzahlsollwert null ausgegeben. Die Achse wird abhängig vom Parameter "p1135" ("AUS3- Rücklaufzeit") im Antrieb abgebremst und zum Stillstand gebracht. Anschließend wird der Antrieb ausgeschaltet und das Technologieobjekt gesperrt. AUS1 und AUS2 werden zurückgesetzt</p>
				2	<p>Stopp mit maximalen Dynamikwerten</p> <p>Beim Sperren des Technologieobjekts wird die Achse mit der in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamikgrenzen" konfigurierten maximalen Verzögerung abgebremst und zum Stillstand gebracht. Dabei wird der konfigurierte maximale Ruck berücksichtigt. Anschließend wird der Antrieb ausgeschaltet und das Technologieobjekt gesperrt. (<TO>.DynamicLimits.MaxDeceleration; <TO>.DynamicLimits.MaxJerk)</p>
				3	<p>Austrudeln¹</p> <p>Beim Sperren des Technologieobjekts wird der Antrieb spannungsfrei geschaltet (Impulslöschung) und wechselt in den Zustand Einschaltsperrung. Anschließend trudelt der Antrieb aus. Wenn Sie einen Antrieb mit analoger Sollwertschnittstelle verwenden, dann wird der Freigabe-Ausgang deaktiviert und das analoge Ausgangssignal auf 0.0 gesetzt. Hinweis Verwendung von Antrieben mit Motorhaltebremse Mit Impulslöschung gibt der Antrieb den Befehl zum Schließen der Motorhaltebremse unmittelbar und unabhängig von der Motordrehzahl. Falls Sie das Schlie-</p>

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
				ßen der Bremse nicht wollen, halten Sie die Bremse mit dem FB "LAxisCtrl_BrakeControl" unbedingt offen. Bibliothek "LAxisCtrl" (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109749348)	
Status	OUTPUT	BOOL	FALSE	Freigabestatus des Technologieobjekts	
				FALSE	Gesperrt <ul style="list-style-type: none"> Das Technologieobjekt nimmt keine Bewegungsaufträge an. Drehzahlsteuerung und Positionsregelung sind nicht aktiv. Die Istwerte des Technologieobjekts werden nicht auf Gültigkeit überprüft.
				TRUE	Freigegeben <ul style="list-style-type: none"> Das freigegebene Technologieobjekt nimmt Bewegungsaufträge an. Drehzahlsteuerung und Positionsregelung sind aktiv. Die Istwerte des Technologieobjekts sind gültig.
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	An der Motion Control-Anweisung "MC_Power" ist ein Fehler aufgetreten. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000		Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 13).

¹ Bei einer aktiven AUS3-Rampe und eingestellter "RemoveEnableReaction" = 16#7 wird dieser StopMode erst nach der AUS3-Rampe und dem Stillstand des Antriebs wirksam.

Freigeben von Technologieobjekten

Setzen Sie zum Freigeben eines Technologieobjekts den Parameter "Enable" auf "TRUE". Die folgenden zwei Fälle werden unterschieden:

- Freigeben im Stillstand
- Freigeben in Bewegung der Achse

Freigeben im Stillstand

Abhängig vom Parameter "StartMode" wird die Position gehalten ("StartMode" = 1) oder der Geschwindigkeitssollwert null ausgegeben ("StartMode" = 0). Wenn der Parameter "Status" den Wert "TRUE" zeigt, ist das Technologieobjekt freigegeben.

Freigeben in Bewegung der Achse

Wenn "StartMode" = 1 ist, wird die Position zum Zeitpunkt des Setzens des "Enable"-Eingangs als Sollposition für den Lageregler wirksam. Abhängig der unter "Technologieobjekt >

Konfiguration > Erweiterte Parameter > "Dynamikgrenzen" konfigurierten maximalen Verzögerung wird die Achse auf null abgebremst und auf die Sollposition ausgeregelt. Wenn dabei Überwachungen oder dynamische Grenzen überschritten werden, führt dies zu entsprechenden Alarmreaktionen.

Wenn "StartMode" = 0 ist, wird die Achse durch die Vorgabe des Geschwindigkeitssollwerts null so weit wie möglich abgebremst. Überwachungen und dynamische Grenzen sind in diesem Fall nicht aktiv.

Wenn der Parameter "Status" den Wert "TRUE" zeigt, ist das Technologieobjekt freigegeben.

HINWEIS

Automatische Freigabe nach Quittierung eines Technologiealarms

Wenn das Technologieobjekt wegen eines Technologiealarms gesperrt wird, wird das Technologieobjekt nach dem Beseitigen der Ursache und dem Quittieren des Alarms automatisch wieder freigegeben. Voraussetzung hierfür ist, dass der Parameter "Enable" während dieses Vorgangs den Wert "TRUE" beibehalten hat.

Freigeben von Achsen mit verrauschten Gebersignalen

Wenn der "Enable"-Eingang gesetzt wird, wird die extrapolierte Istposition als Sollposition übernommen. Für die Extrapolation werden die aktuelle Istgeschwindigkeit und die Zeiten $T_i + T_{ip0} + T_{servo}$ berücksichtigt.

Verrauschte Gebersignale führen dazu, dass trotz Stillstand der Achse eine Istgeschwindigkeit erfasst wird. Bei Gebern mit geringer Auflösung ist diese erfasste Istgeschwindigkeit höher als bei Gebern mit hoher Auflösung. Hohe Istgeschwindigkeiten führen zu signifikanten Sprüngen des Positionssollwerts beim Freigeben der Achse.

Um beim Freigeben der Achse im "StartMode" = 1 den Geschwindigkeitssollwert null auszugeben und Sprünge des Positionssollwerts und ein Abbremsen der Achse mit maximaler Verzögerung zu vermeiden, setzen Sie `<TO>.PositionControl.VelocityModePowerOn = 1`. Überwachungen und dynamische Grenzen sind in diesem Fall nicht aktiv.

Sperrungen von Technologieobjekten

Setzen Sie zum Sperren eines Technologieobjekts den Parameter "Enable" auf "FALSE".

Wenn eine Achse in Bewegung ist, wird diese gemäß dem gewählten "StopMode" abgebremst und zum Stillstand gebracht.

Wenn die Parameter "Busy" und "Status" den Wert "FALSE" zeigen, ist das Sperren des Technologieobjekts abgeschlossen und gegebenenfalls ein projektiertes Antriebsausgeschaltet.

Antriebsanbindung über PROFIdrive

Bei der Ankopplung eines Antriebs über PROFIdrive werden Sollwert, Freigabe und Antriebsstatus über das PROFIdrive-Telegramm übertragen.

- **Technologieobjekt freigeben und Antrieb aktivieren**
Mit dem Parameter "Enable" = TRUE wird das Technologieobjekt freigegeben. Der Antrieb wird gemäß PROFIdrive-Norm aktiviert.
Wenn die Variable "<TO>.StatusDrive.InOperation" den Wert "TRUE" zeigt, ist der Antrieb bereit, Sollwerte auszuführen. Der Parameter "Status" wird auf den Wert "TRUE" gesetzt.
- **Technologieobjekt sperren und Antrieb deaktivieren**
Mit dem Parameter "Enable" = FALSE wird der Parameter "Status" auf den Wert "FALSE" gesetzt und die Achse gemäß dem gewählten "StopMode" abgebremst. Der Antrieb wird gemäß PROFIdrive-Norm deaktiviert.

Analoge Antriebsanbindung

Der Sollwert wird über einen Analogausgang ausgegeben. Optional können ein Freigabesignal über Digitalausgang (<TO>.Actor.Interface.EnableDriveOutput) und ein Bereitschaftssignal über Digitaleingang (<TO>.Actor.Interface.DriveReadyInput) konfiguriert werden.

- **Technologieobjekt freigeben und Antrieb aktivieren**
Mit dem Parameter "Enable" = TRUE wird der Freigabe-Ausgang ("Enable drive output") gesetzt.
Wenn der Antrieb das Bereitschaftssignal über den Bereit-Eingang ("Drive ready input") zurückmeldet, wird der Parameter "Status" und die Variable "<TO>.StatusDrive.InOperation" des Technologieobjekts auf "TRUE" gesetzt und der Sollwert auf den Analogausgang geschaltet.
- **Technologieobjekt sperren und Antrieb deaktivieren**
Mit dem Parameter "Enable" = FALSE wird der Parameter "Status" auf den Wert "FALSE" gesetzt und die Achse gemäß dem gewählten "StopMode" abgebremst. Mit dem Erreichen von Sollwert null wird der Freigabe-Ausgang auf "FALSE" gesetzt.

Weitere Informationen

Weiterführende Informationen zum Freigeben und Sperren von Technologieobjekten und Antrieben finden Sie im Kapitel ""MC_Power"-Funktionsdiagramme ([Seite 388](#))".

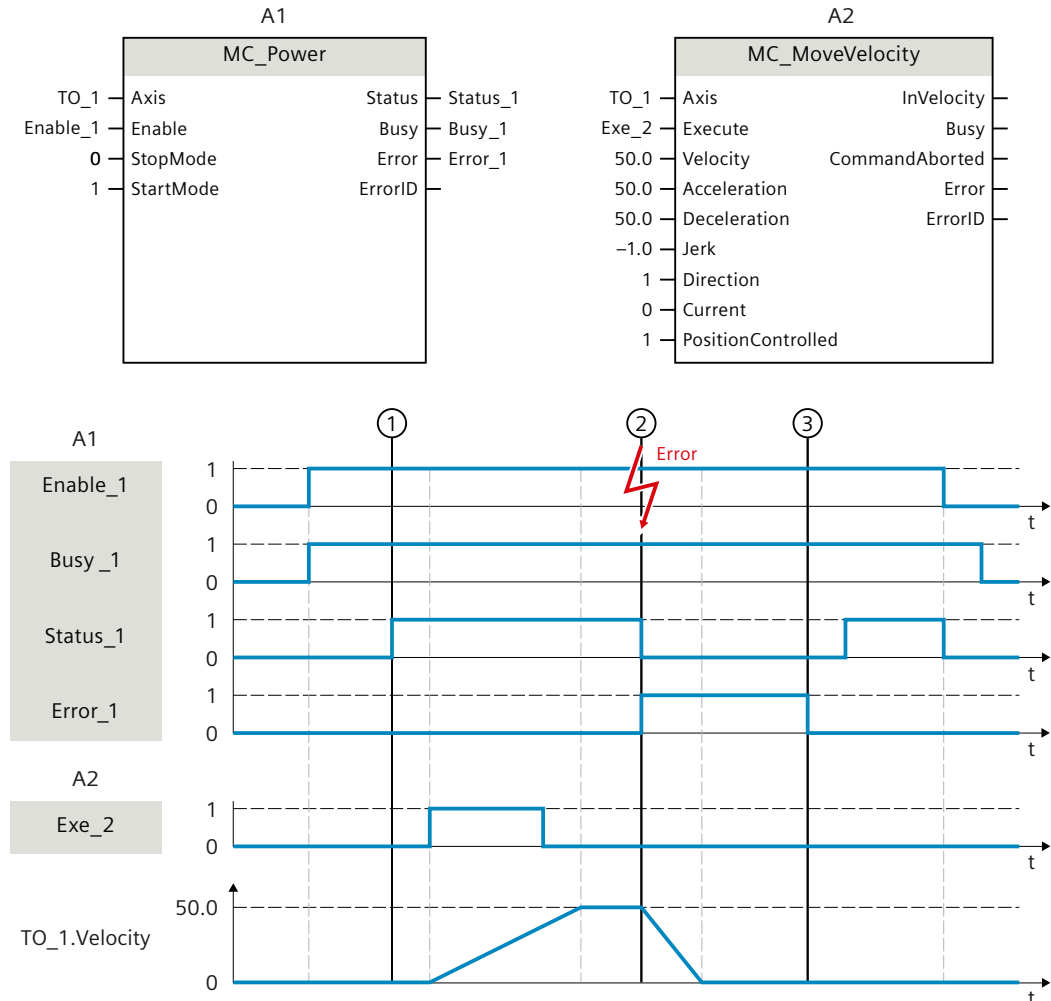
Siehe auch

[Antriebs- und Geberparameter automatisch übernehmen \(Seite 66\)](#)

[Notstopp-Verzögerung \(Seite 114\)](#)

8.1.2 MC_Power: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Freigeben eines Technologieobjekts und Beispiel für Alarmreaktion



Ein Technologieobjekt wird mit "Enable_1" = TRUE freigegeben. Die erfolgreiche Freigabe kann an "Status_1" zum Zeitpunkt ① abgelesen werden. Anschließend wird die Achse mit einem "MC_MoveVelocity"-Auftrag (A2) verfahren. Der Geschwindigkeitsverlauf der Achse kann an "TO_1.Velocity" abgelesen werden.

Zum Zeitpunkt ② tritt ein Fehler am Technologieobjekt auf, der das Sperren des Technologieobjekts zur Folge hat (Alarmreaktion: Freigabe wegnehmen). Die Achse wird abhängig von der konfigurierten Alarmreaktion "Freigabe wegnehmen" ([Seite 103](#)) im Technologieobjekt abgebremst und zum Stillstand gebracht. Mit dem Sperren des Technologieobjekts wird "Status_1" rückgesetzt. Da die Achse nicht über "Enable_1" = FALSE gesperrt wurde, ist der gewählte "StopMode" nicht relevant. Die Fehlerursache wird beseitigt und der Alarm wird zum Zeitpunkt ③ quittiert.

Da "Enable_1" weiterhin gesetzt ist, wird das Technologieobjekt wieder freigegeben. Die erfolgreiche Freigabe kann an "Status_1" abgelesen werden. Abschließend wird das Technologieobjekt über "Enable_1" = FALSE gesperrt.

8.2 MC_Reset V8 (S7-1500, S7-1500T)

8.2.1 MC_Reset: Alarme quittieren, Restart Technologieobjekt V8 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_Reset" quittieren Sie alle Technologie-Alarme, die im Anwenderprogramm quittierbar sind. Mit der Quittierung werden auch die "Error"- und "Warning"-Bits im Technologieobjekt-Datenbaustein zurückgesetzt. Eine Quittierung von Alarmen im Antrieb ist auch ohne einen anstehenden Fehler am Technologieobjekt möglich. Mit "Restart" = TRUE starten Sie das Neuinitialisieren (Restart) von Technologieobjekten. Mit dem Restart des Technologieobjekts werden neue Konfigurationsdaten im Technologieobjekt-Datenbaustein übernommen.

Anwendbar auf

- Alle Technologieobjekte

Voraussetzung

- Bei Technologieobjekten Drehzahlachse, Positionierachse, Gleichlaufachse und Externer Geber:
Für einen Restart muss das Technologieobjekt gesperrt sein.
("MC_Power.Status" = FALSE und "MC_Power.Busy" = FALSE)
- Die zyklische BUS-Kommunikation zwischen Steuerung und Geber ist aufgebaut ("<TO>.StatusSensor[1..4].CommunicationOK" = TRUE).
- Die zyklische BUS-Kommunikation zwischen Steuerung und Antrieb ist aufgebaut ("<TO>.StatusDrive.CommunicationOK" = TRUE).

Ablöseverhalten

- Ein "MC_Reset"-Auftrag kann durch keinen anderen Motion Control-Auftrag abgebrochen werden.
- Ein "MC_Reset"-Auftrag mit "Restart" = TRUE bricht alle laufenden Motion Control-Aufträge ab.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_Reset":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Axis	INPUT	TO_SpeedAxis TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis TO_ExternalEncoder TO_LeadingAxisProxy (S7-1500T) TO_OutputCam TO_CamTrack TO_MeasuringInput TO_Cam (S7-1500T) TO_Cam_10k (S7-1500T) TO_Kinematics (S7-1500T) TO_Interpreter (S7-1500T)	-	Technologieobjekt	
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Start des Auftrags mit steigender Flanke
Restart	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Neuinitialisierung des Technologieobjekts und Quittierung anstehender Technologie-Alarme. Das Technologieobjekt wird mit den konfigurierten Startwerten neu initialisiert.
				FALSE	Quittierung anstehender Technologie-Alarme
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Technologie-Alarme wurden quittiert. Der Restart wurde ausgeführt.
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.
CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag wurde während der Bearbeitung durch einen anderen Auftrag abgebrochen.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Der Auftrag wird abgewiesen. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 13).	

Technologie-Alarme quittieren

Gehen Sie zum Quittieren von Technologie-Alarmen folgendermaßen vor:

1. Prüfen Sie die oben genannten Voraussetzungen.
2. Setzen Sie den Parameter "Restart" = FALSE.
3. Starten Sie das Quittieren des Fehlers durch eine steigende Flanke am Parameter "Execute".

Wenn der Parameter "Done" den Wert "TRUE" zeigt, wurde der Fehler quittiert.

Wenn Sie mehrere anstehende Alarme quittieren, werden die anstehenden Alarme ohne erneute Meldung kurzzeitig in der Variable "ErrorDetail.Number" angezeigt. Prüfen Sie, ob alle Alarme quittiert wurden, nachdem ein Restart mit "MC_Reset.Done" = TRUE vollständig bearbeitet ist.

HINWEIS

Technologie-Alarme mit "Restart" = FALSE quittieren

Um nur die Technologie-Alarme zu quittieren, setzen Sie "Restart" = FALSE. Während eines Restarts kann das Technologieobjekt nicht verwendet werden. Alle Technologie-Alarme an Achsen und Geber werden quittiert, auch wenn diese nicht freigegeben bzw. nicht wirksam sind.

Restart eines Technologieobjekts

Gehen Sie zum Restart eines Technologieobjekts wie folgt vor:

1. Prüfen Sie die oben genannten Voraussetzungen.
2. Setzen Sie den Parameter "Restart" = TRUE.
3. Führen Sie den Restart durch eine steigende Flanke am Parameter "Execute" aus.

Wenn der Parameter "Done" den Wert "TRUE" zeigt, ist der Restart des Technologieobjekts abgeschlossen.

Weitere Informationen zum Restart finden Sie im Kapitel "Restart von Technologieobjekten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" ([Seite 13](#)).

8.3 MC_Home V8 (S7-1500, S7-1500T)

8.3.1 MC_Home: Technologieobjekt referenzieren, Referenzpunkt setzen V8 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_Home" stellen Sie den Bezug zwischen der Position am Technologieobjekt und der mechanischen Stellung her. Der Positionswert am Technologieobjekt wird dabei einer Referenzmarke zugeordnet. Diese Referenzmarke repräsentiert eine bekannte mechanische Position.

Beim aktiven Referenzieren werden für die Dynamikwerte Beschleunigung, Verzögerung und Ruck die voreingestellten Werte unter "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik-Voreinstellung" verwendet.

Anwendbar auf

- Positionierachse
- Gleichlaufachse
- Externer Geber

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- "Mode" = 2, 3, 5, 8, 10
Das Technologieobjekt ist freigegeben.
- "Mode" = 6, 7, 8, 11, 12, 13
Die Geberistwerte sind gültig (<TO>.StatusSensor[1..4].State = 2).
- "Mode" = 0, 1, 6, 7
Die Achse befindet sich im lagegeregelten Betrieb.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_Home"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V8: Referenzier- und Bewegungsaufträge ([Seite 312](#))" beschrieben.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_Home":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Axis	INPUT	TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis TO_ExternalEncoder	-	Technologieobjekt	
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Start des Auftrags mit steigender Flanke
Position	INPUT	LREAL	0.0	Der angegebene Wert wird dem gewählten "Mode" entsprechend verwendet.	
Mode	INPUT	INT	0	Referenzierart Siehe Tabelle unten	
Sensor	INPUT	DINT	0	S7-1500: Nicht relevant	
				S7-1500T: Auswahl des zu justierenden Absolutwertgebers ("Mode" = 6, 7) oder Inkrementalgebers ("Mode" = 13)	
				0	Operativ wirksamer Geber
1..4	Geber 1..4 (S7-1500T)				
ReferenceMarkPosition	OUTPUT	LREAL	0.0	Anzeige der Position, an der das Technologieobjekt referenziert wurde. Beim aktiven Referenzieren entspricht die Referenzmarkenposition der Referenzpunktposition minus Referenzpunktverschiebung. Beim passiven Referenzieren entspricht die Referenzmarkenposition der Referenzpunktposition. (gültig bei "Done" = TRUE)	
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist abgeschlossen.
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.
CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag wurde während der Bearbeitung durch einen anderen Auftrag abgebrochen.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Der Auftrag wird abgewiesen. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarmer und Fehlerkennungen" (Seite 13).	

Weitere Informationen

Eine Möglichkeit zur Auswertung der einzelnen Statusbits finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" ([Seite 13](#)).

Parameter "Mode"

Wert	Beschreibung
0	Direktes Referenzieren (Absolut) (Seite 168) Die aktuelle Position des Technologieobjekts wird auf den Wert des Parameters "Position" gesetzt. Hinweis Bei einer Achse mit mehreren Gebern wird bei einer Positionskorrektur mit dem Parameter "Mode" = 0 die Verschiebung der Position an den Sensoren aller Geber mit übernommen. Damit wird ein Auseinanderlaufen der Sensoren verhindert.
1	Direktes Referenzieren (Relativ) (Seite 168) Die aktuelle Position des Technologieobjekts wird um den Wert des Parameters "Position" verschoben. Hinweis Bei einer Achse mit mehreren Gebern wird bei einer Positionskorrektur mit dem Parameter "Mode" = 1 die Verschiebung der Position an den Sensoren aller Geber mit übernommen. Damit wird ein Auseinanderlaufen der Sensoren verhindert.
2	Passives Referenzieren (ohne Rücksetzen) ¹ (Seite 162) Funktion wie "Mode" = 8 mit dem Unterschied, dass der Status "referenziert" mit dem Aktivieren der Funktion nicht zurückgesetzt wird.
3	Aktives Referenzieren (Seite 152) ¹ Das Technologieobjekt Positionierachse/Gleichlaufachse führt eine Referenzierbewegung gemäß der Konfiguration aus. Nach Abschluss der Bewegung steht die Achse auf dem Wert des Parameters "Position".
4	Reserviert
5	Aktives Referenzieren (Parameter "Position" unwirksam) (Seite 152) ¹ Das Technologieobjekt Positionierachse/Gleichlaufachse führt eine Referenzierbewegung gemäß der Konfiguration aus. Nach Abschluss der Bewegung steht die Achse auf dem unter "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Referenzieren > Aktives Referenzieren" konfigurierten Referenzpunkt. (<TO>.Homing.HomePosition)
6	Absolutwertgeberjustage (Relativ) (Seite 170) Die aktuelle Position wird um den Wert des Parameters "Position" verschoben. Der berechnete Absolutwert-Offset wird remanent in der CPU gespeichert. (<TO>.StatusSensor[1..4].AbsEncoderOffset)
7	Absolutwertgeberjustage (Absolut) (Seite 170) Die aktuelle Position wird auf den Wert des Parameters "Position" gesetzt. Der berechnete Absolutwert-Offset wird remanent in der CPU gespeichert. (<TO>.StatusSensor[1..4].AbsEncoderOffset)
8	Passives Referenzieren (Seite 162) ¹ Beim Erkennen der Referenzmarke wird der Istwert auf den Wert des Parameters "Position" gesetzt.
9	Abbruch Passives Referenzieren (Seite 162) Ein laufender Auftrag zum passiven Referenzieren wird abgebrochen.
10	Passives Referenzieren (Parameter "Position" unwirksam) (Seite 162) ¹ Beim Erkennen der Referenzmarke wird der Istwert auf den unter "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Referenzieren > Passives Referenzieren" konfigurierten Referenzpunkt gesetzt. (<TO>.Homing.HomePosition)

¹ Wenn noch kein gültiger Absolutwertoffset gespeichert wurde (<TO>.Sensor[1..4].Adjusted = FALSE), wird beim aktiven/passiven Referenzieren mit Absolutwertgeber ein Absolutwertoffset über das Ein-/Ausschalten der Steuerung hinweg remanent gespeichert. Ist bereits ein Absolutwertoffset in der CPU gespeichert (<TO>.Sensor[1..4].Adjusted = TRUE), bleibt dieser nach einem aktiven/passiven Referenzieren erhalten. Um den Absolutwertgeberoffset zu aktualisieren, führen Sie nach dem aktiven/passiven Referenzieren eine Absolutwertgeberjustage auf die aktuelle Position aus.

Wert	Beschreibung
11	Setzen der Sollposition (Absolut) (Seite 170) Die Sollposition des Technologieobjekts wird auf den Wert des Parameters "Position" gesetzt. Der Schleppabstand bleibt erhalten.
12	Verschiebung der Sollposition (Relativ) (Seite 170) Die Sollposition des Technologieobjekts wird um den Wert des Parameters "Position" verschoben. Der Schleppabstand bleibt erhalten.
13	Inkrementalgeberjustage (Seite 173) Die aktuelle Position wird auf den Wert des Parameters "Position" gesetzt.

- ¹ Wenn noch kein gültiger Absolutwertoffset gespeichert wurde (<TO>.Sensor[1..4].Adjusted = FALSE), wird beim aktiven/passiven Referenzieren mit Absolutwertgeber ein Absolutwertoffset über das Ein-/Ausschalten der Steuerung hinweg remanent gespeichert. Ist bereits ein Absolutwertoffset in der CPU gespeichert (<TO>.Sensor[1..4].Adjusted = TRUE), bleibt dieser nach einem aktiven/passiven Referenzieren erhalten. Um den Absolutwertgeberoffset zu aktualisieren, führen Sie nach dem aktiven/passiven Referenzieren eine Absolutwertgeberjustage auf die aktuelle Position aus.

Siehe auch

[Referenzieren \(Seite 144\)](#)

8.4 MC_Halt V8 (S7-1500, S7-1500T)

8.4.1 MC_Halt: Achse anhalten V8 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_Halt" bremsen Sie eine Achse bis zum Stillstand ab. Mit den Parametern "Jerk" und "Deceleration" bestimmen Sie das dynamische Verhalten beim Bremsvorgang.

Anwendbar auf

- Drehzahlachse
- Positionierachse
- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Das Technologieobjekt ist freigegeben.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_Halt"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V8: Referenzier- und Bewegungsaufträge [\(Seite 312\)](#)" beschrieben.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_Halt":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Axis	INPUT	TO_SpeedAxis TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt	
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Start des Auftrags mit steigender Flanke
Deceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Verzögerung	
				> 0.0	Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0	Nicht zulässig
				< 0.0	Die in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Verzögerung wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Deceleration)
Jerk	INPUT	LREAL	-1.0	Ruck	
				> 0.0	Beschleunigungsstetiges Geschwindigkeitsprofil, der angegebene Ruck wird verwendet
				= 0.0	Trapezförmiges Geschwindigkeitsprofil
				< 0.0	Der in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Ruck wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Jerk)
AbortAcceleration	INPUT	BOOL	FALSE	FALSE	Die aktuelle Beschleunigung beim Start des Auftrags wird über den konfigurierten Ruck abgebaut. Danach wird die Verzögerung aufgebaut.
				TRUE	Die Beschleunigung wird beim Start des Auftrags auf 0.0 gesetzt und die Verzögerung unmittelbar aufgebaut.
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Geschwindigkeit null ist erreicht.
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.
CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag wurde während der Bearbeitung durch einen anderen Auftrag abgebrochen.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Der Auftrag wird abgewiesen. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 13).	

Abbremsen einer Achse mit "MC_Halt"

Gehen Sie zum Abbremsen einer Achse bis zum Stillstand folgendermaßen vor:

1. Prüfen Sie die oben genannten Voraussetzungen.
2. Stellen Sie an den Parametern "Deceleration", "Jerk" und "AbortAcceleration" die notwendigen Werte ein.
3. Starten Sie den "MC_Halt"-Auftrag mit einer steigenden Flanke am Parameter "Execute". An den Parametern "Busy", "Done" und "Error" wird der aktuelle Bewegungszustand angezeigt. Der Stillstand der Achse wird unter "Technologieobjekt > Diagnose > Status- und Fehlerbits > Status Bewegung > Stillstand" angezeigt (<TO>.StatusWord.X7 (Standstill)).

Abbremsen einer Achse mit aktiver Kraft-/Momentenbegrenzung

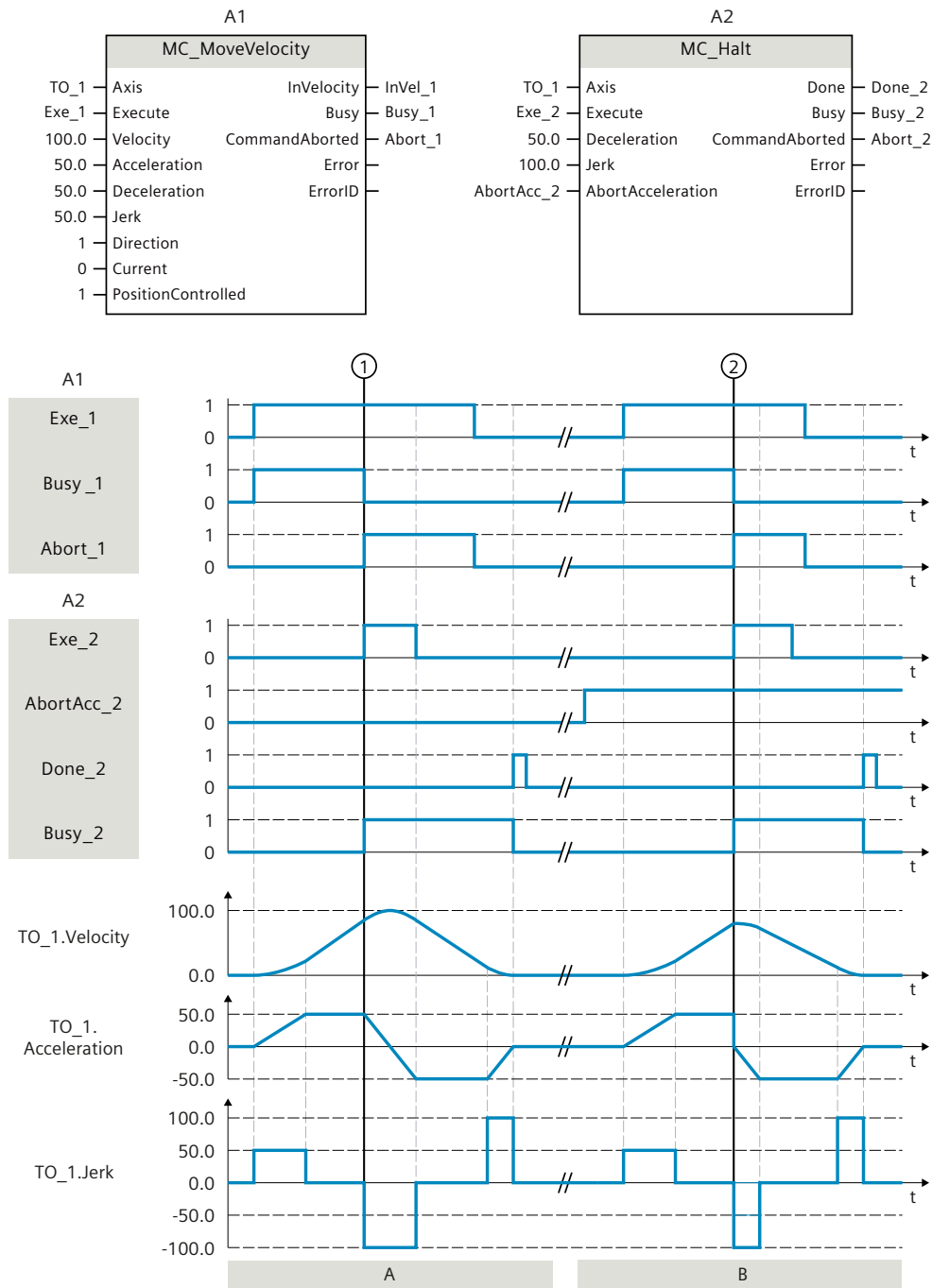
Verwenden Sie zum Abbremsen einer Achse mit aktiver Kraft-/Momentenbegrenzung die Motion Control-Anweisung "MC_Stop" mit Modus "Notstopp" ("Mode" = 0).

Weitere Informationen

Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" ([Seite 13](#)).

8.4.2 MC_Halt: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Anhalten einer Achse und ablösendes Auftragsverhalten



Abschnitt A

Eine Achse wird über einen "MC_MoveVelocity"-Auftrag (A1) verfahren. Zum Zeitpunkt ① wird der "MC_MoveVelocity"-Auftrag durch einen "MC_Halt"-Auftrag (A2) abgelöst. Der Auftragsabbruch wird über "Abort_1" gemeldet. Mit "AbortAcc_2" = FALSE wird die aktuelle Beschleunigung mit dem angegebenen Ruck abgebaut. Danach wird die Verzögerung

8.5 MC_MoveAbsolute V8 (S7-1500, S7-1500T)

aufgebaut und die Achse bis zum Stillstand abgebremst. Der Abschluss des "MC_Halt"-Auftrags wird über "Done_2" gemeldet.

Abschnitt B

Die Achse wird über einen "MC_MoveVelocity"-Auftrag (A1) verfahren. Zum Zeitpunkt ② wird der "MC_MoveVelocity"-Auftrag durch einen "MC_Halt"-Auftrag (A2) abgelöst. Der Auftragsabbruch wird über "Abort_1" gemeldet. Mit "AbortAcc_2" = TRUE wird die aktuelle Beschleunigung unmittelbar auf null gesetzt und die Verzögerung aufgebaut. Die Achse wird bis zum Stillstand abgebremst. Der Abschluss des "MC_Halt"-Auftrags wird über "Done_2" gemeldet.

8.5 MC_MoveAbsolute V8 (S7-1500, S7-1500T)

8.5.1 MC_MoveAbsolute: Achse absolut positionieren V8 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_MoveAbsolute" verfahren Sie eine Achse auf eine absolute Position.

Mit den Parametern "Velocity", "Jerk", "Acceleration" und "Deceleration" bestimmen Sie das dynamische Verhalten beim Bewegungsvorgang.

Anwendbar auf

- Positionierachse
- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Das Technologieobjekt ist freigegeben.
- Das Technologieobjekt ist referenziert.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_MoveAbsolute"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V8: Referenzier- und Bewegungsaufträge (Seite 312)" beschrieben.

HINWEIS

Abweichende Dynamikvorgaben

Beim Ablösen des aktiven Auftrags durch eine neue ruckbegrenzte Bewegung wird die aktuelle Beschleunigung bzw. Verzögerung über den Ruck in die neue Beschleunigung/Verzögerung überführt. Dies kann abhängig von den Dynamikvorgaben mehrere Applikationszyklen dauern. Wenn die neue Beschleunigung bzw. Verzögerung wesentlich von der Beschleunigung/Verzögerung im Ablösezeitpunkt abweicht, kann das Übergangsprofil zu einer unerwarteten Bewegung der Achse führen.

Falls solche Übergänge in der Beschleunigung/Verzögerung nicht auszuschließen sind, passen Sie die Dynamikvorgaben Ihrer Aufträge an. Fügen Sie z. B. eine nicht ruckbegrenzte Bewegung mit direktem Übergang auf die neue Beschleunigung/Verzögerung ein. Verwenden Sie alternativ entsprechend hohe Ruckwerte.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_MoveAbsolute":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung
Axis	INPUT	TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE Start des Auftrags mit steigender Flanke
Position	INPUT	LREAL	0.0	Absolute Zielposition
Velocity	INPUT	LREAL	-1.0	Sollgeschwindigkeit für die Positionierung
				> 0.0 Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0 Nicht zulässig
< 0.0 Die in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Geschwindigkeit wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Velocity)				
Acceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Beschleunigung
				> 0.0 Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0 Nicht zulässig
< 0.0 Die in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Beschleunigung wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Acceleration)				
Deceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Verzögerung
				> 0.0 Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0 Nicht zulässig

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Deceleration	INPUT	LREAL	-1.0	< 0.0	Die in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Verzögerung wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Deceleration)
Jerk	INPUT	LREAL	-1.0	Ruck	
				> 0.0	Beschleunigungsstetiges Geschwindigkeitsprofil Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0	Trapezförmiges Geschwindigkeitsprofil
				< 0.0	Der in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Ruck wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Jerk)
Direction	INPUT	INT	1	Bewegungsrichtung der Achse Dieser Parameter wird nur bei aktivierter Modulo-Funktion ausgewertet. "Technologieobjekt > Konfiguration > Grundparameter > Modulo aktivieren"	
				1	Positive Richtung
				2	Negative Richtung
				3	Kürzester Weg
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Zielposition ist erreicht. Die minimale Verweildauer ist abgelaufen (<TO>.PositioningMonitoring.MinDwell-Time).
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.
CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag wurde während der Bearbeitung durch einen anderen Auftrag abgebrochen.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Der Auftrag wird abgewiesen. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarmer und Fehlerkennungen" (Seite 13).	

Verfahren einer Achse auf eine absolute Position

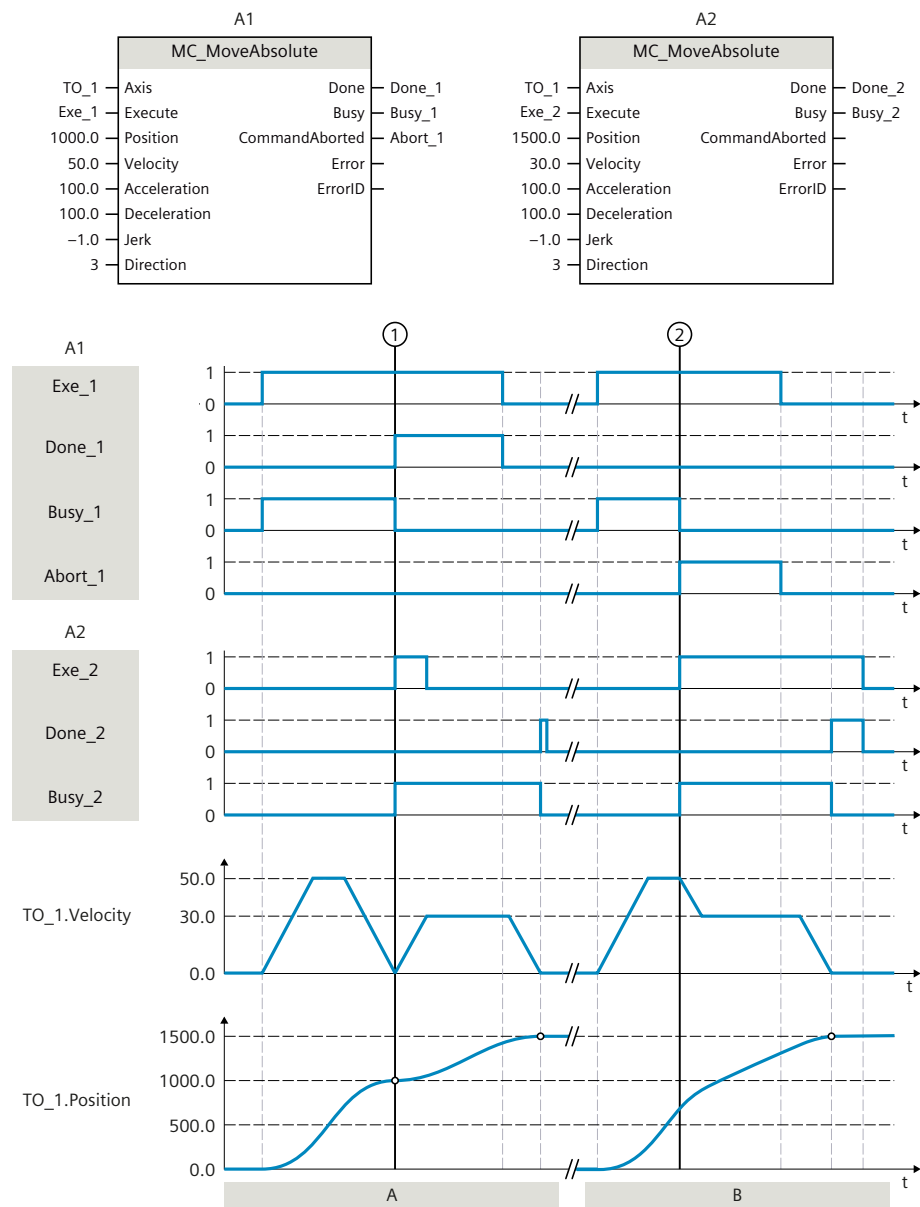
Gehen Sie zum Verfahren einer Achse auf eine absolute Position folgendermaßen vor:

1. Prüfen Sie die oben genannten Voraussetzungen.
2. Geben Sie am Parameter "Position" die gewünschte Zielposition an.
3. Starten Sie den "MC_MoveAbsolute"-Auftrag mit einer steigenden Flanke am Parameter "Execute".

An den Parametern "Busy", "Done" und "Error" wird der aktuelle Bewegungszustand angezeigt.

8.5.2 MC_MoveAbsolute: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Absolutes Positionieren einer Achse und ablösendes Auftragsverhalten



Abschnitt A

Eine Achse wird durch einen "MC_MoveAbsolute"-Auftrag (A1) auf die absolute Position 1000.0 verfahren. Das Erreichen der Zielposition wird zum Zeitpunkt ① über "Done_1" gemeldet. Zu diesem Zeitpunkt ① wird ein weiterer "MC_MoveAbsolute"-Auftrag (A2) mit Zielposition 1500.0 gestartet. Das Erreichen der Zielposition 1500.0 wird über "Done_2" gemeldet. Da "Exe_2" vorher zurückgesetzt wurde, steht "Done_2" nur für einen Zyklus an.

Abschnitt B

Ein laufender "MC_MoveAbsolute"-Auftrag (A1) wird zum Zeitpunkt ② durch einen weiteren "MC_MoveAbsolute"-Auftrag (A2) abgelöst. Der Abbruch wird über "Abort_1" gemeldet. Die Achse wird auf die geänderte Geschwindigkeit abgebremst und auf die neue Zielposition 1500.0 verfahren. Das Erreichen der neuen Zielposition wird über "Done_2" gemeldet.

8.6 MC_MoveRelative V8 (S7-1500, S7-1500T)

8.6.1 MC_MoveRelative: Achse relativ positionieren V8 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_MoveRelative" verfahren Sie eine Achse relativ zu der Position, die bei Beginn der Auftragsbearbeitung vorliegt.

Mit den Parametern "Velocity", "Jerk", "Acceleration" und "Deceleration" bestimmen Sie das dynamische Verhalten beim Bewegungsvorgang.

Anwendbar auf

- Positionierachse
- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Das Technologieobjekt ist freigegeben.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_MoveRelative"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V8: Referenzier- und Bewegungsaufträge (Seite 312)" beschrieben.

HINWEIS

Abweichende Dynamikvorgaben

Beim Ablösen des aktiven Auftrags durch eine neue ruckbegrenzte Bewegung wird die aktuelle Beschleunigung bzw. Verzögerung über den Ruck in die neue Beschleunigung/Verzögerung überführt. Dies kann abhängig von den Dynamikvorgaben mehrere Applikationszyklen dauern. Wenn die neue Beschleunigung bzw. Verzögerung wesentlich von der Beschleunigung/Verzögerung im Ablösezeitpunkt abweicht, kann das Übergangsprofil zu einer unerwarteten Bewegung der Achse führen.

Falls solche Übergänge in der Beschleunigung/Verzögerung nicht auszuschließen sind, passen Sie die Dynamikvorgaben Ihrer Aufträge an. Fügen Sie z. B. eine nicht ruckbegrenzte Bewegung mit direktem Übergang auf die neue Beschleunigung/Verzögerung ein. Verwenden Sie alternativ entsprechend hohe Ruckwerte.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_MoveRelative":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung
Axis	INPUT	TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE Start des Auftrags mit steigender Flanke
Distance	INPUT	LREAL	0.0	Wegstrecke für den Positioniervorgang ¹⁾ (negativ oder positiv)
Velocity	INPUT	LREAL	-1.0	Sollgeschwindigkeit für die Positionierung
				> 0.0 Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0 Nicht zulässig
				< 0.0 Die in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Geschwindigkeit wird verwendet. ((<TO>.DynamicDefaults.Velocity)
Acceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Beschleunigung
				> 0.0 Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0 Nicht zulässig
				< 0.0 Die in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Beschleunigung wird verwendet. ((<TO>.DynamicDefaults.Acceleration)
Deceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Verzögerung

¹⁾ Wenn Sie für eine Achse "nm" als Maßeinheit eingestellt haben, geben Sie am Parameter "MC_MoveRelative.Distance" einen Wert mit Betrag größer gleich 1000.0 vor. Wenn der Betrag des Werts von "MC_MoveRelative.Distance" kleiner als 1000.0, bewegt sich die Achse bei einem Bewegungsauftrag nicht.

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Deceleration	INPUT	LREAL	-1.0	> 0.0	Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0	Nicht zulässig
				< 0.0	Die in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Verzögerung wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Deceleration)
Jerk	INPUT	LREAL	-1.0	Ruck	
				> 0.0	Beschleunigungsstetiges Geschwindigkeitsprofil Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0	Trapezförmiges Geschwindigkeitsprofil
				< 0.0	Der in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Ruck wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Jerk)
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Zielposition ist erreicht. Die minimale Verweildauer ist abgelaufen (<TO>.PositioningMonitoring.MinDwellTime).
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.
CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag wurde während der Bearbeitung durch einen anderen Auftrag abgebrochen.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Der Auftrag wird abgewiesen. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 13).	

1) Wenn Sie für eine Achse "nm" als Maßeinheit eingestellt haben, geben Sie am Parameter "MC_MoveRelative.Distance" einen Wert mit Betrag größer gleich 1000.0 vor. Wenn der Betrag des Werts von "MC_MoveRelative.Distance" kleiner als 1000.0, bewegt sich die Achse bei einem Bewegungsauftrag nicht.

Verfahren einer Achse relativ zur Startposition

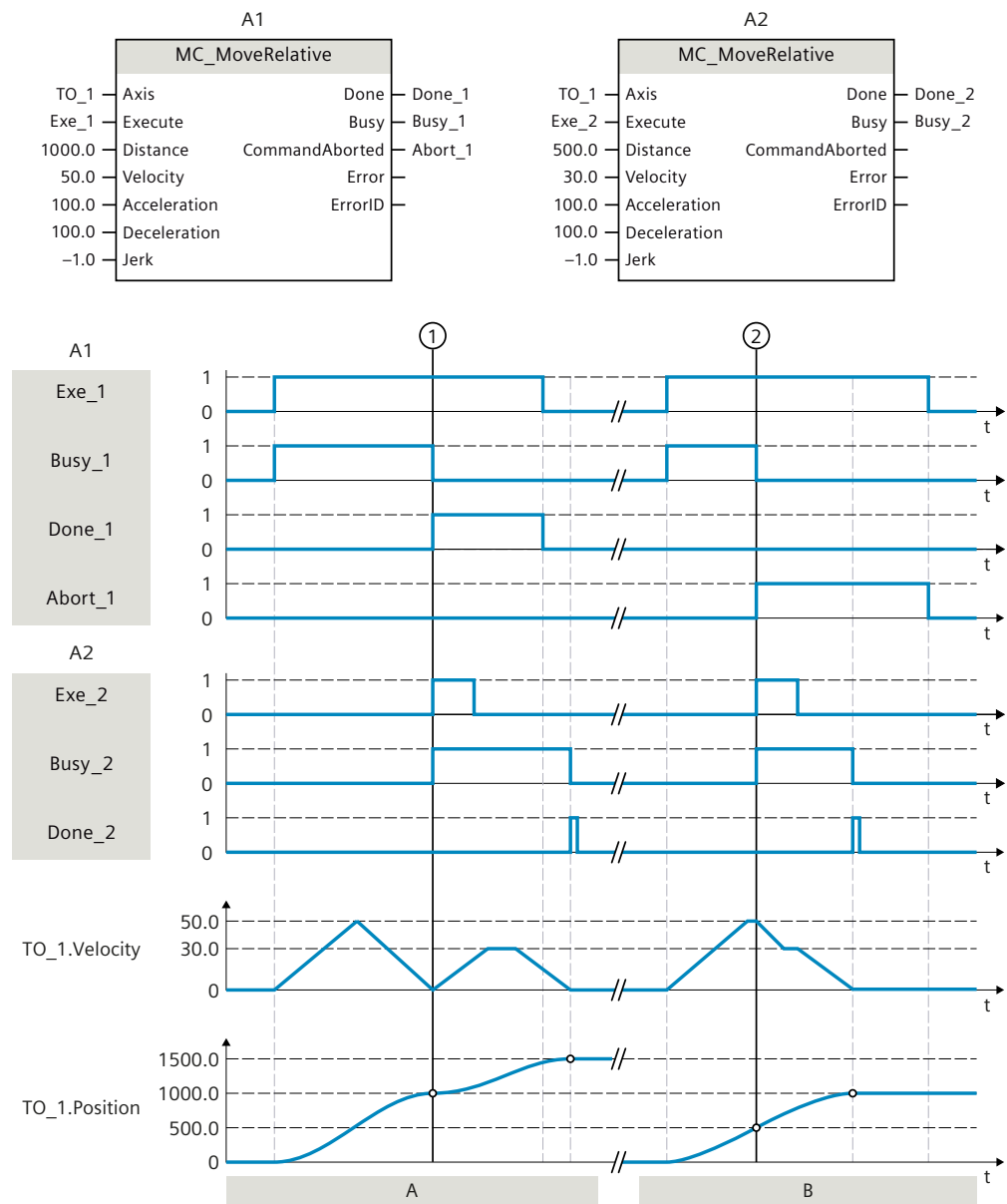
Gehen Sie zum Verfahren einer Achse relativ zur Startposition folgendermaßen vor:

1. Prüfen Sie die oben genannten Voraussetzungen.
2. Geben Sie am Parameter "Distance" die zu verfahrenende Wegstrecke an.
3. Starten Sie den "MC_MoveRelative"-Auftrag mit einer steigenden Flanke am Parameter "Execute".

An den Parametern "Busy", "Done" und "Error" wird der aktuelle Bewegungszustand angezeigt.

8.6.2 MC_MoveRelative: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Relatives Positionieren einer Achse und ablösendes Auftragsverhalten



Abschnitt A

Die Achse wird durch einen "MC_MoveRelative"-Auftrag (A1) um die Wegstrecke ("Distance") 1000.0 verfahren (Startposition ist hier die Position 0.0). Das Erreichen der Zielposition wird zum Zeitpunkt ① über "Done_1" gemeldet. Zu diesem Zeitpunkt ① wird ein weiterer "MC_MoveRelative"-Auftrag (A2) mit der Wegstrecke 500.0 gestartet. Das Erreichen der neuen Zielposition wird über "Done_2" gemeldet. Da "Exe_2" vorher zurückgesetzt wurde, steht "Done_2" nur für einen Zyklus an.

Abschnitt B

Ein laufender "MC_MoveRelative"-Auftrag (A1) wird durch einen weiteren "MC_MoveRelative"-Auftrag (A2) abgelöst. Der Abbruch wird zum Zeitpunkt ② über "Abort_1" gemeldet. Die Achse wird anschließend mit der neuen Geschwindigkeit um die Wegstrecke ("Distance") 500.0 verfahren. Das Erreichen der neuen Zielposition wird über "Done_2" gemeldet.

8.7 MC_MoveVelocity V8 (S7-1500, S7-1500T)

8.7.1 MC_MoveVelocity: Achse mit Geschwindigkeits-/Drehzahlvorgabe bewegen V8 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_MoveVelocity" bewegen Sie eine Achse mit konstanter Geschwindigkeit/Drehzahl.

Mit den Parametern "Velocity", "Jerk", "Acceleration" und "Deceleration" bestimmen Sie das dynamische Verhalten beim Bewegungsvorgang.

- Positionierachse/Gleichlaufachse:
Am Parameter "Velocity" wird eine Geschwindigkeit vorgegeben.
- Drehzahlachse:
Am Parameter "Velocity" wird eine Drehzahl vorgegeben.

Anwendbar auf

- Drehzahlachse
- Positionierachse
- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Das Technologieobjekt ist freigegeben.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_MoveVelocity"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V8: Referenzier- und Bewegungsaufträge (Seite 312)" beschrieben.

HINWEIS

Abweichende Dynamikvorgaben

Beim Ablösen des aktiven Auftrags durch eine neue ruckbegrenzte Bewegung wird die aktuelle Beschleunigung bzw. Verzögerung über den Ruck in die neue Beschleunigung/Verzögerung überführt. Dies kann abhängig von den Dynamikvorgaben mehrere Applikationszyklen dauern. Wenn die neue Beschleunigung bzw. Verzögerung wesentlich von der Beschleunigung/Verzögerung im Ablösezeitpunkt abweicht, kann das Übergangsprofil zu einer unerwarteten Bewegung der Achse führen.

Falls solche Übergänge in der Beschleunigung/Verzögerung nicht auszuschließen sind, passen Sie die Dynamikvorgaben Ihrer Aufträge an. Fügen Sie z. B. eine nicht ruckbegrenzte Bewegung mit direktem Übergang auf die neue Beschleunigung/Verzögerung ein. Verwenden Sie alternativ entsprechend hohe Ruckwerte.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_MoveVelocity":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Axis	INPUT	TO_SpeedAxis TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt	
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE Start des Auftrags mit steigender Flanke	
Velocity	INPUT	LREAL	100.0	Sollgeschwindigkeit/Solldrehzahl für den Bewegungsvorgang ("Velocity" = 0.0 ist erlaubt.)	
Acceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Beschleunigung	
				> 0.0	Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0	Nicht zulässig
< 0.0	Die in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Beschleunigung wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Acceleration)				
Deceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Verzögerung	
				> 0.0	Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0	Nicht zulässig
< 0.0	Die in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Verzögerung wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Deceleration)				
Jerk	INPUT	LREAL	-1.0	Ruck	

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Jerk	INPUT	LREAL	-1.0	> 0.0	Beschleunigungsstetiges Geschwindigkeitsprofil Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0	Trapezförmiges Geschwindigkeitsprofil
				< 0.0	Der in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Ruck wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Jerk)
Direction	INPUT	INT	0	Drehrichtung der Achse	
				0	Das Vorzeichen der am Parameter "Velocity" angegebenen Geschwindigkeit definiert die Drehrichtung.
				1	Positive Drehrichtung Der Betrag von "Velocity" wird verwendet.
				2	Negative Drehrichtung Der Betrag von "Velocity" wird verwendet.
Current	INPUT	BOOL	FALSE	Aktuelle Geschwindigkeit beibehalten	
				FALSE	Deaktiviert Die Werte der Parameter "Velocity" und "Direction" werden berücksichtigt.
				TRUE	Aktiviert Die Werte an den Parametern "Velocity" und "Direction" werden nicht berücksichtigt. Die zum Funktionsstart aktuelle Geschwindigkeit und Richtung werden beibehalten. Sobald die Achse mit der zum Funktionsstart aktuellen Geschwindigkeit weiter verfährt, liefert der Parameter "InVelocity" den Wert "TRUE".
PositionControlled	INPUT	BOOL	TRUE	FALSE	Nicht lage geregelter Betrieb
				TRUE	Lage geregelter Betrieb
				Der Parameter gilt solange, wie der MC_MoveVelocity-Auftrag ausgeführt wird. Danach gilt die Einstellung des folgenden Auftrags. Beim Einsatz einer Drehzahlachse wird der Parameter ignoriert.	
InVelocity	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Sollgeschwindigkeit/Solldrehzahl ist erreicht. Eine konstante Sollgeschwindigkeit/Solldrehzahl wird ausgegeben.
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag wurde während der Bearbeitung durch einen anderen Auftrag abgebrochen.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen (Seite 13)".	

Verhalten bei Sollgeschwindigkeit/Solldrehzahl null ("Velocity" = 0.0)

Ein "MC_MoveVelocity"-Auftrag mit "Velocity" = 0.0 stoppt die Achse mit der konfigurierten Verzögerung. Mit dem Erreichen der Sollgeschwindigkeit/Solldrehzahl null wird am Parameter "InVelocity" der Wert "TRUE" angezeigt.

Unter "Technologieobjekt > Diagnose > Status- und Fehlerbits > Status Bewegung" wird "konstante Geschwindigkeit" und "Stillstand" angezeigt (<TO>.StatusWord.X12 (ConstantVelocity); <TO>.StatusWord.X7 (Standstill)).

Die Parameter "InVelocity" und "Busy" zeigen solange den Wert "TRUE", bis der "MC_MoveVelocity"-Auftrag von einem anderen Motion Control-Auftrag abgelöst wird.

Verfahren einer Achse mit konstanter Geschwindigkeit/Drehzahl

Gehen Sie zum Verfahren einer Achse mit konstanter Geschwindigkeit/Drehzahl folgendermaßen vor:

1. Prüfen Sie die oben genannten Voraussetzungen.
2. Geben Sie am Parameter "Velocity" die Geschwindigkeit/Drehzahl an, mit welcher die Achse verfahren werden soll.
3. Starten Sie den "MC_MoveVelocity"-Auftrag mit einer steigenden Flanke am Parameter "Execute".

An den Parametern "Busy", "InVelocity" und "Error" wird der aktuelle Bewegungszustand angezeigt.

Wenn der Parameter "InVelocity" den Wert "TRUE" zeigt, wurde die Sollgeschwindigkeit/Solldrehzahl erreicht. Die Achse wird mit dieser Geschwindigkeit konstant weiter verfahren. Die Parameter "InVelocity" und "Busy" zeigen solange den Wert "TRUE", bis der "MC_MoveVelocity"-Auftrag von einem anderen Motion Control-Auftrag abgelöst wird.

HINWEIS

Verhalten bei Änderung des Override

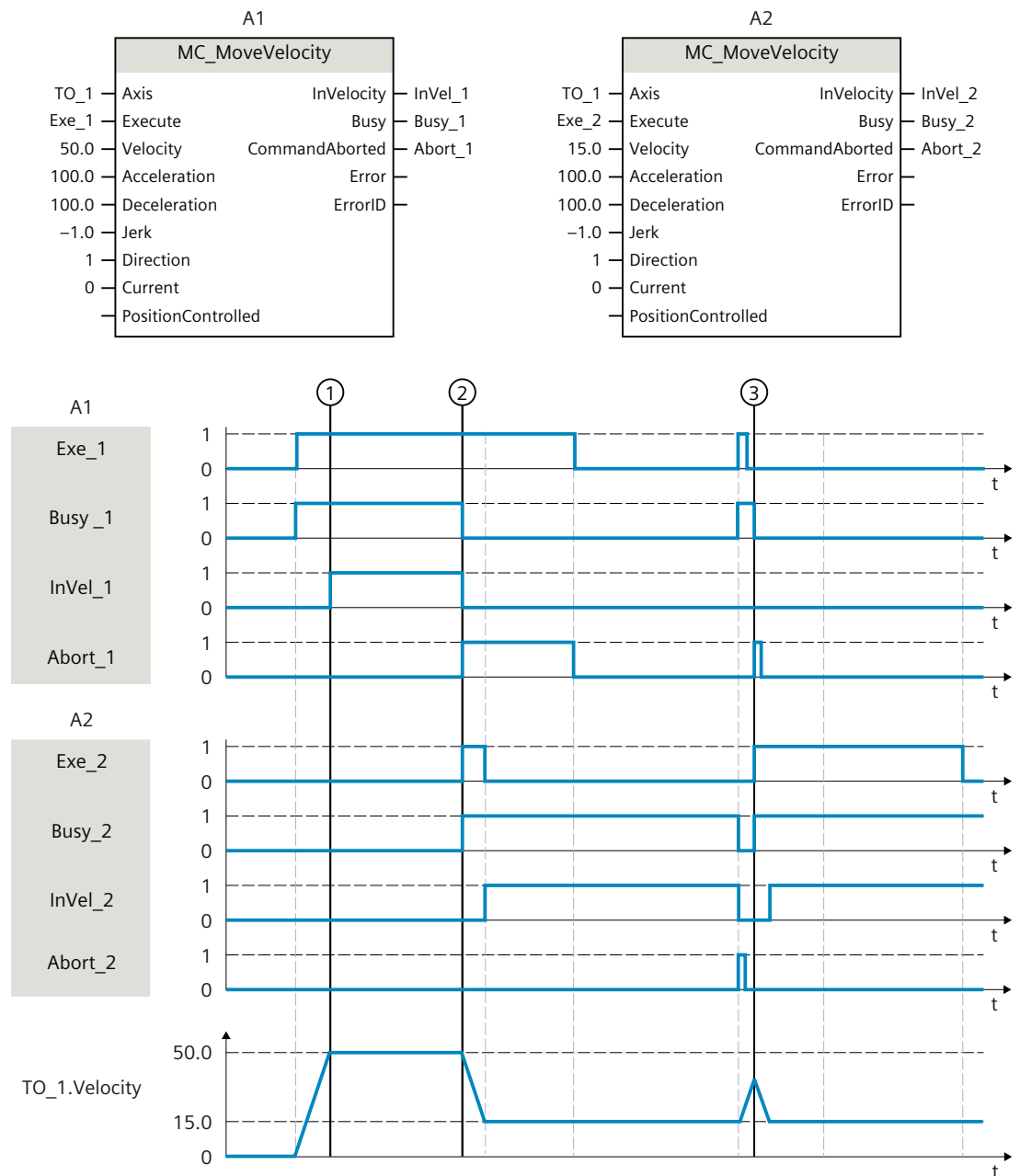
Wenn die Geschwindigkeit/Drehzahl während der konstanten Bewegung durch eine Änderung des Override beeinflusst wird (<TO>.Override.Velocity), wird der Parameter "InVelocity" während der Beschleunigung bzw. Verzögerung zurückgesetzt. Mit dem Erreichen der neu errechneten Geschwindigkeit/Drehzahl ("Velocity" × "Override" %) wird "InVelocity" wieder gesetzt.

Weitere Informationen

Eine Möglichkeit zur Auswertung der einzelnen Statusbits finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" ([Seite 13](#)).

8.7.2 MC_MoveVelocity: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Verfahren einer Achse mit Geschwindigkeitsvorgabe und ablösendes Auftragsverhalten



Ein über "Exe_1" angestoßener "MC_MoveVelocity"-Auftrag (A1) beschleunigt die Achse und meldet zum Zeitpunkt ① über "InVel_1" das Erreichen der Sollgeschwindigkeit 50.0. Zum Zeitpunkt ② wird der Auftrag durch einen weiteren "MC_MoveVelocity"-Auftrag (A2) abgelöst. Der Abbruch wird über "Abort_1" gemeldet. Das Erreichen der neuen Sollgeschwindigkeit 15.0 wird über "InVel_2" gemeldet. Die Achse wird anschließend mit der Geschwindigkeit 15.0 konstant weiter verfahren.

Der laufende "MC_MoveVelocity"-Auftrag (A2) wird durch einen weiteren "MC_MoveVelocity"-Auftrag (A1) abgelöst. Der Abbruch wird über "Abort_2" gemeldet. Die Achse wird auf die neue Sollgeschwindigkeit 50.0 beschleunigt. Vor dem Erreichen der Sollgeschwindigkeit wird der aktuelle "MC_MoveVelocity"-Auftrag (A1) zum Zeitpunkt ③ durch einen weiteren "MC_MoveVelocity"-Auftrag (A2) abgelöst. Der Abbruch wird über "Abort_1" gemeldet. Das Erreichen der neuen Sollgeschwindigkeit 15.0 wird über "InVel_2" gemeldet. Die Achse wird anschließend mit der Geschwindigkeit 15.0 konstant weiter verfahren.

8.8 MC_MoveJog V8 (S7-1500, S7-1500T)

8.8.1 MC_MoveJog: Achse im Tippbetrieb bewegen V8 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_MoveJog" bewegen Sie eine Achse im Tippbetrieb. Mit den Parametern "Velocity", "Jerk", "Acceleration" und "Deceleration" bestimmen Sie das dynamische Verhalten beim Bewegungsvorgang.

- Positionierachse/Gleichlaufachse:
Am Parameter "Velocity" wird eine Geschwindigkeit vorgegeben.
- Drehzahlachse:
Am Parameter "Velocity" wird eine Drehzahl vorgegeben.

Anwendbar auf

- Drehzahlachse
- Positionierachse
- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Das Technologieobjekt ist freigegeben.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_MoveJog"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V8: Referenzier- und Bewegungsaufträge (Seite 312)" beschrieben.

HINWEIS

Abweichende Dynamikvorgaben

Beim Ablösen des aktiven Auftrags durch eine neue ruckbegrenzte Bewegung wird die aktuelle Beschleunigung bzw. Verzögerung über den Ruck in die neue Beschleunigung/Verzögerung überführt. Dies kann abhängig von den Dynamikvorgaben mehrere Applikationszyklen dauern. Wenn die neue Beschleunigung bzw. Verzögerung wesentlich von der Beschleunigung/Verzögerung im Ablösezeitpunkt abweicht, kann das Übergangsprofil zu einer unerwarteten Bewegung der Achse führen.

Falls solche Übergänge in der Beschleunigung/Verzögerung nicht auszuschließen sind, passen Sie die Dynamikvorgaben Ihrer Aufträge an. Fügen Sie z. B. eine nicht ruckbegrenzte Bewegung mit direktem Übergang auf die neue Beschleunigung/Verzögerung ein. Verwenden Sie alternativ entsprechend hohe Ruckwerte.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_MoveJog":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Axis	INPUT	TO_SpeedAxis TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt	
JogForward	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE Solange der Parameter "TRUE" ist, verfährt die Achse mit der am Parameter "Velocity" vorgegebenen Geschwindigkeit in positive Richtung.	
JogBackward	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE Solange der Parameter "TRUE" ist, verfährt die Achse mit der am Parameter "Velocity" vorgegebenen Geschwindigkeit in negative Richtung.	
Velocity	INPUT	LREAL	100.0	Sollgeschwindigkeit/Solldrehzahl für den Bewegungsvorgang	
				≥ 0.0	Der angegebene Wert wird verwendet.
				< 0.0	Der Betrag des angegebenen Werts wird verwendet.
Acceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Beschleunigung	
				> 0.0	Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0	Nicht zulässig
				< 0.0	Die in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Beschleunigung wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Acceleration)
Deceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Verzögerung	

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Deceleration	INPUT	LREAL	-1.0	> 0.0	Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0	Nicht zulässig
				< 0.0	Die in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Verzögerung wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Deceleration)
Jerk	INPUT	LREAL	-1.0	Ruck	
				> 0.0	Beschleunigungsstetiges Geschwindigkeitsprofil Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0	Trapezförmiges Geschwindigkeitsprofil
				< 0.0	Der in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Ruck wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Jerk)
PositionControlled	INPUT	BOOL	TRUE	FALSE	Nicht lage geregelter Betrieb
				TRUE	Lage geregelter Betrieb
				Der Parameter gilt solange, wie der "MC_MoveJog"-Auftrag ausgeführt wird. Danach gilt die Einstellung des folgenden Auftrags. Beim Einsatz einer Drehzahlachse wird der Parameter ignoriert.	
InVelocity	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Sollgeschwindigkeit/Solldrehzahl ist erreicht. Eine konstante Sollgeschwindigkeit/Solldrehzahl wird ausgegeben.
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.
CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag wurde während der Bearbeitung durch einen anderen Auftrag abgebrochen.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Der Auftrag wird abgewiesen. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 13).	

Verhalten bei Sollgeschwindigkeit/Solldrehzahl null ("Velocity" = 0.0)

Ein "MC_MoveJog"-Auftrag mit "Velocity" = 0.0 stoppt die Achse mit der konfigurierten Verzögerung. Mit dem Erreichen der Sollgeschwindigkeit/Solldrehzahl null wird am Parameter "InVelocity" der Wert "TRUE" angezeigt.

Unter "Technologieobjekt > Diagnose > Status- und Fehlerbits > Status Bewegung" wird "konstante Geschwindigkeit" und "Stillstand" angezeigt (<TO>.StatusWord.X12 (ConstantVelocity); <TO>.StatusWord.X7 (Standstill)).

Verfahren einer Achse im Tippbetrieb

Gehen Sie zum Verfahren einer Achse im Tippbetrieb folgendermaßen vor:

1. Prüfen Sie die oben genannten Voraussetzungen.
2. Verfahren Sie die Achse mit "JogForward" in positiver Richtung oder mit "JogBackward" in negativer Richtung.

An den Parametern "Busy", "InVelocity" und "Error" wird der aktuelle Bewegungszustand angezeigt.

Wenn sowohl "JogForward" als auch "JogBackward" auf TRUE gesetzt ist, wird die Achse mit der zuletzt gültigen Verzögerung abgebremst. Der Fehler 16#8007 (falsche Richtungsangabe) wird ausgegeben.

HINWEIS

Verhalten bei Änderung des Override

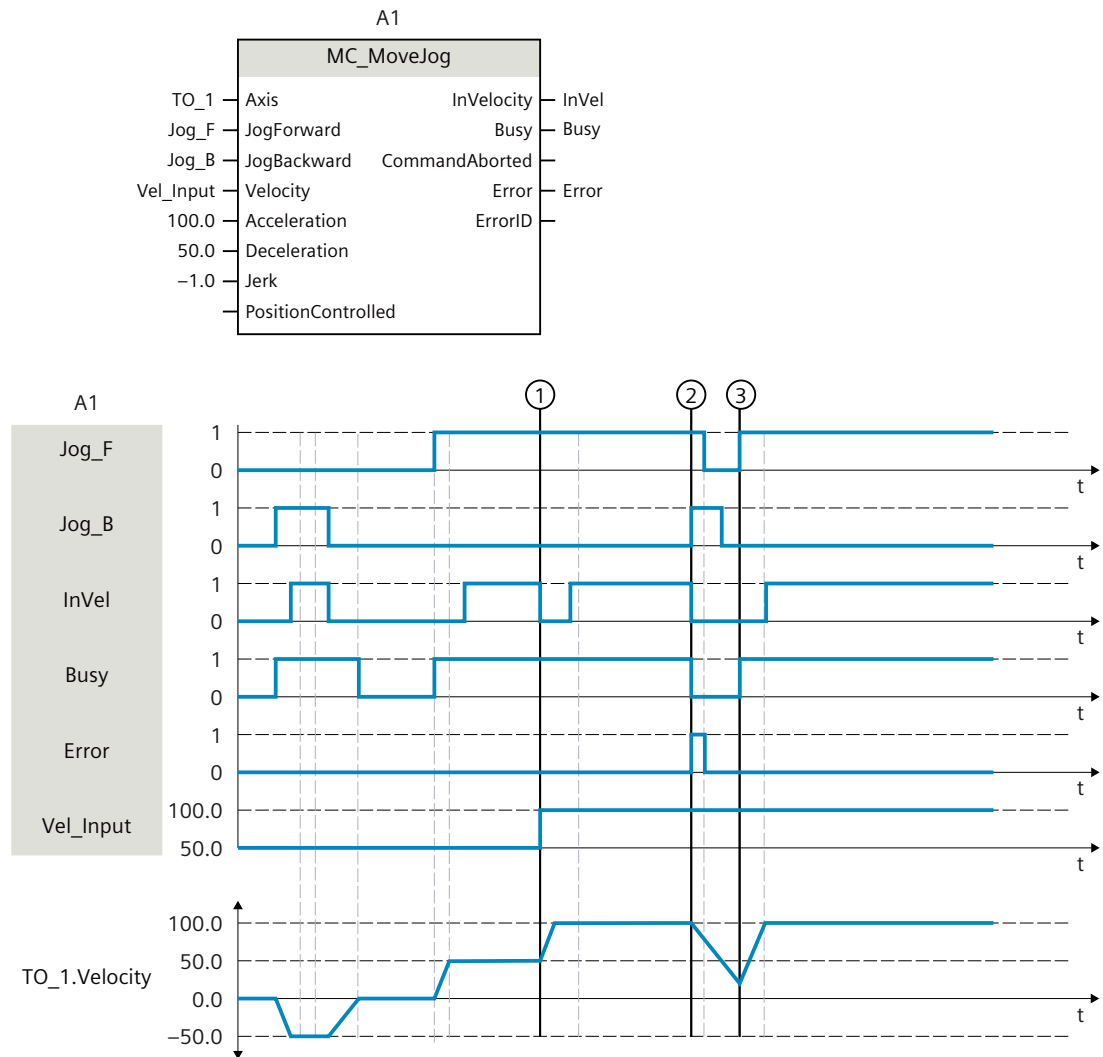
Wenn die Geschwindigkeit/Drehzahl während der konstanten Bewegung durch eine Änderung des Override beeinflusst wird (<TO>.Override.Velocity), wird der Parameter "InVelocity" während der Beschleunigung bzw. Verzögerung zurückgesetzt. Mit Erreichen der neu errechneten Geschwindigkeit ("Velocity" × "Override" %) wird "InVelocity" wieder gesetzt.

Weitere Informationen

Eine Möglichkeit zur Auswertung der einzelnen Statusbits finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" ([Seite 13](#)).

8.8.2 MC_MoveJog: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Verfahren einer Achse im Tippbetrieb



Über "Jog_B" wird die Achse im Tippbetrieb in negativer Richtung verfahren. Das Erreichen der Sollgeschwindigkeit -50.0 wird über "InVel" = TRUE gemeldet. Nach dem Rücksetzen von "Jog_B" wird die Achse abgebremst und zum Stillstand gebracht. Anschließend wird die Achse über "Jog_F" in positiver Richtung verfahren. Das Erreichen der Sollgeschwindigkeit 50.0 wird über "InVel" = TRUE gemeldet.

Zum Zeitpunkt ① wird bei gesetztem "Jog_F" die Sollgeschwindigkeit über "Vel_Input" auf 100.0 geändert. Alternativ können Sie die Sollgeschwindigkeit auch über den Geschwindigkeits-Override ändern. "InVel" wird rückgesetzt. Die Achse wird beschleunigt. Das Erreichen der neuen Sollgeschwindigkeit 100.0 wird über "InVel" = TRUE gemeldet.

Bei gesetztem "Jog_F" wird zum Zeitpunkt ② ebenfalls "Jog_B" gesetzt. Wenn sowohl "Jog_F" als auch "Jog_B" gesetzt sind, wird die Achse mit der zuletzt gültigen Verzögerung abgebremst. Über "Error" wird ein Fehler angezeigt und am Ausgang "ErrorID" der Fehler 16#8007 (falsche Richtungsangabe) ausgegeben.

Dieser Fehler wird durch Rücksetzen beider Eingänge "Jog_F" und "Jog_B" behoben.

Noch während der Bremsrampe wird zum Zeitpunkt ③ "Jog_F" gesetzt. Die Achse wird auf die zuletzt konfigurierte Geschwindigkeit beschleunigt. Das Erreichen der Sollgeschwindigkeit 100.0 wird über "InVel" = TRUE gemeldet.

8.9 MC_MoveSuperimposed V8 (S7-1500, S7-1500T)

8.9.1 MC_MoveSuperimposed: Achse überlagernd positionieren V8 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_MoveSuperimposed" starten Sie eine relative Positionierbewegung, die eine laufende Basisbewegung überlagert.

Anwendbar auf

- Positionierachse
- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Das Technologieobjekt ist freigegeben.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_MoveSuperimposed"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V8: Referenzier- und Bewegungsaufträge ([Seite 312](#))" beschrieben.

HINWEIS

Abweichende Dynamikvorgaben

Beim Ablösen des aktiven Auftrags durch eine neue ruckbegrenzte Bewegung wird die aktuelle Beschleunigung bzw. Verzögerung über den Ruck in die neue Beschleunigung/Verzögerung überführt. Dies kann abhängig von den Dynamikvorgaben mehrere Applikationszyklen dauern. Wenn die neue Beschleunigung bzw. Verzögerung wesentlich von der Beschleunigung/Verzögerung im Ablösezeitpunkt abweicht, kann das Übergangsprofil zu einer unerwarteten Bewegung der Achse führen.

Falls solche Übergänge in der Beschleunigung/Verzögerung nicht auszuschließen sind, passen Sie die Dynamikvorgaben Ihrer Aufträge an. Fügen Sie z. B. eine nicht ruckbegrenzte Bewegung mit direktem Übergang auf die neue Beschleunigung/Verzögerung ein. Verwenden Sie alternativ entsprechend hohe Ruckwerte.

Parameter

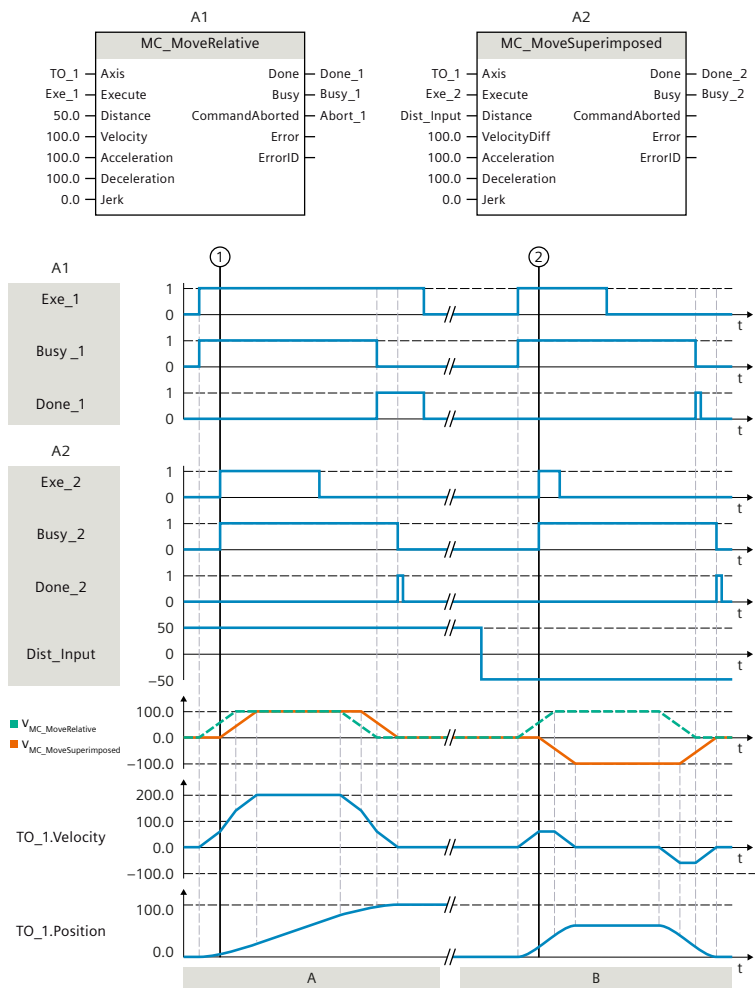
Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_MoveSuperimposed":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung
Axis	INPUT	TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt der Achse
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE Start des Auftrags mit steigender Flanke
Distance	INPUT	LREAL	0.0	Zusätzliche Wegstrecke für den überlagernden Positioniervorgang (negativ oder positiv)
VelocityDiff	INPUT	LREAL	-1.0	Maximale Geschwindigkeitsabweichung gegenüber der laufenden Bewegung
				> 0.0 Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0 Nicht zulässig
				< 0.0 Die in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Geschwindigkeit wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Velocity)
Acceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Beschleunigung
				> 0.0 Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0 Nicht zulässig
				< 0.0 Die in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Beschleunigung wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Acceleration)
Deceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Verzögerung
				> 0.0 Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0 Nicht zulässig
				< 0.0 Die in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Verzögerung wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Deceleration)
Jerk	INPUT	LREAL	-1.0	Ruck
				> 0.0 Beschleunigungsstetiges Geschwindigkeitsprofil Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0 Trapezförmiges Geschwindigkeitsprofil
				< 0.0 Der in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Ruck wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Jerk)
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE Überlagernde Positionierung abgeschlossen

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.
CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag wurde während der Bearbeitung durch einen anderen Auftrag abgebrochen.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Der Auftrag wird abgewiesen. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	0	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 13).	

8.9.2 MC_MoveSuperimposed: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Achsen überlagernd positionieren



Abschnitt A

Über "Exe_1" wird ein "MC_MoveRelative"-Auftrag mit der Wegstrecke 50.0 angestoßen. Zum Zeitpunkt ① wird über "Exe_2" ein "MC_MoveSuperimposed"-Auftrag mit der Wegstrecke 50.0 angestoßen. Die Achse wird mit den addierten Dynamikwerten beider Aufträge um die Wegstrecke $50.0 + 50.0 = 100.0$ verfahren. Das Erreichen der Zielposition wird über "Done_2" gemeldet.

Abschnitt B

Über "Exe_1" wird ein "MC_MoveRelative"-Auftrag mit der Wegstrecke 50.0 angestoßen. Zum Zeitpunkt ② wird über "Exe_2" ein "MC_MoveSuperimposed"-Auftrag mit der Wegstrecke -50.0 angestoßen. Die Achse reversiert und wird mit den addierten Dynamikwerten beider Aufträge um die Wegstrecke $50.0 - 50.0 = 0.0$ verfahren. Das Erreichen der Zielposition wird über "Done_2" gemeldet.

8.10 MC_HaltSuperimposed V8 (S7-1500, S7-1500T)

8.10.1 MC_HaltSuperimposed: Überlagerte Bewegungen an der Achse anhalten V8 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_HaltSuperimposed" bremsen Sie eine mit den Anweisungen "MC_MoveSuperimposed", "MC_MotionInSuperimposed" oder "MC_HaltSuperimposed" erzeugte überlagerte Bewegung an der Achse bis zur Geschwindigkeit null ab. Die Anweisung hat keine Auswirkung auf die Basisbewegung der Achse.

Anwendbar auf

- Positionierachse
- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Das Technologieobjekt ist freigegeben.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_HaltSuperimposed"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V8: Referenzier- und Bewegungsaufträge ([Seite 312](#))" beschrieben.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_HaltSuperimposed":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Axis	INPUT	TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt	
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Start des Auftrags mit steigender Flanke
Deceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Verzögerung der überlagerten Bewegung	
				> 0.0	Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0	Nicht zulässig
				< 0.0	Die in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Verzögerung wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Deceleration)
Jerk	INPUT	LREAL	-1.0	Ruck der überlagerten Bewegung	
				> 0.0	Beschleunigungsstetiges Geschwindigkeitsprofil der überlagerten Bewegung, der angegebene Ruck wird verwendet
				= 0.0	Trapezförmiges Geschwindigkeitsprofil der überlagerten Bewegung
				< 0.0	Der in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Ruck wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Jerk)
AbortAcceleration	INPUT	BOOL	FALSE	FALSE	Die aktuelle Beschleunigung der überlagerten Bewegung beim Start des Auftrags wird über den konfigurierten Ruck abgebaut. Danach wird die Verzögerung aufgebaut.
				TRUE	Die Beschleunigung der überlagerten Bewegung wird beim Start des Auftrags auf 0.0 gesetzt und die Verzögerung unmittelbar aufgebaut.
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Ausführung des Auftrags ist abgeschlossen. Die überlagerte Bewegung ist angehalten
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.

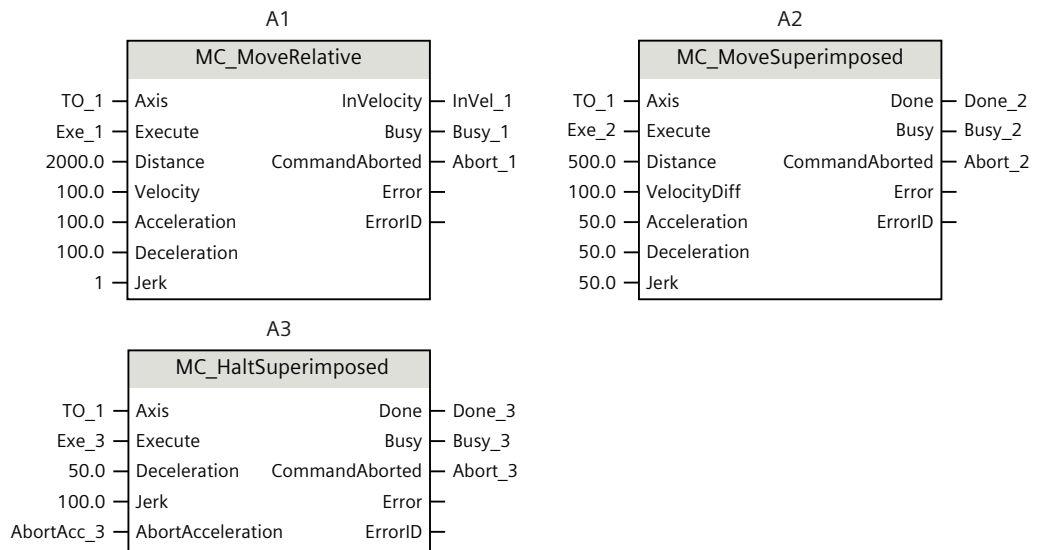
Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung
CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE Der Auftrag wurde während der Bearbeitung durch einen anderen Auftrag abgebrochen.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Der Auftrag wird abgewiesen. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarmer und Fehlerkennungen" (Seite 13).

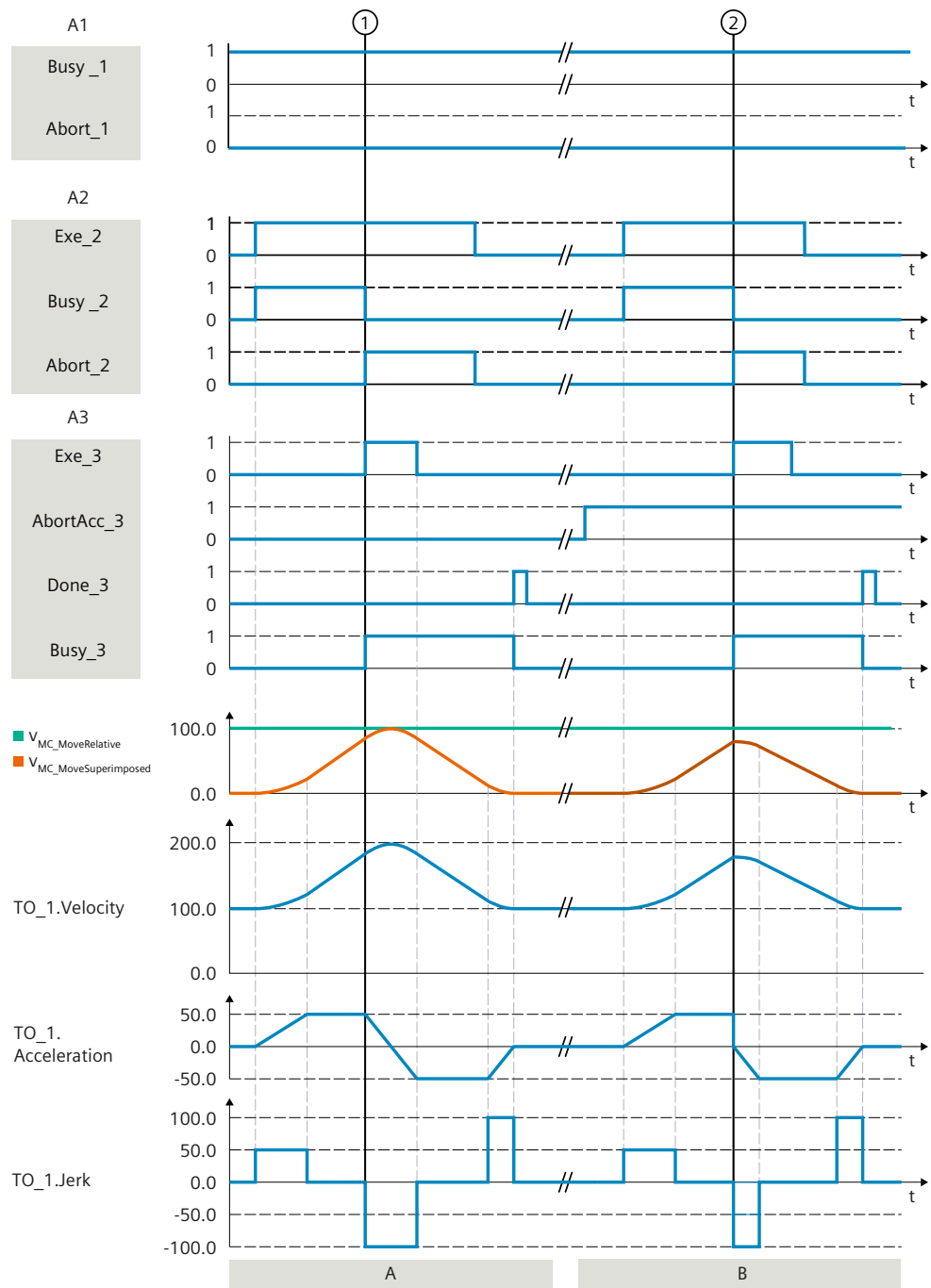
Siehe auch

[Überlagernde Bewegungen \(Seite 121\)](#)

8.10.2 MC_HaltSuperimposed: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Überlagerte Bewegungen an der Achse anhalten





Abschnitt A

Die Achse wird mit einem "MC_MoveRelative"-Auftrag (A1) als Basisbewegung verfahren. Über "Exe_2" wird ein "MC_MoveSuperimposed"-Auftrag (A2) als überlagerte Bewegung angestoßen. Das Bit <TO>.StatusWord.X23 wird gesetzt. Zum Zeitpunkt ① wird der "MC_MoveSuperimposed"-Auftrag durch einen "MC_HaltSuperimposed"-Auftrag (A3) abgelöst. Der Auftragsabbruch wird über "Abort_2" gemeldet. Das Bit <TO>.StatusWord2.X7 wird gesetzt, das Bit <TO>.StatusWord.X23 wird zurückgesetzt. Mit "AbortAcc_3" = FALSE wird die aktuelle Beschleunigung mit dem angegebenen Ruck abgebaut. Danach wird die Verzögerung aufgebaut und die überlagernde Bewegung bis zur Geschwindigkeit = 0

abgebremst. Der Abschluss des "MC_HaltSuperimposed"-Auftrags wird über "Done_3" gemeldet. Das Bit <TO>.StatusWord2.X7 wird zurückgesetzt.

Abschnitt B

Die Achse wird mit einem "MC_MoveRelative"-Auftrag (A1) als Basisbewegung verfahren. Über "Exe_2" wird ein "MC_MoveSuperimposed"-Auftrag (A2) als überlagerte Bewegung angestoßen. Das Bit <TO>.StatusWord.X23 wird gesetzt. Zum Zeitpunkt ② wird der "MC_MoveSuperimposed"-Auftrag durch einen "MC_HaltSuperimposed"-Auftrag (A3) abgelöst. Der Auftragsabbruch wird über "Abort_2" gemeldet. Das Bit <TO>.StatusWord2.X7 wird gesetzt, das Bit <TO>.StatusWord.X23 wird zurückgesetzt. Mit "AbortAcc_3" = TRUE wird die aktuelle Beschleunigung unmittelbar auf null gesetzt und die Verzögerung aufgebaut. Die überlagernde Bewegung wird bis zur Geschwindigkeit = 0 abgebremst. Der Abschluss des "MC_HaltSuperimposed"-Auftrags wird über "Done_3" gemeldet. Das Bit <TO>.StatusWord2.X7 wird zurückgesetzt.

8.11 MC_SetSensor V8 (S7-1500T)

8.11.1 MC_SetSensor: Alternativen Geber als operativ wirksamen Geber umschalten V8 (S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_SetSensor" schalten Sie den Geber für die Lageregelung der Achse um.

Über den Parameter "Mode" = 2 und 3 kann der Istwert des adressierten Gebers ohne Umschaltung angepasst werden.

Anwendbar auf

- Positionierachse
- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt und der alternative Geber wurden korrekt konfiguriert.
- Kein Restart- und kein "MC_Home"-Auftrag aktiv.

Ablöseverhalten

- Ein "MC_SetSensor"-Auftrag wird durch keinen anderen Motion Control-Auftrag abgebrochen.
- Ein neuer "MC_SetSensor"-Auftrag bricht keinen laufenden Motion Control-Auftrag ab.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_SetSensor":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung		
Axis	INPUT	TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt		
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Start des Auftrags mit steigender Flanke	
Sensor	INPUT	INT	1	Nummer des neuen Gebers (1 bis 4).		
Mode	INPUT	DINT	0	Der Mode bestimmt die Positionsangleichung zwischen dem alten und dem neuen Geber.		
				0	Geber umschalten und aktuelle Istposition auf den neuen Geber übertragen Bei dieser Geberumschaltung werden Sprünge in der Positionsregelung verhindert. Eine stoßfreie Umschaltung der Geber ist möglich.	
				1	Geber umschalten, ohne die Istposition abzugleichen Hinweis Bei aktiver Lageregelung wirkt eine zusätzliche Differenz der beiden Geber als zusätzliche Regelabweichung und kann zu einer Ausgleichbewegung führen.	
				2	Istwert übertragen Die aktuelle Istposition wird auf den am Parameter "Sensor" angegebenen Geber übertragen.	
				3	Istwert übertragen Die Istposition des "Referenzgebers" (Parameter "ReferenceSensor") wird auf den am Parameter "Sensor" angegebenen Geber übertragen.	
ReferenceSensor	INPUT	INT	1	Nummer des Referenzgebers (siehe Parameter "Mode" = 3)		
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Geber für Lageregelung der Achse wurde umgeschaltet.	
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.	
CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag wurde abgebrochen.	
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Der Auftrag wird abgewiesen. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.	
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 13).		

Umschalten auf Absolutwertgeber

Wenn Sie den Geber auf einen Absolutwertgeber umschalten und den Istwert übertragen ("Mode" = 2, 3), wird der Istwert mit dem Wert des Absolutwertgebers und dem Absolutwert-Offset verrechnet. Beim Umschalten auf einen anderen Geber wird die Verrechnung des Istwerts verworfen. Der Absolutwertgeber liefert wieder den Absolutwert + Absolutwert-Offset (<TO>.StatusSensor[1..4].AbsEncoderOffset) ohne die Verrechnung durch den "MC_SetSensor"-Auftrag.

8.12 MC_Stop V8 (S7-1500, S7-1500T)

8.12.1 MC_Stop: Achse anhalten und neue Bewegungsaufträge verhindern V8 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_Stop" stoppen Sie alle Bewegungen einer Achse und verhindern neue Bewegungsaufträge für das Technologieobjekt. Die Achse bremst bis zum Stillstand ab und bleibt eingeschaltet.

Die Stillstandsposition ergibt sich entsprechend der Stopprampe. Dafür stehen folgende Modi zur Verfügung, die Sie über den Parameter "Mode" festlegen:

- "Mode" = 0: Das dynamische Verhalten beim Bremsvorgang wird durch die konfigurierte Notstopprampe bestimmt.
- "Mode" = 2: Das dynamische Verhalten beim Bremsvorgang wird durch die maximalen Dynamikwerte des Technologieobjekts bestimmt.
- "Mode" = 3: Das dynamische Verhalten beim Bremsvorgang wird mit den Parametern "Jerk" und "Decelaration" des "MC_Stop"-Auftrags bestimmt.

Anwendbar auf

- Drehzahlachse
- Positionierachse
- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Das Technologieobjekt ist freigegeben.

Ablöseverhalten

- Ein "MC_Stop"-Auftrag wird nicht durch andere Bewegungen abgelöst.
- Ein "MC_Stop"-Auftrag wird durch einen "MC_Power"-Auftrag mit "Enable" = FALSE abgebrochen.
- Ein "MC_Stop"-Auftrag bricht keine Gleichlauffunktion in Simulation ab.
- Ein "MC_Stop"-Auftrag wird durch einen weiteren "MC_Stop"-Auftrag mit gleicher oder höherer Stoppreaktion abgebrochen.
Wertigkeit der Stoppreaktionen (absteigend): "Mode" = 0 > "Mode" = 2 > "Mode" = 3

Weiterführende Informationen zum Ablöseverhalten eines "MC_Stop"-Auftrags finden Sie im Kapitel "Ablöseverhalten von Motion Control-Aufträgen V8 ([Seite 312](#))".

Ablöseverhalten zwischen Alarmreaktionen und MC_Stop

"MC_Stop"-Aufträge und Alarmreaktionen mit "Stopp" oder "Freigabe wegnehmen" können sich gegenseitig ablösen. Ablösend ist eine Alarmreaktion oder ein parametrierter Stopp-Modus mit höherer Wertigkeit.

"MC_Stop"-Aufträge werden von Alarmreaktionen mit höherer Wertigkeit mit "CommandAborted" = TRUE abgewiesen oder abgelöst. Im Gegensatz zu anderen Motion Control-Anweisungen wird nicht "Error" = TRUE und "ErrorID" = 16#8001 ausgegeben. Alarmreaktionen mit Stopp können von "MC_Stop"-Aufträgen mit höherer Wertigkeit abgelöst werden.

In der folgenden Tabelle sind die Wertigkeiten des Stopp-Modus am "MC_Stop"-Auftrag und der Alarmreaktionen dargestellt:

Stopp-Modus	MC_Stop.Mode	<TO>.ErrorDetail.Reaction	Wertigkeit
Freigabe wegnehmen	-	4	4
Notstopp	0	3	3
Stopp mit maximalen Dynamikwerten	2	2	2
Stopp mit aktuellen Dynamikwerten/Stopp mit angegebener Dynamik	3	2	1

Beispiel 1

Ein Alarm mit "<TO>.ErrorDetail.Reaction" = 2 tritt auf. Während der Alarm aktiv ist, wird ein "MC_Stop"-Auftrag mit "Mode" = 0 abgesetzt.

Ergebnis: Der Stopp mit maximalen Dynamikwerten, der durch den Alarm verursacht wurde, wird vom Notstopp des "MC_Stop"-Auftrags abgelöst. Nachdem die Achse per Notstopp auf Geschwindigkeit 0 gebremst wurde, gibt der "MC_Stop"-Auftrag "Done" = TRUE aus.

Beispiel 2

Ein MC_Stop-Auftrag mit Mode = 3 ist aktiv. Während des aktiven Auftrags tritt ein Alarm mit der Alarmreaktion "<TO>.ErrorDetail.Reaction" = 2 abgelöst.

Ergebnis: Der Stopp des "MC_Stop"-Auftrags mit angegebener Dynamik wird von der Alarmreaktion durch einen Stopp mit maximalen Dynamiken abgelöst. Der "MC_Stop"-Auftrag zeigt "CommandAborted" = TRUE an.

HINWEIS

Überprüfen Sie die Konfiguration der Dynamikgrenzen und des Notstopps. Da ein Notstopp eine höhere Wertigkeit hat, parametrieren Sie die Notstoppverzögerung höher oder gleich den Dynamikgrenzen. Dadurch stellen Sie sicher, dass ein ablösender Notstopp die Dynamik eines Stopps mit aktuellen oder maximalen Dynamikwerten nicht reduziert.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_Stop":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Axis	INPUT	TO_SpeedAxis TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt	
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Bewegung wird gestoppt und neue Bewegungsaufträge werden verhindert.
				FALSE	Bewegungsaufträge können wieder ausgeführt werden.
Mode	INPUT	DINT	0	Modus für das dynamische Verhalten	
				0	Notstopp Das Technologieobjekt wird mit der in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Notstopp" konfigurierten Notstopp-Verzögerung ohne Ruckbegrenzung abgebremst und zum Stillstand gebracht. (<TO>.DynamicDefaults.EmergencyDeceleration)
				1	Nicht zulässig
				2	Stopp mit maximalen Dynamikwerten Das Technologieobjekt wird mit der in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamikgrenzen" konfigurierten maximalen Verzögerung abgebremst und zum Stillstand gebracht. Dabei wird der konfigurierte maximale Ruck berücksichtigt. (<TO>.DynamicLimits.MaxDeceleration, <TO>.DynamicLimits.MaxJerk)
3	Stopp mit angegebener Dynamik Das Technologieobjekt wird mit den angegebenen Werten an den Parametern "Deceleration" und "Jerk" anhalten.				
Deceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Bei "Mode" = 3: Verzögerung für die Bremsrampe	

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Deceleration	INPUT	LREAL	-1.0	> 0.0	Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0	Nicht zulässig
				< 0.0	Die in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Verzögerung wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Deceleration)
Jerk	INPUT	LREAL	-1.0	Bei "Mode" = 3: Ruck für die Bremsrampe	
				> 0.0	Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0	Keine Ruckbegrenzung
			< 0.0	Der in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Ruck wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Jerk)	
AbortAcceleration	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Beschleunigung wird auf 0.0 gesetzt. Die konfigurierte Verzögerung wird unmittelbar aufgebaut.
				FALSE	Die Beschleunigung wird über den konfigurierten Ruck abgebaut. Anschließend wird die konfigurierte Verzögerung aufgebaut.
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Stillstand ist erreicht.
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.
CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag wurde entweder während der Bearbeitung abgebrochen durch "MC_Power" mit "Enable" = FALSE, einen anderen "MC_Stop"-Auftrag oder einer Alarmreaktion.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Der Auftrag wird abgewiesen. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 13).	

Abbremsen einer Achse mit "MC_Stop"

Zum Abbremsen einer Achse bis zum Stillstand gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Prüfen Sie die oben genannten Voraussetzungen.
2. Stellen Sie an den Parametern "Mode", "Deceleration", "Jerk" und "AbortAcceleration" die notwendigen Werten ein.
3. Starten Sie den "MC_Stop"-Auftrag mit einer steigenden Flanke am Parameter "Execute". An den Parametern "Busy", "Done" und "Error" wird der aktuelle Bewegungszustand angezeigt. Der Stillstand der Achse wird unter "Technologieobjekt > Diagnose > Status- und Fehlerbits > Status Bewegung > Stillstand" angezeigt (<TO>.StatusWord.X7 (Standstill)).

Solange "Execute" = TRUE ist, kann das Technologieobjekt keine Bewegungsaufträge ausführen.

Abbremsen einer Achse bei aktiver Kraft-/Momentenbegrenzung

Verwenden Sie zum Abbremsen einer Achse mit aktiver Kraft-/Momentenbegrenzung den Modus "Notstopp" ("Mode" = 0).

Weitere Informationen

Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" ([Seite 13](#)).

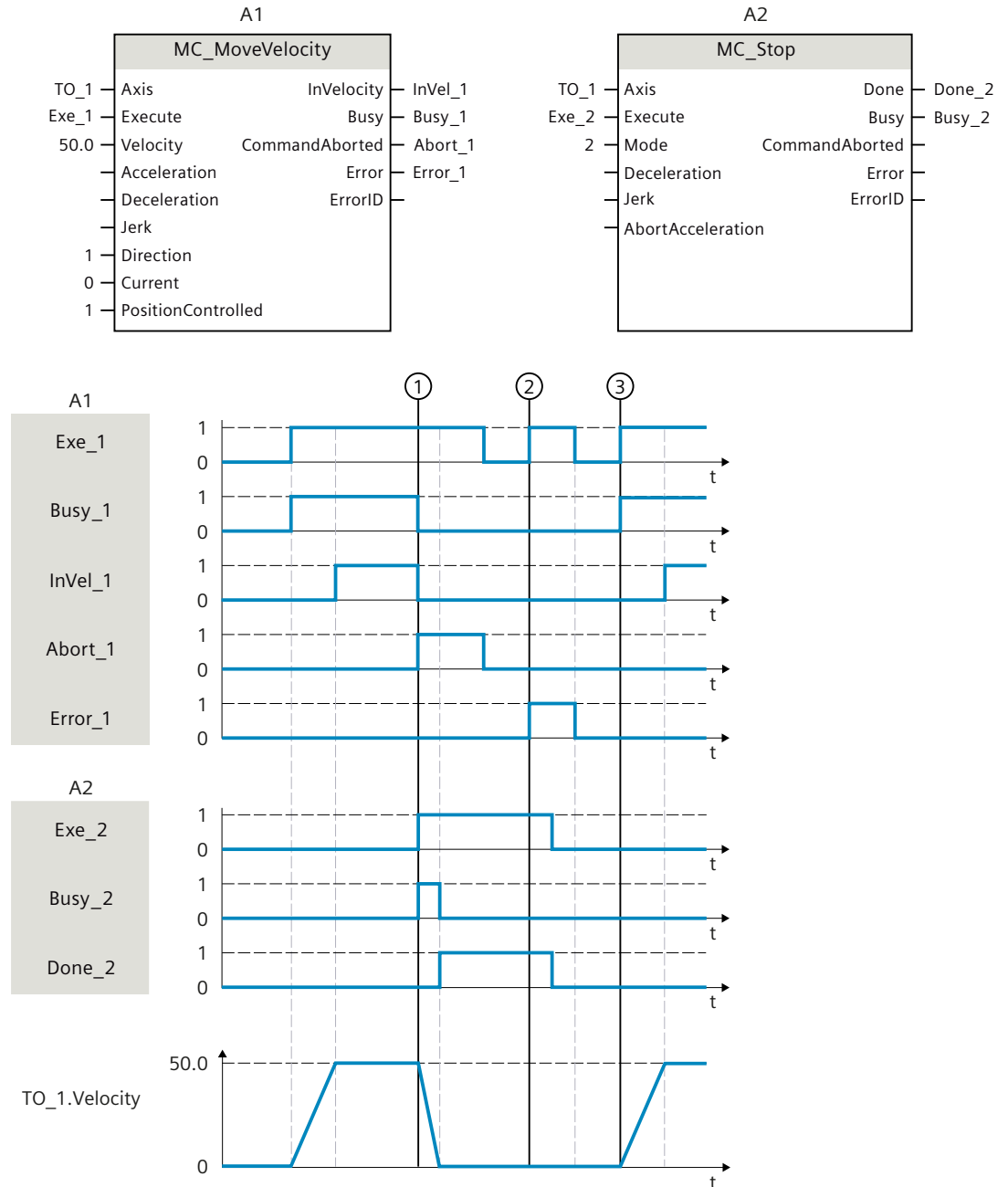
Siehe auch

[Ablöseverhalten V8: Referenzier- und Bewegungsaufträge \(Seite 312\)](#)

[Notstopp-Verzögerung \(Seite 114\)](#)

8.12.2 MC_Stop: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Abbremsen einer Achse und ablösendes Auftragsverhalten



Eine Achse wird über einen "MC_MoveVelocity"-Auftrag (A1) verfahren. Zum Zeitpunkt ① wird der "MC_MoveVelocity"-Auftrag durch einen "MC_Stop"-Auftrag (A2) abgelöst. Der Auftragsabbruch wird über "Abort_1" gemeldet. Anschließend wird die konfigurierte Verzögerung aufgebaut und die Achse bis zum Stillstand abgebremst. Während die Achse abbremst, meldet "Busy_2" = TRUE. Der Abschluss des "MC_Stop"-Auftrags wird über "Done_2" gemeldet.

8.13 MC_SetAxisSTW V8 (S7-1500, S7-1500T)

Zum Zeitpunkt ② wird bei einem aktiven "MC_Stop"-Auftrag (A1) ein "MC_MoveVelocity"-Auftrag (A2) ausgeführt. Da die Achse durch einen "MC_Stop"-Auftrag gesperrt ist, wird der "MC_MoveVelocity"-Auftrag abgelehnt. Der Fehler wird über "Error_1" gemeldet. Anschließend wird "Exe_2" auf "FALSE" zurückgesetzt.

Zum Zeitpunkt ③ wird die Achse über einen "MC_MoveVelocity"-Auftrag (A1) mit steigender Flanke verfahren.

8.13 MC_SetAxisSTW V8 (S7-1500, S7-1500T)

8.13.1 MC_SetAxisSTW: Bits von Steuerwort 1 und 2 steuern V8 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_SetAxisSTW" steuern Sie ausgewählte Bits im Steuerwort 1 (STW1) und Steuerwort 2 (STW2) des PROFIdrive-Telegramms. Dadurch besteht die Möglichkeit, vom Technologieobjekt nicht verwendete Bits unmittelbar zu steuern. Die zu steuernden Bits geben Sie über die Parameter "STW1" und "STW2" vor. Die gesteuerten Bits bleiben bis zum Zurücksetzen durch einen "MC_SetAxisSTW"-Auftrag, einen Restart des Technologieobjekts oder einem Übergang der CPU von "RUN" auf "STOP" wirksam.

Im STW1 sind folgende Bits steuerbar:

- 8
- 9
- 11 bis 15

Im STW2 sind die Bits 0 bis 11 steuerbar.

Die Bedeutung der steuerbaren Bits entnehmen Sie dem Listenhandbuch "SINAMICS S120/S150" (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109763271>).

Anwendbar auf

- Drehzahlachse
- Positionierachse
- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Das Technologieobjekt ist mit einem Antriebstelegramm verschaltet.
- Das Technologieobjekt ist nicht in Simulation.
- Eine zulässige Bitmaskierung ist eingestellt.

Ablöseverhalten

- Ein neuer "MC_SetAxisSTW"-Auftrag bricht keinen laufenden Motion Control-Auftrag ab.
- Ein "MC_SetAxisSTW"-Auftrag wird durch einen weiteren "MC_SetAxisSTW"-Auftrag abgebrochen.
- Ein "MC_SetAxisSTW"-Auftrag wird während des Sperrens des Technologieobjekts ("MC_Power.Enable" = FALSE, "MC_Power.Busy" = TRUE) abgebrochen.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_SetAxisSTW":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Axis	INPUT	TO_SpeedAxis TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt	
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Start des Auftrags mit steigender Flanke
STW1	INPUT	WORD	16#0000	Bits für STW1 setzen	
STW1BitMask	INPUT	WORD	16#0000	Bitmaskierung für STW1	
STW2	INPUT	WORD	16#0000	Bits für STW2 setzen	
STW2BitMask	INPUT	WORD	16#0000	Bitmaskierung für STW2	
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist abgeschlossen.
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.
CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag wurde während der Bearbeitung durch einen anderen Auftrag abgebrochen.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Der Auftrag wird abgewiesen. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 13).	

Siehe auch

[Ablöseverhalten V8: Referenzier- und Bewegungsaufträge \(Seite 312\)](#)

8.14 MC_WriteParameter V8 (S7-1500, S7-1500T)

8.14.1 MC_WriteParameter: Parameter schreiben V8 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_WriteParameter" können Sie ausgewählte Parameter der Technologieobjekte zur Laufzeit ändern. Abhängig vom entsprechenden Parameter, werden die Änderungen direkt oder nach einem Restart wirksam.

Der Parameterwert bleibt bei einem "RUN → STOP → RUN"-Übergang der CPU erhalten. Der geänderte Parameterwert wird bei NETZ-AUS oder Urlöschen auf den Startwert zurückgesetzt. Bei direkt wirksamen Parametern wird der geänderte Parameterwert bei einem Restart des Technologieobjekts auf den Startwert zurückgesetzt. Bei Parametern, die durch einen Restart wirksam werden, bleiben die Parameterwerte bei einem erneuten Restart erhalten.

Anwendbar auf

- Drehzahlachse
- Positionierachse
- Gleichlaufachse
- Externer Geber

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_WriteParameter":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Axis	INPUT	TO_SpeedAxis TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis TO_ExternalEncoder	-	Technologieobjekt	
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Start des Auftrags mit steigender Flanke
ParameterNumber	INPUT	DINT	0	Index des zu ändernden Parameters	
Value	INPUT	Variant (BOOL, INT, DINT, UDINT, LREAL)	-	Variant-Zeiger auf den zu schreibenden Wert (Quelladresse)	
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist abgeschlossen.
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag wurde während der Bearbeitung durch einen anderen Auftrag abgebrochen.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung ist ein Fehler aufgetreten. Der Auftrag wird abgewiesen. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 13).	

Änderbare Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter, die mit der Motion Control-Anweisung "MC_WriteParameter" änderbar sind:

Variable	Index	Technologieobjekt	Datentyp	Beschreibung	Wirksamkeit	
PositionLimits_HW.Active	1000	Positionierachse Gleichlaufachse	BOOL	Hardware-Endschalter aktivieren/deaktivieren Mit diesem Parameter werden der negative und der positive Hardware-Endschalter (Seite 168) aktiviert bzw. deaktiviert.	Direkt	
				FALSE		HW-Endschalter deaktiviert
				TRUE		HW-Endschalter aktiviert
T _i	1010	Drehzahlachse Positionierachse Gleichlaufachse Externer Geber	LREAL	Kommunikationszeit T _i (Prozesswerte einlesen) Geben Sie die Werte in Sekunden (s) an.	Nach Restart	
T _o	1011	Drehzahlachse Positionierachse Gleichlaufachse Externer Geber	LREAL	Kommunikationszeit T _o (Prozesswerte ausgeben) Geben Sie die Werte in Sekunden (s) an.	Nach Restart	
T _{Pn} /T _{DP}	1012	Drehzahlachse Positionierachse Gleichlaufachse Externer Geber	LREAL	PROFINET-Sendetakt oder PROFIBUS-Sendetakt Geben Sie die Werte in Sekunden (s) an.	Nach Restart	

Siehe auch

[Ablöseverhalten V8: Referenzier- und Bewegungsaufträge \(Seite 312\)](#)

[Direktes Referenzieren \(Seite 168\)](#)

[Variablen des Technologieobjekts Positionierachse \(Seite 337\)](#)

[Variablen des Technologieobjekts Drehzahlachse \(Seite 322\)](#)

[Variablen des Technologieobjekts Externer Geber \(Seite 372\)](#)

8.15 MC_SaveAbsoluteEncoderData V8 (S7-1500, S7-1500T)

8.15.1 MC_SaveAbsoluteEncoderData: Absolutwertgeberjustage für Gerätetausch sichern V8 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_SaveAbsoluteEncoderData" sichern Sie die Justage eines Absolutwertgebers für den Gerätetausch.

Voraussetzung

Auf der SIMATIC Memory Card ist ausreichend Speicherplatz vorhanden.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_SaveAbsoluteEncoderData":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Start des Auftrags mit steigender Flanke
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Absolutwertgeberjustage für alle Technologieobjekte der CPU mit absolutem Geber ist für den Gerätetausch gesichert.
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Der Auftrag wird abgewiesen. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	0		Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 13).

Siehe auch

[Daten auf der SIMATIC Memory Card sichern \(Seite 172\)](#)

8.16 MotionIn (S7-1500T)

8.16.1 MC_MotionInVelocity V8 (S7-1500T)

8.16.1.1 MC_MotionInVelocity: Bewegungssollwerte vorgeben V8 (S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_MotionInVelocity" geben Sie der Achse zyklisch applikativ berechnete Bewegungssollwerte für Geschwindigkeit und Beschleunigung als Basisbewegung vor. Dabei wird kein Geschwindigkeitsprofil berechnet, die Werte sind am Technologieobjekt direkt wirksam. Die Dynamikgrenzen sind nicht wirksam.

Mit dem Parameter "Velocity" geben Sie die Sollgeschwindigkeit und mit "Acceleration" die Sollbeschleunigung vor. Sollgeschwindigkeit und Sollbeschleunigung sind wirksam, wenn der Parameter "Enable" = TRUE ist und mindestens ein Wert für den Parameter "Velocity" vorgegeben ist.

Anwendbar auf

- Drehzahlachse
- Positionierachse
- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Das Technologieobjekt ist freigegeben.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_MotionInVelocity"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V8: Referenzier- und Bewegungsaufträge (Seite 312)" beschrieben.

HINWEIS

Abweichende Dynamikvorgaben

Beim Ablösen des aktiven Auftrags durch eine neue ruckbegrenzte Bewegung wird die aktuelle Beschleunigung bzw. Verzögerung über den Ruck in die neue Beschleunigung/Verzögerung überführt. Dies kann abhängig von den Dynamikvorgaben mehrere Applikationszyklen dauern. Wenn die neue Beschleunigung bzw. Verzögerung wesentlich von der Beschleunigung/Verzögerung im Ablösezeitpunkt abweicht, kann das Übergangsprofil zu einer unerwarteten Bewegung der Achse führen.

Falls solche Übergänge in der Beschleunigung/Verzögerung nicht auszuschließen sind, passen Sie die Dynamikvorgaben Ihrer Aufträge an. Fügen Sie z. B. eine nicht ruckbegrenzte Bewegung mit direktem Übergang auf die neue Beschleunigung/Verzögerung ein. Verwenden Sie alternativ entsprechend hohe Ruckwerte.

Bei MotionIn-Aufträgen ist die Vorgabe der Beschleunigung nur für das Ablösen des Auftrags relevant. Wenn die aktuell wirksame Beschleunigung nicht über den Ruck abgebaut werden soll, geben Sie am Parameter "Acceleration" des MotionIn-Auftrags den Wert "0.0" an.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_MotionInVelocity":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Axis	INPUT	TO_SpeedAxis TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt	
Enable	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Start des Auftrags mit steigender Flanke Solange der Parameter "TRUE" ist, werden die angegebenen Sollwerte verwendet.
				FALSE	Ende des Auftrags mit fallender Flanke Wenn der Parameter von "TRUE" auf "FALSE" gesetzt wird, werden die Sollwerte auf 0.0 gesetzt.
Velocity	INPUT	LREAL	0.0	Sollgeschwindigkeit Beachten Sie die Dynamikgrenzen.	
Acceleration	INPUT	LREAL	0.0	Sollbeschleunigung Beachten Sie die Dynamikgrenzen.	
PositionControlled	INPUT	BOOL	TRUE	TRUE	Lage geregelter Betrieb
				FALSE	Gesteuerter Betrieb
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.

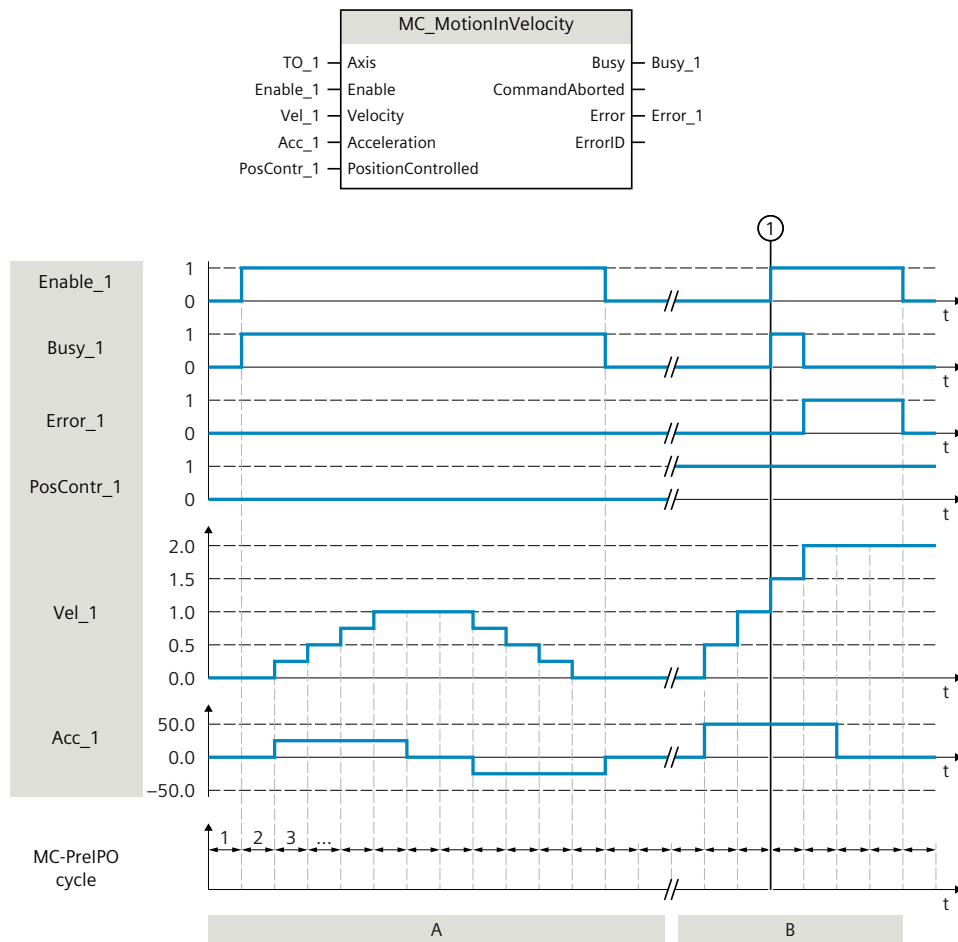
Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung
CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE Der Auftrag wurde während der Bearbeitung durch einen anderen Auftrag abgebrochen.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Der Auftrag wird abgewiesen. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarmer und Fehlerkennungen" (Seite 13).

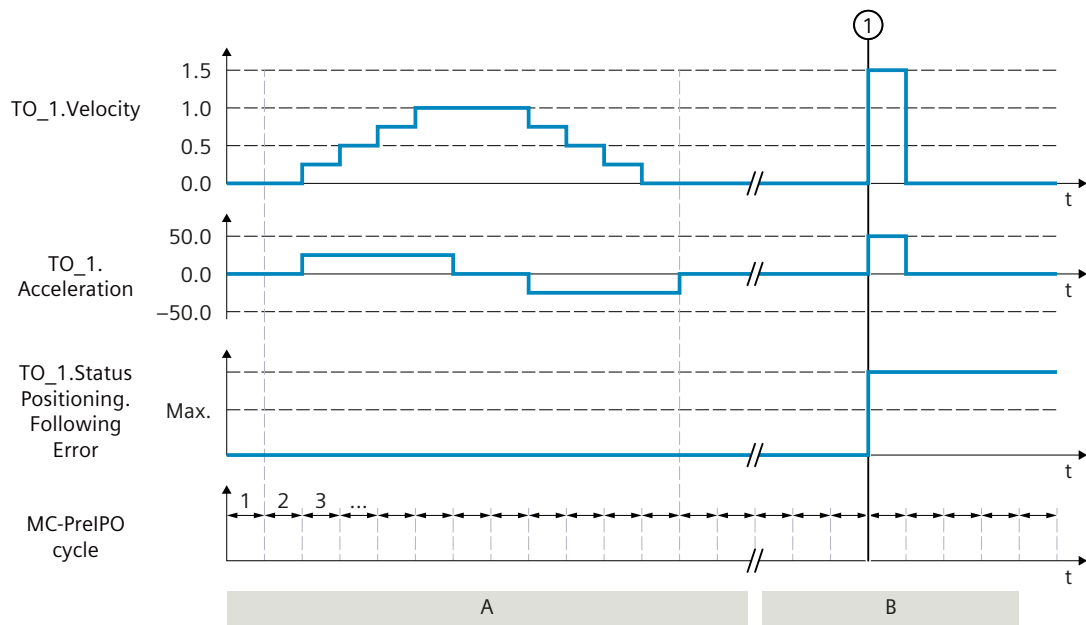
Siehe auch

[Bewegungsvorgabe über "MotionIn" \(Seite %getreference\)](#)

8.16.1.2 MC_MotionInVelocity: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Bewegungssollwerte vorgeben





Abschnitt A

Mit "Enable_1 = TRUE" wird dem Technologieobjekt zyklisch im MC_PreServo-Takt Geschwindigkeit "Vel_1" und Beschleunigung "Acc_1" vorgegeben. Diese Vorgaben werden direkt als Sollgeschwindigkeit "TO_1.Velocity" und Sollbeschleunigung "TO_1.Acceleration" übernommen, ohne dass dabei ein Geschwindigkeitsprofil berechnet wird.

Da die Positionsüberwachung "PosContr_1" auf "FALSE" gesetzt ist, wird kein Schleppfehler "TO_1.StatusPositioning.FollowingError" ermittelt.

Abschnitt B

Solange "Enable_1" auf "FALSE" gesetzt ist, sind die Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvorgaben nicht wirksam.

Zum Zeitpunkt ① wird "Enable_1" auf "TRUE" gesetzt. Da die Positionsüberwachung "PosContr_1" auf "TRUE" gesetzt ist, wird ein Schleppfehler "TO_1.StatusPositioning.FollowingError" ermittelt.

Die Geschwindigkeitsvorgabe "Vel_1" und die Beschleunigungsvorgabe "Acc_1" bewirken einen Sollwertsprung, der den maximal zulässigen Schleppfehler überschreitet. Bei aktiver Schleppfehlerüberwachung wird der Technologie-Alarm 521 ausgegeben und das Technologieobjekt gesperrt. Bei deaktivierter Schleppfehlerüberwachung wird der Sollwertsprung mit maximaler Dynamik ausgeführt.

8.16.2 MC_MotionInPosition V8 (S7-1500T)

8.16.2.1 MC_MotionInPosition: Bewegungssollwerte vorgeben V8 (S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_MotionInPosition" geben Sie der Achse zyklisch applikative Bewegungssollwerte für Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung als Basisbewegung vor. Dabei wird kein Geschwindigkeitsprofil berechnet, die Werte sind am Technologieobjekt direkt wirksam. Die Dynamikgrenzen sind nicht wirksam.

Mit dem Parameter "Position" geben Sie die Sollposition vor. Mit dem Parameter "Velocity" geben Sie die Sollgeschwindigkeit vor. Mit dem Parameter "Acceleration" geben Sie die Sollbeschleunigung vor.

Die Sollgeschwindigkeit wird bei aktivierter Geschwindigkeitsvorsteuerung als Vorsteuerwert verwendet. Sollposition, Sollgeschwindigkeit und Sollbeschleunigung sind wirksam, wenn der Parameter "Enable" = TRUE ist und mindestens Werte für die Parameter "Position" und "Velocity" vorgegeben sind.

Anwendbar auf

- Positionierachse
- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Das Technologieobjekt ist freigegeben.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_MotionInPosition"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V8: Referenzier- und Bewegungsaufträge (Seite 312)" beschrieben.

HINWEIS

Abweichende Dynamikvorgaben

Beim Ablösen des aktiven Auftrags durch eine neue ruckbegrenzte Bewegung wird die aktuelle Beschleunigung bzw. Verzögerung über den Ruck in die neue Beschleunigung/Verzögerung überführt. Dies kann abhängig von den Dynamikvorgaben mehrere Applikationszyklen dauern. Wenn die neue Beschleunigung bzw. Verzögerung wesentlich von der Beschleunigung/Verzögerung im Ablösezeitpunkt abweicht, kann das Übergangsprofil zu einer unerwarteten Bewegung der Achse führen.

Falls solche Übergänge in der Beschleunigung/Verzögerung nicht auszuschließen sind, passen Sie die Dynamikvorgaben Ihrer Aufträge an. Fügen Sie z. B. eine nicht ruckbegrenzte Bewegung mit direktem Übergang auf die neue Beschleunigung/Verzögerung ein. Verwenden Sie alternativ entsprechend hohe Ruckwerte.

Bei MotionIn-Aufträgen ist die Vorgabe der Beschleunigung nur für das Ablösen des Auftrags relevant. Wenn die aktuell wirksame Beschleunigung nicht über den Ruck abgebaut werden soll, geben Sie am Parameter "Acceleration" des MotionIn-Auftrags den Wert "0.0" an.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_MotionInPosition":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Axis	INPUT	TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt	
Enable	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Start des Auftrags mit steigender Flanke Solange der Parameter "TRUE" ist, werden die angegebenen Sollwerte verwendet.
				FALSE	Ende des Auftrags mit fallender Flanke Wenn der Parameter von "TRUE" auf "FALSE" gesetzt wird, werden die Sollwerte auf 0.0 gesetzt. Für die Sollposition bleibt der zuletzt angegebene Wert bestehen.
Position	INPUT	LREAL	0.0	Sollposition	
Velocity	INPUT	LREAL	0.0	Sollgeschwindigkeit Beachten Sie die Dynamikgrenzen.	
Acceleration	INPUT	LREAL	0.0	Sollbeschleunigung Beachten Sie die Dynamikgrenzen.	
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.

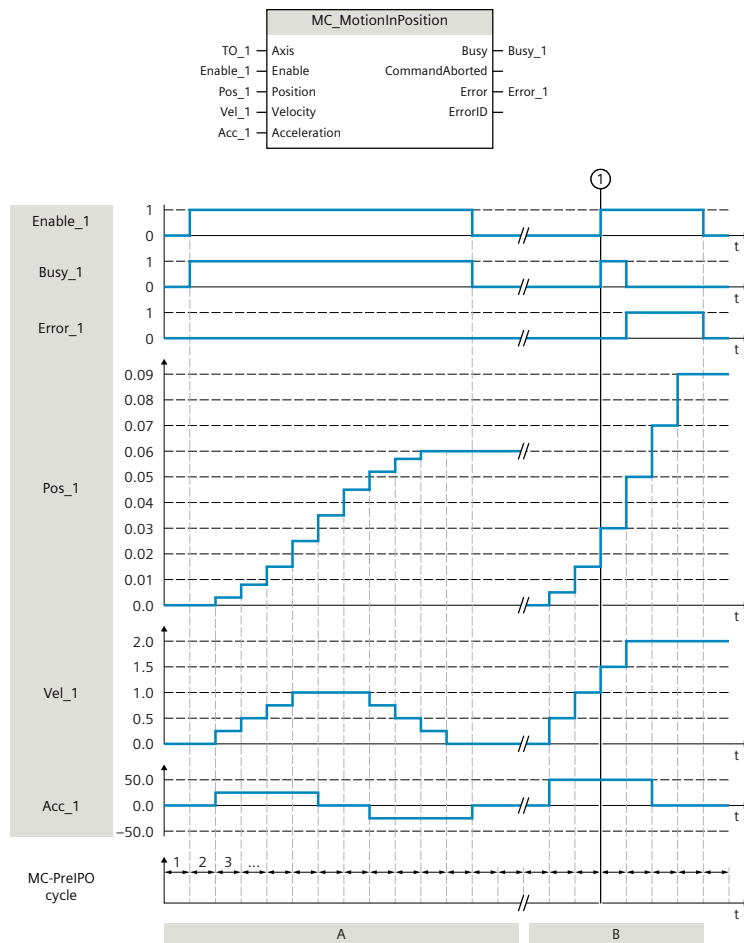
Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung
CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE Der Auftrag wurde während der Bearbeitung durch einen anderen Auftrag abgebrochen.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Der Auftrag wird abgewiesen. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000	Fehlererkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 13).

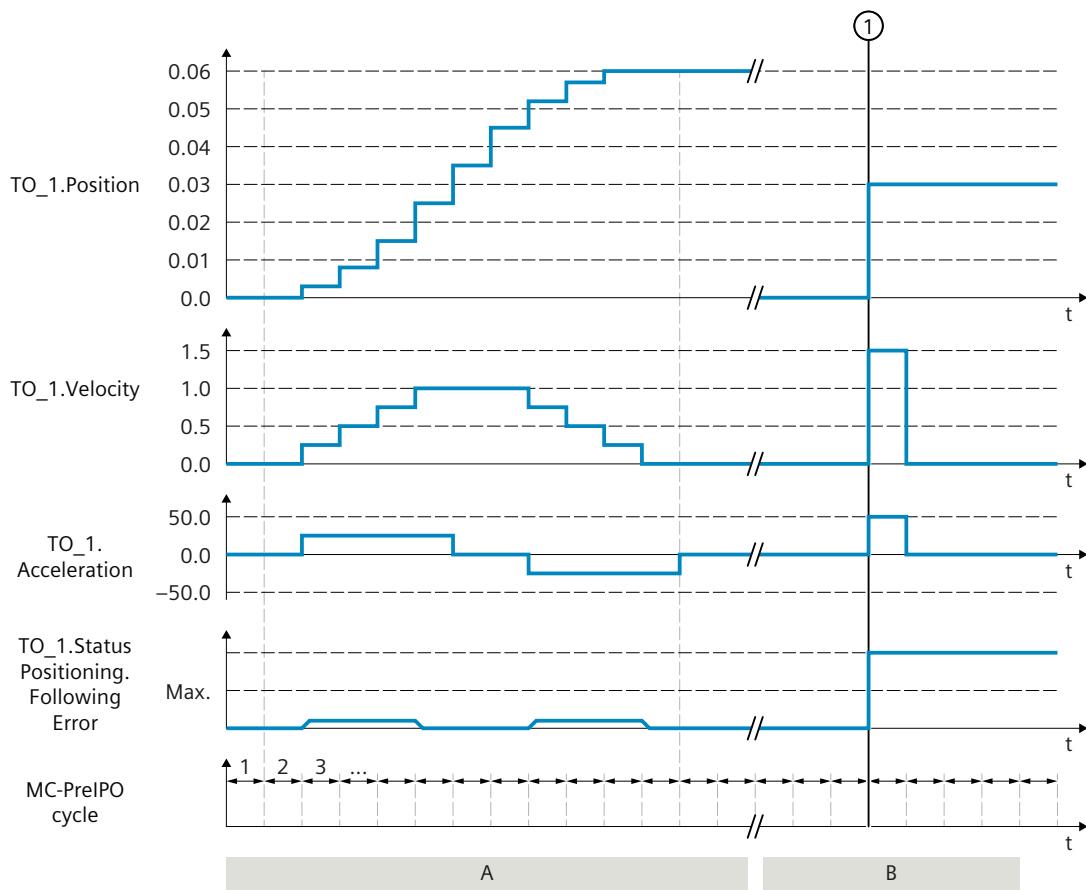
Siehe auch

[Bewegungsvorgabe über "MotionIn" \(Seite %getreference\)](#)

8.16.2.2 MC_MotionInPosition: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Bewegungssollwerte vorgeben





Abschnitt A

Mit "Enable_1 = TRUE" wird dem Technologieobjekt zyklisch im MC_PreServo-Takt Position "Pos_1", Geschwindigkeit "Vel_1" und Beschleunigung "Acc_1" vorgegeben. Diese Vorgaben werden direkt als Sollposition "TO_1.Position", Sollgeschwindigkeit "TO_1.Velocity" und Sollbeschleunigung "TO_1.Acceleration" übernommen, ohne dass dabei ein Geschwindigkeitsprofil berechnet wird.

Abschnitt B

Solange "Enable_1" auf "FALSE" gesetzt ist, sind die Positions-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvorgaben nicht wirksam.

Zum Zeitpunkt ① wird "Enable_1" auf TRUE gesetzt. Die Positionsvorgabe "Pos_1" bewirkt einen Sollwertsprung, der den maximal zulässigen Schleppfehler überschreitet. Bei aktiver Schleppfehlerüberwachung wird der Technologie-Alarm 521 ausgegeben und das Technologieobjekt gesperrt. Bei deaktivierter Schleppfehlerüberwachung wird der Sollwertsprung mit maximaler Dynamik ausgeführt.

8.16.3 MC_MotionInSuperimposed V8 (S7-1500T)

8.16.3.1 MC_MotionInSuperimposed: Überlagernde Bewegungssollwerte vorgeben V8 (S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_MotionInSuperimposed" geben Sie der Achse zyklisch applikative Bewegungssollwerte für Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung additiv zur Basisbewegung vor. Dabei wird kein Geschwindigkeitsprofil berechnet, die Werte sind am Technologieobjekt direkt wirksam. Die Dynamikgrenzen sind nicht wirksam.

Anwendbar auf

- Positionierachse
- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Das Technologieobjekt ist freigegeben.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_MotionInSuperimposed"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V8: Referenzier- und Bewegungsaufträge ([Seite 312](#))" beschrieben.

HINWEIS

Abweichende Dynamikvorgaben

Beim Ablösen des aktiven Auftrags durch eine neue ruckbegrenzte Bewegung wird die aktuelle Beschleunigung bzw. Verzögerung über den Ruck in die neue Beschleunigung/Verzögerung überführt. Dies kann abhängig von den Dynamikvorgaben mehrere Applikationszyklen dauern. Wenn die neue Beschleunigung bzw. Verzögerung wesentlich von der Beschleunigung/Verzögerung im Ablösezeitpunkt abweicht, kann das Übergangsprofil zu einer unerwarteten Bewegung der Achse führen.

Falls solche Übergänge in der Beschleunigung/Verzögerung nicht auszuschließen sind, passen Sie die Dynamikvorgaben Ihrer Aufträge an. Fügen Sie z. B. eine nicht ruckbegrenzte Bewegung mit direktem Übergang auf die neue Beschleunigung/Verzögerung ein. Verwenden Sie alternativ entsprechend hohe Ruckwerte.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_MotionInSuperimposed":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Axis	INPUT	TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt der Achse	
Enable	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Start des Auftrags mit steigender Flanke Solange der Parameter "TRUE" ist, werden die angegebenen Sollwerte verwendet.
				FALSE	Ende des Auftrags mit fallender Flanke Wenn der Parameter von "TRUE" auf "FALSE" gesetzt wird, werden die Sollwerte auf 0.0 gesetzt. Für die Sollposition bleibt der zuletzt angegebene Wert bestehen.
Distance	INPUT	LREAL	0.0	Zusätzliche Wegstrecke der überlagernden Bewegung (negativ oder positiv)	
VelocityDiff	INPUT	LREAL	0.0	Sollgeschwindigkeit der überlagernden Bewegung (Geschwindigkeitsdifferenz) Beachten Sie die Dynamikgrenzen der Achse.	
AccelerationDiff	INPUT	LREAL	0.0	Sollbeschleunigung der überlagerten Bewegung (Beschleunigungsdifferenz) ¹⁾ Beachten Sie die Dynamikgrenzen der Achse.	
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.
CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag wurde während der Bearbeitung durch einen anderen Auftrag abgebrochen.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Der Auftrag wird abgewiesen. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	0	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 13).	

¹⁾ Die überlagerte Beschleunigung "AccelerationDiff" wird nur für das Ablösen der überlagerten oder der gesamten Bewegung benötigt. Beim Bremsen der überlagerten Bewegung mit einem "MC_HaltSuperImposed"-Auftrag mit "AbortAcceleration" = FALSE wird die angegebene Beschleunigung über den Ruck abgebaut.

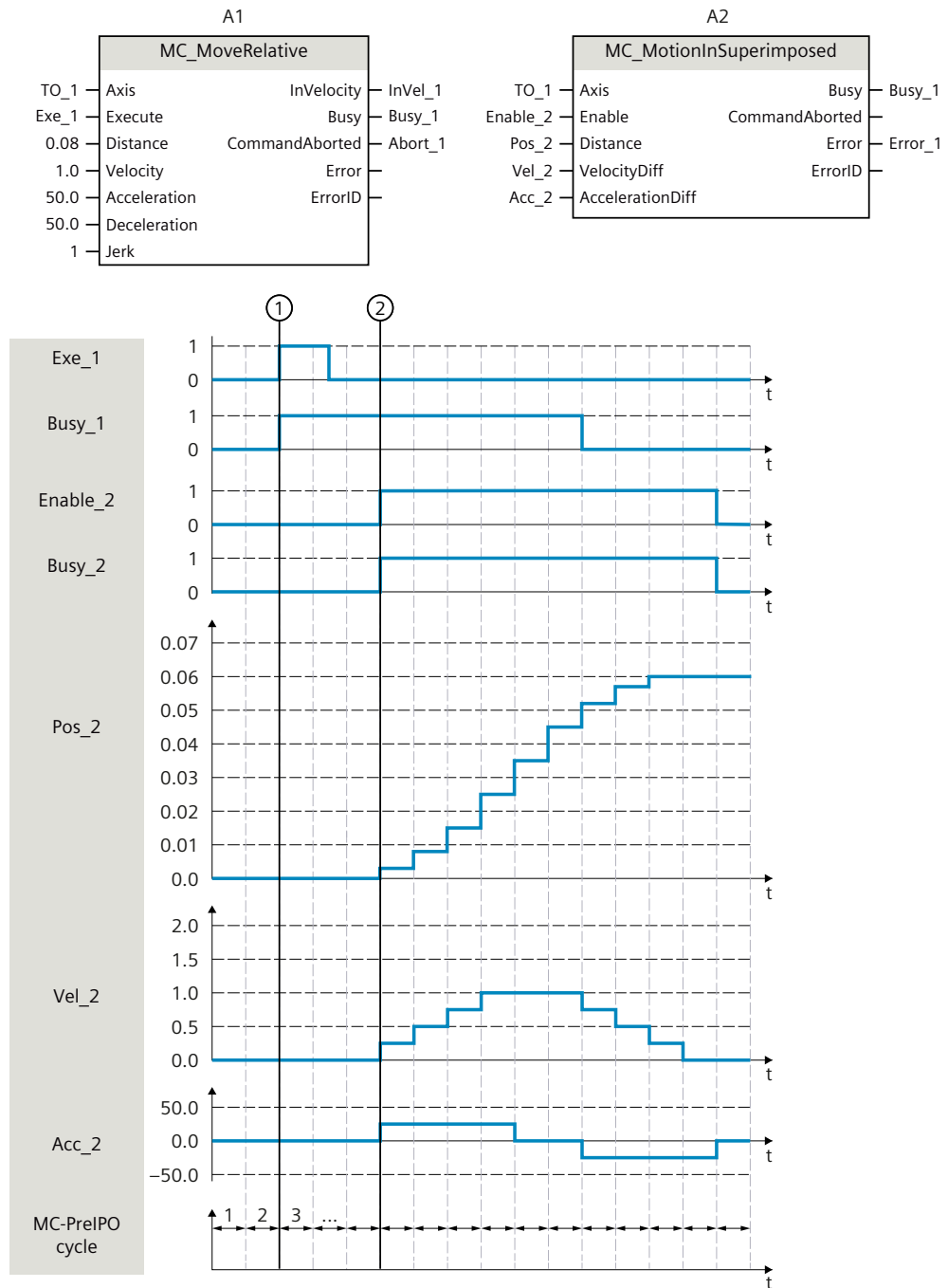
Siehe auch

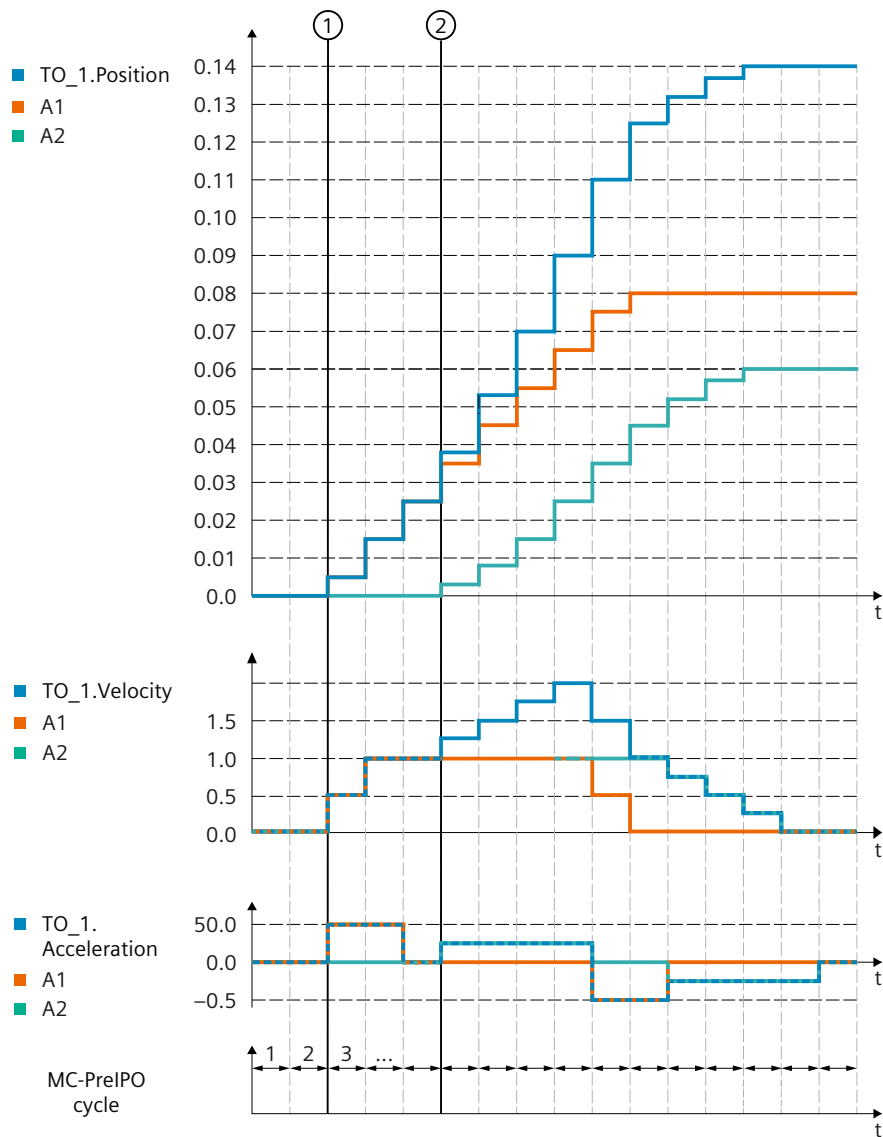
[Bewegungsvorgabe über "MotionIn" \(Seite %getreference\)](#)

[Überlagernde Bewegungen \(Seite 121\)](#)

8.16.3.2 MC_MotionInSuperimposed: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Überlagerte Bewegungssollwerte vorgeben





①

Über "Exe_1" wird ein "MC_MoveRelative"-Auftrag mit der Wegstrecke 0.08 als Basisbewegung angestoßen.

②

Der "MC_MotionInSuperimposed"-Auftrag wird angestoßen. Mit der positiven Flanke an "Enable_2" werden die Sollwerte "Pos_2", "Vel_2" und "Acc_2" gültig und überlagern die Basisbewegung.

8.17 Momentendaten (S7-1500, S7-1500T)

8.17.1 MC_TorqueAdditive V8 (S7-1500, S7-1500T)

8.17.1.1 MC_TorqueAdditive: Additives Moment vorgeben V8 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_TorqueAdditive" geben Sie dem Antrieb, der dem Technologieobjekt zugeordnet ist, ein additives Moment vor. Die Momentendaten werden über das Telegramm 750 übertragen.

Bei einem Linearmotor geben Sie mit der Anweisung "MC_TorqueAdditive" eine additive Kraft vor.

Mit dem Parameter "Value" geben Sie das additive Sollmoment vor. Die Vorgabe des additiven Sollmoments wirkt überlagernd. Ein Zusatzmoment kann positiv oder negativ sein. Wenn Sie den Sollwert am Technologieobjekt invertieren, wird auch der Wert für das additive Moment invertiert und umgekehrt zum Antrieb übertragen.

Anwendbar auf

- Drehzahlachse
- Positionierachse
- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Das Technologieobjekt ist freigegeben.
- Der Antrieb ist über ein PROFIdrive-Telegramm angebunden.
- Das Telegramm 750 ist konfiguriert.
Das Telegramm 750 ist für SINAMICS-Antriebe ab V4.9 verfügbar.

Ablöseverhalten

- Ein "MC_TorqueAdditive"-Auftrag wird durch keinen anderen Motion Control-Auftrag abgebrochen.
- Ein neuer "MC_TorqueAdditive"-Auftrag bricht keinen laufenden Motion Control-Auftrag ab.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_TorqueAdditive":

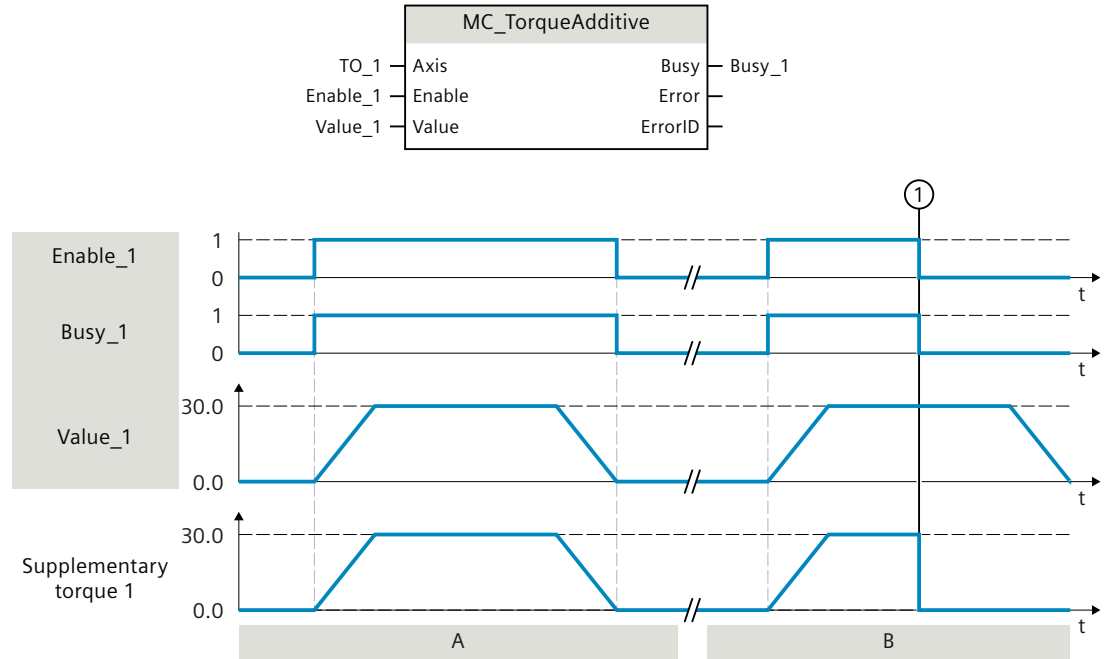
Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Axis	INPUT	TO_SpeedAxis TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt	
Enable	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Solange der Parameter TRUE ist, wird der angegebene Sollwert verwendet.
				FALSE	Das zum Antrieb übertragene additive Moment ist null.
Value	INPUT	LREAL	0.0	Bei Standardmotor: Additives Sollmoment Bei Linearmotor: Additive Sollkraft Zulässige Werte: -1.0E12 bis 1.0E12	
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Der Auftrag wird abgewiesen. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 13).	

Siehe auch

[Additives Sollmoment/Additive Sollkraft \(Seite 119\)](#)

8.17.1.2 MC_TorqueAdditive: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Additives Sollmoment aktivieren/deaktivieren

**Abschnitt A**

Mit "Enable_1" = TRUE wird dem Antrieb, der dem Technologieobjekt zugeordnet ist, ein additives Sollmoment "Value_1" vorgegeben. Diese Vorgabe wird über das Telegramm 750 an den Antriebsparameter "p1511" (Supplementary torque 1) übertragen.

Abschnitt B

Mit "Enable_1" = TRUE wird dem Technologieobjekt zugeordneten Antrieb ein additives Sollmoment "Value_1" vorgegeben. Diese Vorgabe wird über das Telegramm 750 an den Antriebsparameter "p1511" (Supplementary torque 1) übertragen. Das additive Sollmoment wird zunächst aufgebaut. Zum Zeitpunkt ① wird "Enable_1" bereits auf "FALSE" gesetzt, bevor das additive Sollmoment wieder abgebaut ist. Die Verringerung des Sollmoments wird direkt an den Antrieb übertragen.

8.17.2 MC_TorqueRange V8 (S7-1500, S7-1500T)

8.17.2.1 MC_TorqueRange: Obere und untere Momentengrenze vorgeben V8 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_TorqueRange" können Sie dem Technologieobjekt zugeordneten Antrieb eine obere und untere Momentengrenze vorgeben. Die Momentendaten werden über das Telegramm 750 übertragen.

Bei einem Linearmotor geben Sie mit der Anweisung "MC_TorqueRange" eine obere und untere Kraftgrenze vor.

Mit dem Parameter "UpperLimit" geben Sie die obere und mit "LowerLimit" die untere Momentengrenze vor. Die Vorgabe der Momentengrenzen wirkt zu den Bewegungen überlagernd. Wenn Sie die Sollwerte am Technologieobjekt invertieren, werden auch die Werte für die obere und untere Momentengrenze invertiert und umgekehrt zum Antrieb übertragen.

Wenn die obere und untere Momentengrenze aktiv ist, werden folgende Überwachungen und Begrenzungen standardmäßig deaktiviert:

- Schleppfehlerüberwachung
- Zeitbegrenzungen bei Positionier- und Stillstandsüberwachung

Bei auftretenden Alarmen am Technologieobjekt und "Enable" = TRUE bleiben die Kraft-/Momentengrenzen wirksam.

Die Überwachungen bleiben weiterhin wirksam, wenn Sie unter "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Begrenzungen > Momentenbegrenzung" die Option "Positionsbezogene Überwachungen aktiv lassen" ausgewählt haben.

Anwendbar auf

- Drehzahlachse
- Positionierachse
- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Der Antrieb ist über ein PROFIdrive-Telegramm angebunden.
- Das Telegramm 750 ist konfiguriert.
Das Telegramm 750 ist für SINAMICS-Antriebe ab V4.9 verfügbar.

Ablöseverhalten

- Ein "MC_TorqueRange"-Auftrag wird durch keinen anderen Motion Control-Auftrag abgebrochen.
- Ein neuer "MC_TorqueRange"-Auftrag bricht keinen laufenden Motion Control-Auftrag ab.
- Wenn die Momentenbegrenzung über den "MC_TorqueLimiting"-Auftrag aktiv ist, wird der "MC_TorqueRange"-Auftrag mit einer Fehlermeldung abgelehnt und umgekehrt. Die Funktionen wirken nicht ablösend aufeinander.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_TorqueRange":

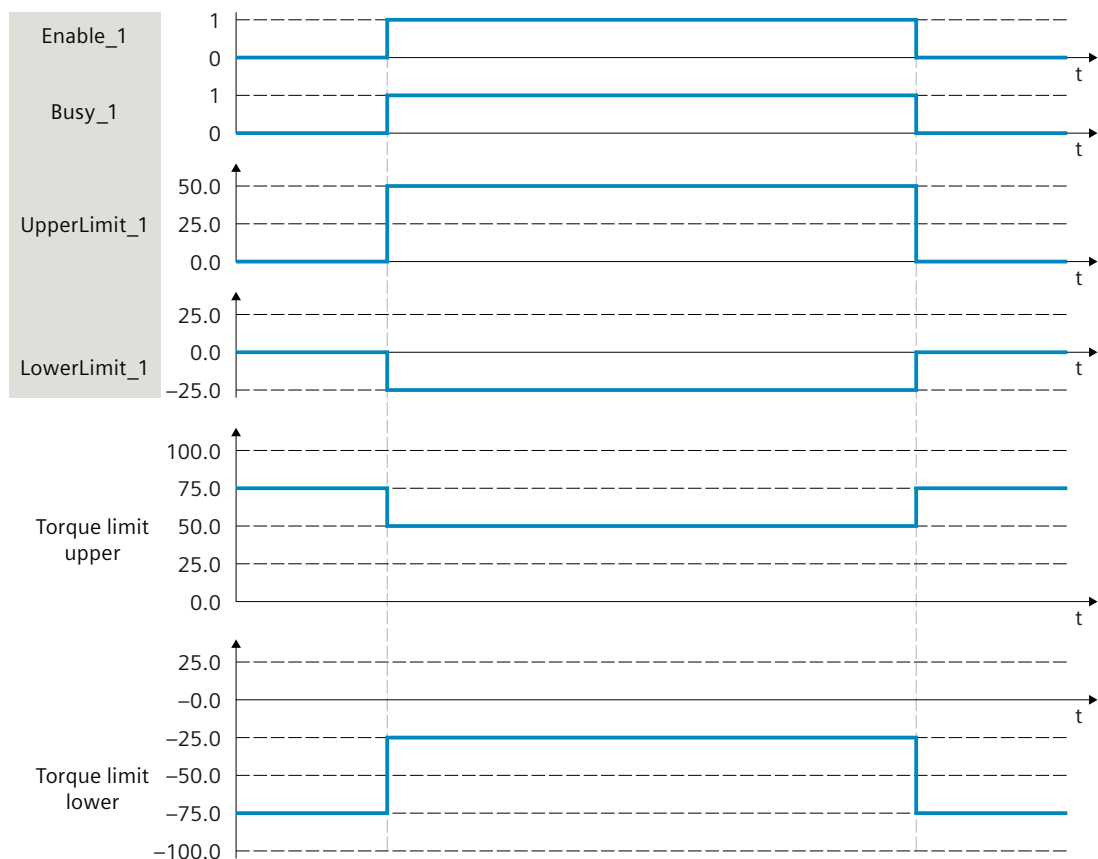
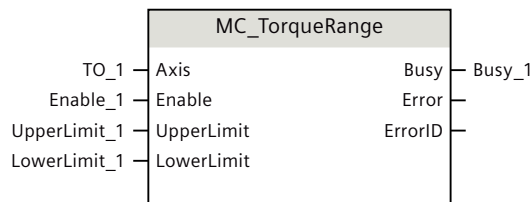
Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Axis	INPUT	TO_SpeedAxis TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt	
Enable	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Solange der Parameter TRUE ist, werden die angegebenen Werte verwendet.
				FALSE	Zum Antrieb werden keine Werte für die obere und untere Momentengrenze übertragen.
UpperLimit	INPUT	LREAL	1.0 E12	Bei Standardmotor: Obere Momentengrenze (in der konfigurierten Einheit) Bei Linearmotor: Obere Kraftgrenze (in der konfigurierten Einheit) Zulässiger Wertebereich: -1.0 E12 bis 1.0 E12 Der Wert des Parameters "UpperLimit" muss größer als der Wert des Parameters "LowerLimit" sein.	
LowerLimit	INPUT	LREAL	-1.0 E12	Bei Standardmotor: Untere Momentengrenze (in der konfigurierten Einheit) Bei Linearmotor: Untere Kraftgrenze (in der konfigurierten Einheit) Zulässiger Wertebereich: -1.0 E12 bis 1.0 E12 Der Wert des Parameters "LowerLimit" muss kleiner als der Wert des Parameters "UpperLimit" sein.	
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Der Auftrag wird abgewiesen. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 13).	

Siehe auch

[Zulässiger Momentenbereich/Kraftbereich \(Seite 120\)](#)

8.17.2.2 MC_TorqueRange: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Obere und untere Momentengrenze vorgeben



Mit "Enable_1" = TRUE wird dem Technologieobjekt zugeordneten Antrieb eine obere Momentengrenze "UpperLimit_1" und eine untere Momentengrenze "LowerLimit_1" vorgegeben. Diese Vorgaben werden über das Telegramm 750 an die Antriebsparameter "p1522" (Torque limit upper) und "p1523" (Torque limit lower) übertragen. Wenn "Enable_1" wieder auf "FALSE" gesetzt wird, sind die oberen und unteren Momentengrenzen nicht mehr wirksam.

8.17.3 MC_TorqueLimiting V8 (S7-1500, S7-1500T)

8.17.3.1 MC_TorqueLimiting: Kraft-/Momentenbegrenzung / Festanschlagserkennung aktivieren/deaktivieren V8 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Aktivieren und parametrieren Sie mit der Motion Control-Anweisung "MC_TorqueLimiting" eine Kraft-/Momentenbegrenzung bzw. eine Festanschlagserkennung. Zusammen mit einem lagegeregelten Bewegungsauftrag kann mit der Festanschlagserkennung ein "Fahren auf Festanschlag" realisiert werden. In der Konfiguration der Achse können Sie konfigurieren, ob die Kraft-/Momentenbegrenzung auf die Antriebsseite oder auf die Lastseite bezogen werden soll.

Die Funktionen der Motion Control-Anweisung "MC_TorqueLimiting" können vor und während eines Bewegungsauftrags aktiviert und deaktiviert werden.

HINWEIS

Multiinstanz-DBs

Wenn Sie Multiinstanzen der Anweisung MC_TorqueLimiting verwenden, legen Sie die Multiinstanzen in einem separaten Funktionsbaustein an. So können Sie Programmbausteine aus anderen Teilen ihres Anwenderprogramms ohne Ausschalten der Achsen auch im Betriebszustand RUN laden.

Bei auftretenden Alarmen am Technologieobjekt und "Enable" = TRUE bleiben die Kraft-/Momentenbegrenzung oder die Festanschlagserkennung aktiv.

Kraft-/Momentenbegrenzung anwendbar auf

- Drehzahlachse
- Positionierachse
- Gleichlaufachse

Voraussetzung für die Kraft-/Momentenbegrenzung

- Das Technologieobjekt und das Bezugsmoment des Antriebs wurden korrekt konfiguriert.
- Am Technologieobjekt stehen keine Freigabe verhindernden Fehler an (das Technologieobjekt muss nicht freigegeben sein).
- Der Antrieb muss die Kraft-/Momentenreduzierung unterstützen. Nur PROFIdrive-Antriebe mit SIEMENS-Telegramm 10x unterstützen die Kraft-/Momentenbegrenzung.
- Verschaltung im SINAMICS-Antrieb:
 - P1522 auf einen Festwert von 100 %
 - P1523 auf einen Festwert von -100 % (z. B. durch Verschaltung auf Festwertparameter P2902[i])
 - P1544 Bewertung für die Momenten-/Kraftreduktion bei Fahren auf Festanschlag auf 100 % (Voreinstellung)
 - P2194 Schwellwert für den Parameter "InLimitation" von < 100 % (Voreinstellung 90 %)

Festanschlagserkennung anwendbar auf

- Gleichlaufachse
- Positionierachse

Voraussetzung für Festanschlagserkennung

- Die Festanschlagserkennung kann nur auf lagegeregelte Achsen angewandt werden. Zur Festanschlagserkennung muss die Achse lagegeregelt freigegeben sein. Bewegungsaufträge müssen lagegeregelt ausgeführt werden.
- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Beim Einsatz eines Antriebs und Telegramms, welche die Kraft-/Momentenbegrenzung unterstützen, muss das Bezugsmoment des Antriebs korrekt am Technologieobjekt konfiguriert sein.
- Am Technologieobjekt stehen keine Freigabe verhindernden Fehler an (das Technologieobjekt muss freigegeben sein).

Ablöseverhalten

- Ein "MC_TorqueLimiting"-Auftrag kann durch keinen anderen Motion Control-Auftrag abgebrochen werden.
- Ein neuer "MC_TorqueLimiting"-Auftrag bricht keine laufenden Motion Control-Aufträge ab.
- Wenn die obere und untere Momentenbegrenzung über den "MC_TorqueRange"-Auftrag aktiv ist, wird der "MC_TorqueLimiting"-Auftrag mit einer Fehlermeldung abgelehnt und umgekehrt. Die Funktionen wirken nicht ablösend aufeinander.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_TorqueLimiting":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung
Axis	INPUT	TO_SpeedAxis TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt
Enable	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE Funktion entsprechend Eingangsparameter "Mode" aktivieren
Limit	INPUT	LREAL	-1.0	Wert der Kraft-/Momentenbegrenzung (in der konfigurierten Einheit) ¹⁾ Wenn Antrieb und Telegramm keine Kraft-/Momentenbegrenzung unterstützen, ist der angegebene Wert belanglos.

¹⁾ Änderungen an den Eingangsparametern "Limit" und "Mode" werden auch bei "Enable" = TRUE beim zyklischen Aufruf der Motion Control-Anweisung übernommen.

²⁾ Wenn "InClamping" = TRUE ist, werden alle Bewegungs- und Gleichlaufaufträge abgebrochen.

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Limit	INPUT	LREAL	-1.0	≥ 0.0	Der am Parameter angegebenen Wert wird verwendet.
				< 0.0	Der im Konfigurationsfenster "Momentenbegrenzung" konfigurierten Wert wird verwendet. Variable Grenzwert Moment: <TO>.TorqueLimiting.LimitDefaults.Torque Variable Grenzwert Kraft: <TO>.TorqueLimiting.LimitDefaults.Force
Mode	INPUT	DINT	0	0	Kraft-/Momentenbegrenzung ¹⁾
				1	Festanschlagserkennung ¹⁾ Wenn Antrieb und Telegramm die Kraft-/Momentenbegrenzung unterstützen, wird diese angewendet.
InClamping	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	"Mode" = 1: Der Antrieb wird am Festanschlag gehalten (Klemmung ²⁾). Die Achsposition befindet sich innerhalb der Positioniertoleranz.
InLimitation	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	"Mode" = 0 und 1: Der Antrieb arbeitet mindestens am Schwellwert (Voreinstellung 90%) der Kraft-/Momentengrenze.
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Der Auftrag wird abgewiesen. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000		Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 13).

1) Änderungen an den Eingangsparametern "Limit" und "Mode" werden auch bei "Enable" = TRUE beim zyklischen Aufruf der Motion Control-Anweisung übernommen.

2) Wenn "InClamping" = TRUE ist, werden alle Bewegungs- und Gleichlaufaufträge abgebrochen.

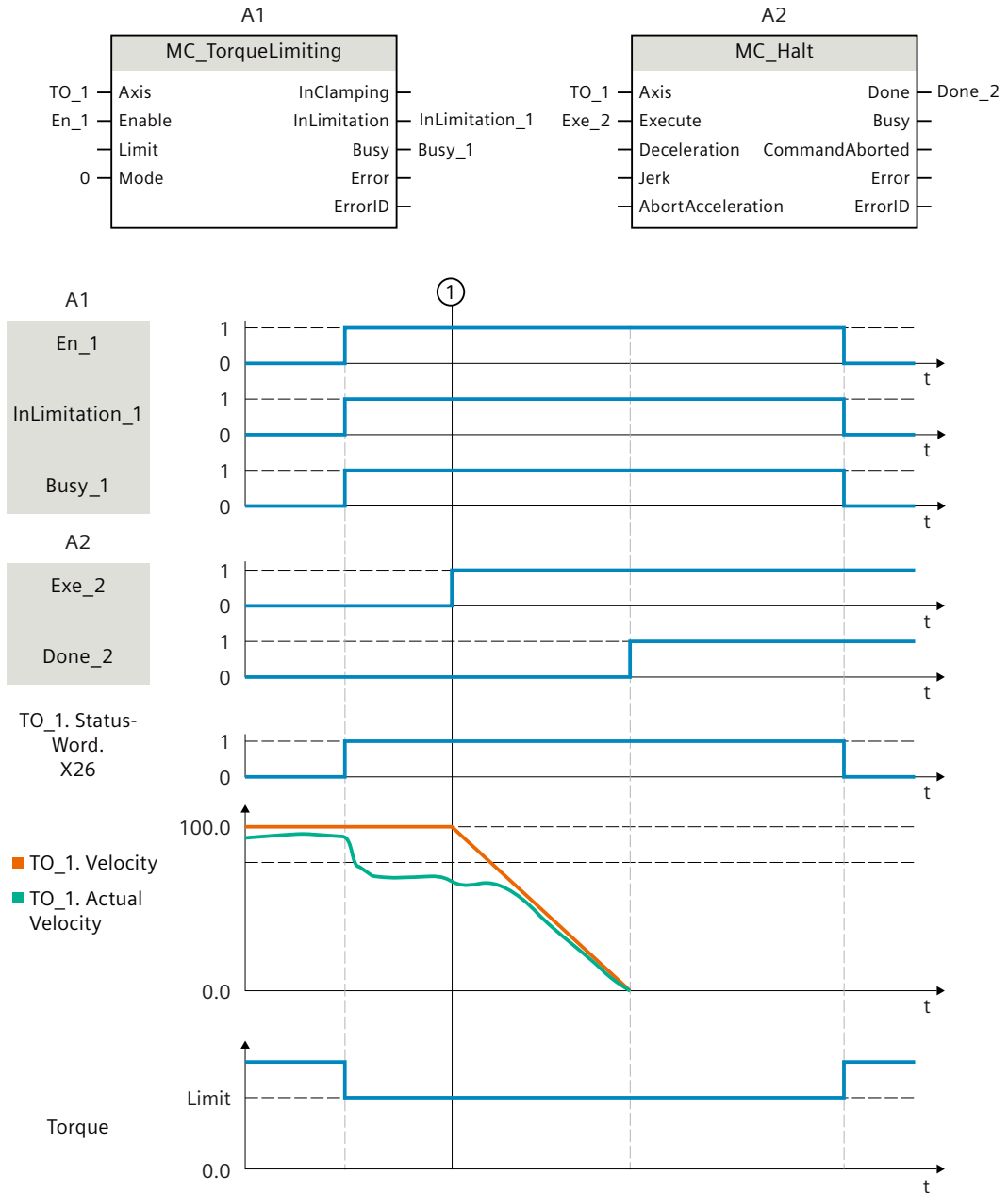
Siehe auch

[Festanschlagserkennung \(Seite 118\)](#)

[Kraft-/Momentenbegrenzung \(Seite 115\)](#)

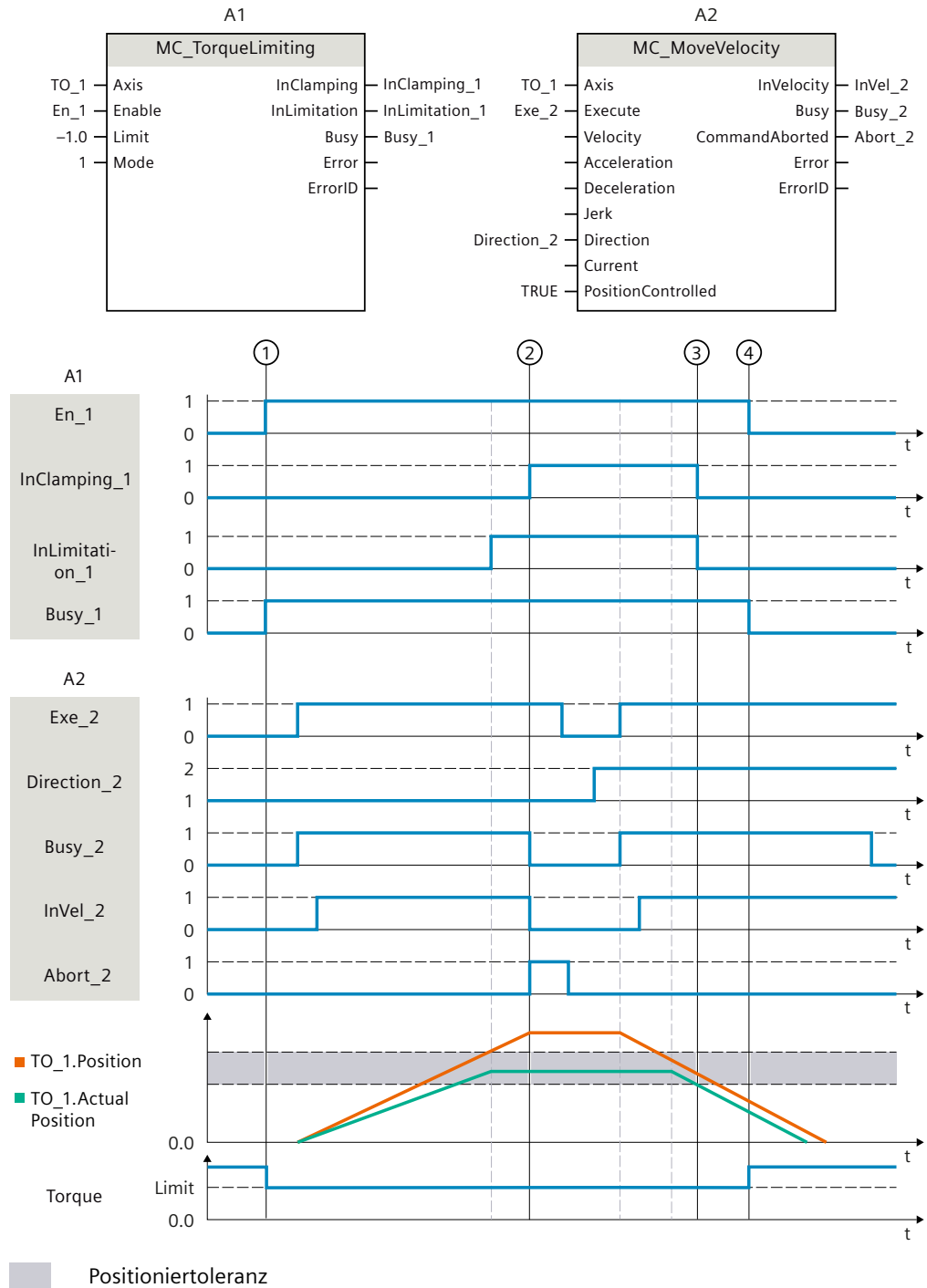
8.17.3.2 MC_TorqueLimiting: Funktionsdiagramm V8 (S7-1500, S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Anhalten einer Achse, wenn die Drehmomentgrenze erreicht wird



Zum Zeitpunkt ① wird ein "MC_Halt"-Auftrag (A2) auf eine Achse mit aktiver Drehmomentbegrenzung "MC_TorqueLimiting" (A1) ausgeführt. Die Drehmomentbegrenzung ist weiterhin aktiv ("MC_TorqueLimiting.Enable" = TRUE) und ein gegebenenfalls aufgebauter Schleppabstand bleibt erhalten und wird mit der Zeit abgebaut. Wenn die Istgeschwindigkeit "0.0" beträgt und die minimale Verweildauer im Stillstandsfenster abgelaufen ist, zeigt die Variable "MC_Halt.Done" = TRUE. Bei eingeschalteter Positionierüberwachung wird auch das Erreichen der Zielposition überwacht.

Funktionsdiagramm: Drehmomentbegrenzung mit Festanschlagserkennung (Mode = 1)



Über "En_1" wird zum Zeitpunkt ① ein "MC_TorqueLimiting"-Auftrag (A1) angestoßen. Auf die Achse mit aktiver Drehmomentbegrenzung wird ein "MC_MoveVelocity"-Auftrag (A2) ausgeführt. Die Drehmomentbegrenzung ist weiterhin aktiv ("MC_TorqueLimiting.Enable" = TRUE).

Beim Erreichen der Schleppabstandsgrenze ② wird der "MC_MoveVelocity"-Auftrag mit "Abort" = TRUE abgebrochen. Der Antrieb wird am Festanschlag gehalten (Klemmung). Die Istposition der Achse befindet sich innerhalb der Positioniertoleranz.

Über die beiden Variablen "Execute" = TRUE und "Direction_2" = TRUE wird erneut ein "MC_MoveVelocity"-Auftrag aufgerufen und die Achse bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit in die Gegenrichtung. Dabei wird die Klemmung beim Verlassen der Positioniertoleranz ③ abgebaut.

Zum Zeitpunkt ④ wird die Drehmomentbegrenzung aufgehoben.

8.18 Ablöseverhalten von Motion Control-Aufträgen V8 (S7-1500, S7-1500T)

8.18.1 Ablöseverhalten V8: Referenzier- und Bewegungsaufträge (S7-1500, S7-1500T)

Die folgende Tabelle zeigt, wie ein neuer Motion Control-Auftrag auf laufende Referenzier- und Bewegungsaufträge wirkt:

⇒ Laufender Auftrag ↓ Neuer Auftrag	MC_Home "Mode" = 2, 8, 10	MC_Home "Mode" = 3, 5	MC_Halt MC_MoveAbsolute MC_MoveRelative MC_MoveVelocity MC_MoveJog	MC_Stop	MC_MoveSuperimposed MC_MotionInSuperimposed MC_HaltSuperimposed	MC_MotionInVelocity MC_MotionInPosition
MC_Home "Mode" = 3, 5	A	A	A	-	A	A
MC_Home "Mode" = 9	A	-	-	-	-	-
MC_Halt MC_MoveAbsolute MC_MoveRelative MC_MoveVelocity MC_MoveJog MC_MotionInVelocity MC_MotionInPosition	-	A	A	-	A	A

A Der laufende Auftrag wird mit "CommandAborted" = TRUE abgebrochen.

B Ein "MC_Stop"-Auftrag wird durch einen weiteren "MC_Stop"-Auftrag mit gleicher oder höherer Stoppreaktion abgebrochen.

- Keine Auswirkung. Der laufende Auftrag wird weiterhin ausgeführt.

1) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSync" = FALSE, "InSync" = FALSE entspricht einem wartenden Gleichlauf.

2) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSync" oder "InSync" = TRUE entspricht einem aktiven Gleichlauf.

3) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSyncOut" = FALSE entspricht einem wartenden Absynchronisierauftrag.

4) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSyncOut" = TRUE entspricht einem aktiven Absynchronisierauftrag.

5) Ein "MC_CamIn"-Auftrag mit "SyncProfileReference" = 5 bricht keinen "MC_[...]Superimposed"-Auftrag ab. Der laufende Auftrag wird weiterhin ausgeführt.

8.18 Ablöseverhalten von Motion Control-Aufträgen V8 (S7-1500, S7-1500T)

⇒ Laufender Auftrag	MC_Home "Mode" = 2, 8, 10	MC_Home "Mode" = 3, 5	MC_Halt MC_MoveAbsolute MC_MoveRelative MC_MoveVelocity MC_MoveJog	MC_Stop	MC_MoveSuperimposed MC_MotionInSuperimposed MC_HaltSuperimposed	MC_MotionInVelocity MC_MotionInPosition
↓ Neuer Auftrag						
MC_MoveSuperimposed MC_MotionInSuperimposed MC_HaltSuperimposed	-	-	-	-	A	-
MC_Stop	A	A	A	B	A	A
MC_GearIn MC_GearInVelocity	-	A	A	-	A	-
MC_GearInPos MC_CamIn wartend ¹⁾	-	-	-	-	-	-
MC_GearInPos MC_CamIn aktiv ²⁾	-	A	A	-	A ⁵⁾	-
MC_LeadingValue-Additive	-	-	-	-	-	-
MC_GearOut MC_CamOut wartend ³⁾	-	-	-	-	-	-
MC_GearOut MC_CamOut aktiv ⁴⁾	-	-	-	-	A	-

A Der laufende Auftrag wird mit "CommandAborted" = TRUE abgebrochen.

B Ein "MC_Stop"-Auftrag wird durch einen weiteren "MC_Stop"-Auftrag mit gleicher oder höherer Stoppreaktion abgebrochen.

- Keine Auswirkung. Der laufende Auftrag wird weiterhin ausgeführt.

1) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSync" = FALSE, "InSync" = FALSE entspricht einem wartenden Gleichlauf.

2) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSync" oder "InSync" = TRUE entspricht einem aktiven Gleichlauf.

3) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSyncOut" = FALSE entspricht einem wartenden Absynchronisierungsauftrag.

4) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSyncOut" = TRUE entspricht einem aktiven Absynchronisierungsauftrag.

5) Ein "MC_CamIn"-Auftrag mit "SyncProfileReference" = 5 bricht keinen "MC_[...]Superimposed"-Auftrag ab. Der laufende Auftrag wird weiterhin ausgeführt.

HINWEIS**Ablöseverhalten bei aktivem Festanschlag**

Bei einer aktiven Kraft- und Momentenbegrenzung mit "MC_TorqueLimiting" werden laufende Aufträge abgebrochen, wenn bei "InClamping" = TRUE der Antrieb am Festanschlag gehalten wird.

8.18.2 Ablöseverhalten V8: Gleichlaufaufträge (S7-1500, S7-1500T)

Die folgende Tabelle zeigt, wie ein neuer Motion Control-Auftrag zur Bewegung der Achse auf laufende Gleichlaufaufträge wirkt:

⇒ Laufender Auftrag ↓ Neuer Auftrag	MC_GearIn	MC_GearInVelocity	MC_GearInPos MC_CamInwartend ¹⁾	MC_GearInPos MC_CamInaktiv ²⁾	MC_PhasingAbsolute MC_PhasingRelative	MC_OffsetAbsolute MC_OffsetRelative	MC_LeadingValueAdditive	MC_GearOut MC_CamOutwartend ³⁾	MC_GearOut MC_CamOutaktiv ⁴⁾
MC_Home "Mode" = 3, 5	A	A	-	-	-	-	-	-	-
MC_Halt	A	A	-	A	A	A	-	A	A
MC_MoveAbsolute MC_MoveRelative MC_MoveVelocity MC_MoveJog	A	A	-	A	A	A	-	A	A
MC_MotionInVelocity MC_MotionInPosition	A	A	A	A	A	A	-	A	A
MC_MoveSuperimposed MC_MotionInSuperimposed MC_HaltSuperimposed	-	-/N ⁵⁾	-	-	-	-	-	-	-
MC_Stop	A	A	A	A	A	A	-	A	A
MC_GearIn MC_GearInVelocity	A	A	A	A	A	A	-	A	A

A Der laufende Auftrag wird mit "CommandAborted" = TRUE abgebrochen.

N Nicht erlaubt. Der laufende Auftrag wird weiterhin ausgeführt. Der neue Auftrag wird abgelehnt.

- Keine Auswirkung. Der laufende Auftrag wird weiterhin ausgeführt.

1) Ein wartender Gleichlaufauftrag ("Busy" = TRUE, "StartSync" = FALSE, "InSync" = FALSE) bricht keine laufenden Aufträge ab. Ein Abbruch durch einen "MC_Power"-Auftrag ist möglich.

2) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSync" oder "InSync" = TRUE entspricht einem aktiven Gleichlauf.

3) Ein wartender Absynchronisierauftrag ("Busy" = TRUE, "StartSyncOut" = FALSE) bricht keine laufenden Aufträge ab. Ein Abbruch durch einen "MC_Power"-Auftrag ist möglich.

4) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSyncOut" = TRUE entspricht einem aktiven Absynchronisierauftrag.

5) Wenn sich die Folgeachse im lagegeregelten Betrieb befindet, wird der laufende Auftrag weiterhin ausgeführt. Wenn sich die Folgeachse im nicht lagegeregelten Betrieb befindet, wird der neue Auftrag abgelehnt.

6) Ein "MC_GearOut"-Auftrag bricht nur einen "MC_Gear[...]"-Auftrag ab. Ein "MC_CamOut"-Auftrag bricht entsprechend nur einen "MC_Cam[...]"-Auftrag ab.

7) Ein Auftrag mit "SyncProfileReference" = 5 bricht einen wartenden Gleichlauf ab. Das Abbrechen eines wartenden Gleichlaufs hat keinen Einfluss auf einen aktiven Gleichlauf.

8.18 Ablöseverhalten von Motion Control-Aufträgen V8 (S7-1500, S7-1500T)

⇒ Laufender Auftrag	MC_GearIn	MC_GearInVelocity	MC_GearInPos MC_CamInwartend ¹⁾	MC_GearInPos MC_CamInaktiv ²⁾	MC_PhasingAbsolute MC_PhasingRelative	MC_OffsetAbsolute MC_OffsetRelative	MC_LeadingValue-Additive	MC_GearOut MC_CamOutwartend ³⁾	MC_GearOut MC_CamOutaktiv ⁴⁾
↓ Neuer Auftrag									
MC_GearInPos MC_CamInwartend ¹⁾	-	-	A	-	-	-	-	A	-
MC_GearInPos MC_CamInaktiv ²⁾	A	A ⁵⁾	A	A	A	A	-	A	A
MC_PhasingAbsolute MC_PhasingRelative	-	N	-	-	A	N	-	-	-
MC_OffsetAbsolute MC_OffsetRelative	-	N	-	-	N	A	-	-	-
MC_LeadingValue-Additive	-	-	-	-	-	-	A	-	-
MC_GearOut MC_CamOutwartend ³⁾	-	N	A ^{6) 7)}	-	-	-	-	A ⁶⁾	-
MC_GearOut MC_CamOutaktiv ⁴⁾	A ⁶⁾	N	A ^{6) 7)}	A ⁶⁾	A	A	-	A ⁶⁾	-

A Der laufende Auftrag wird mit "CommandAborted" = TRUE abgebrochen.

N Nicht erlaubt. Der laufende Auftrag wird weiterhin ausgeführt. Der neue Auftrag wird abgelehnt.

- Keine Auswirkung. Der laufende Auftrag wird weiterhin ausgeführt.

1) Ein wartender Gleichlaufauftrag ("Busy" = TRUE, "StartSync" = FALSE, "InSync" = FALSE) bricht keine laufenden Aufträge ab. Ein Abbruch durch einen "MC_Power"-Auftrag ist möglich.

2) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSync" oder "InSync" = TRUE entspricht einem aktiven Gleichlauf.

3) Ein wartender Absynchronisierungsauftrag ("Busy" = TRUE, "StartSyncOut" = FALSE) bricht keine laufenden Aufträge ab. Ein Abbruch durch einen "MC_Power"-Auftrag ist möglich.

4) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSyncOut" = TRUE entspricht einem aktiven Absynchronisierungsauftrag.

5) Wenn sich die Folgeachse im lagegeregelten Betrieb befindet, wird der laufende Auftrag weiterhin ausgeführt. Wenn sich die Folgeachse im nicht lagegeregelten Betrieb befindet, wird der neue Auftrag abgelehnt.

6) Ein "MC_GearOut"-Auftrag bricht nur einen "MC_Gear[...] "-Auftrag ab. Ein "MC_CamOut"-Auftrag bricht entsprechend nur einen "MC_Cam[...] "-Auftrag ab.

7) Ein Auftrag mit "SyncProfileReference" = 5 bricht einen wartenden Gleichlauf ab. Das Abbrechen eines wartenden Gleichlaufs hat keinen Einfluss auf einen aktiven Gleichlauf.

HINWEIS

Ablöseverhalten bei aktivem Festanschlag

Bei einer aktiven Kraft- und Momentenbegrenzung mit "MC_TorqueLimiting" werden laufende Aufträge abgebrochen, wenn bei "InClamping" = TRUE der Antrieb am Festanschlag gehalten wird.

8.18.3 Ablöseverhalten V8: Messtasteraufträge (S7-1500, S7-1500T)

Die folgende Tabelle zeigt, durch welche neuen Motion Control-Aufträge laufende Messtasteraufträge abgelöst werden:

⇒ Laufender Auftrag	MC_MeasuringInput	MC_MeasuringInputCyclic
↓ Neuer Auftrag		
MC_Home "Mode" = 2, 3, 5, 8, 9, 10	B	B
MC_Home "Mode" = 0, 1, 6, 7, 11, 12	-	-
MC_MeasuringInput MC_MeasuringInputCyclic MC_AbortMeasuringInput	A	A

A Der laufende Auftrag wird mit "CommandAborted" = TRUE abgebrochen.

B Der laufende Auftrag wird mit "ErrorID" = 16#80A3 abgebrochen.

- Keine Auswirkung. Der laufende Auftrag wird weiterhin ausgeführt.

8.18.4 Ablöseverhalten V8: Kinematikbewegungsaufträge (S7-1500T)

Einzelachsaufträge werden durch Kinematikaufträge nicht abgelöst.

Die folgende Tabelle zeigt, wie ein neuer Motion Control-Auftrag auf laufende Kinematikbewegungsaufträge wirkt:

⇒ Laufender Auftrag		MC_GroupInterrupt	MC_GroupStop
↓ Neuer Auftrag	MC_MoveLinearAbsolute MC_MoveLinearRelative MC_MoveCircularAbsolute MC_MoveCircularRelative MC_MoveDirectAbsolute MC_MoveDirectRelative MC_TrackConveyorBelt MC_DefineWorkspaceZone MC_DefineKinematicsZone MC_SetWorkspaceZoneActive MC_SetWorkspaceZoneInactive MC_SetKinematicsZoneActive MC_SetKinematicsZoneInactive MC_SetOcsFrame		
MC_Home MC_MoveSuperimposed MC_GearOut MC_CamOut	N	N	N
MC_Halt MC_MoveAbsolute MC_MoveRelative MC_MoveVelocity MC_MoveJog MC_Stop MC_GearIn MC_GearInPos MC_GearInVelocity MC_CamIn MC_MotionInVelocity MC_MotionInPosition	A	A	A
MC_GroupStop	A	A	N
MC_GroupInterrupt MC_GroupContinue	B	A	N
MC_MoveLinearAbsolute MC_MoveLinearRelative MC_MoveCircularAbsolute MC_MoveCircularRelative MC_MoveDirectAbsolute MC_MoveDirectRelative MC_TrackConveyorBelt MC_DefineWorkspaceZone MC_DefineKinematicsZone MC_SetWorkspaceZoneActive MC_SetWorkspaceZoneInactive MC_SetKinematicsZoneActive MC_SetKinematicsZoneInactive	-	-	N

⇒ Laufender Auftrag	MC_MoveLinearAbsolute MC_MoveLinearRelative MC_MoveCircularAbsolute MC_MoveCircularRelative MC_MoveDirectAbsolute MC_MoveDirectRelative MC_TrackConveyorBelt MC_DefineWorkspaceZone MC_DefineKinematicsZone MC_SetWorkspaceZoneActive MC_SetWorkspaceZoneInactive MC_SetKinematicsZoneActive MC_SetKinematicsZoneInactive MC_SetOcsFrame	MC_GroupInterrupt	MC_GroupStop
↓ Neuer Auftrag			
MC_SetOcsFrame	C, -	-	N

- A Der laufende Auftrag wird mit "CommandAborted" = TRUE abgebrochen.
- B Der laufende Auftrag wird unterbrochen bzw. fortgesetzt.
- C Die Synchronisation des OCS mit dem Förderband wird mit "MC_SetOcsFrame" = TRUE abgebrochen.
- N Nicht erlaubt. Der laufende Auftrag wird weiterhin ausgeführt. Der neue Auftrag wird abgelehnt.
- Keine Auswirkung. Der laufende Auftrag wird weiterhin ausgeführt. Ein neuer Kinematikauftrag reiht sich in die Auftragskette ein.

8.18.5 Ablöseverhalten V8: Interpreteraufträge (S7-1500T)

Die folgende Tabelle zeigt, wie ein neuer Motion Control-Auftrag auf laufende Interpreteraufträge wirkt:

⇒ Laufender Auftrag	MC_LoadProgram	MC_RunProgram	MC_StopProgram
↓ Neuer Auftrag			
MC_LoadProgram	-	-	-
MC_RunProgram	- ¹⁾	-	-
MC_StopProgram	A	A	A ²⁾
MC_Reset	-	-	-

- A Der laufende Auftrag wird mit "CommandAborted" = TRUE abgebrochen.
- Keine Auswirkung. Der laufende Auftrag wird weiterhin ausgeführt.
- 1) Keine Auswirkung. Der laufende Auftrag wird weiterhin ausgeführt. Der neue Auftrag wird ebenfalls ausgeführt.
- 2) Ein neuer "MC_StopProgram"-Auftrag mit "Mode" = 0 bricht einen laufenden "MC_StopProgram"-Auftrag mit "Mode" = 1 oder 2 ab. Ein neuer "MC_StopProgram"-Auftrag mit "Mode" = 1 bricht einen laufenden "MC_StopProgram"-Auftrag mit "Mode" = 2 ab.

Ablöseverhalten bei vom Interpreter gesteuerten Technologieobjekten

Die folgende Tabelle zeigt, wie ein neuer Motion Control-Auftrag bezogen auf ein vom Interpreter gesteuertes Technologieobjekt während der Ausführung eines Interpreterprogramms wirkt ("`<TO>.StatusInterpreterMotion.StatusWord.X0`" = TRUE (ControlledByInterpreter)):

↓ Neuer Auftrag	Der neue Auftrag wird ausgeführt.	Der neue Auftrag bricht die Ausführung des Interpreterprogramms ab.
MC_Power mit Technologieobjekt sperren/freigeben	✓	✓
MC_Reset mit "Restart" = TRUE	✓	✓
MC_Reset mit "Restart" = FALSE	✓	-
MC_Home MC_Halt MC_Stop	✓	✓
MC_MoveAbsolute MC_MoveRelative MC_MoveVelocity MC_MoveJog	✓	✓
MC_SetAxisSTW MC_WriteParameter	✓	-
MC_MoveSuperimposed MC_MotionInSuperimposed MC_HaltSuperimposed	-	-
MC_MotionInVelocity MC_MotionInPosition	✓	✓
MC_GearIn MC_GearInPos MC_GearInVelocity MC_GearOut MC_CamIn MC_CamOut	✓	✓ ¹⁾
MC_PhasingRelative MC_PhasingAbsolute	-	-
MC_LeadingValueAdditive	✓	-
MC_OffsetRelative MC_OffsetAbsolute	-	-
MC_TorqueAdditive MC_TorqueRange	✓	-
MC_TorqueLimiting	✓	-/ ²⁾
MC_SynchronizedMotionSimulation	✓	-

1) Beim Start des Auf-/Absynchronisierens wird die Ausführung des Interpreterprogramms abgebrochen.

2) Wenn ein Technologie-Alarm wegen eines Festanschlags ausgegeben wird, wird die Ausführung des Interpreterprogramms abgebrochen.

↓ Neuer Auftrag	Der neue Auftrag wird ausgeführt.	Der neue Auftrag bricht die Ausführung des Interpreterprogramms ab.
MC_MoveLinearAbsolute MC_MoveLinearRelative MC_MoveCircularAbsolute MC_MoveCircularRelative MC_MoveDirectAbsolute MC_MoveDirectRelative	-	-
MC_GroupInterrupt MC_GroupContinue	-	-
MC_GroupStop	✓	✓
MC_KinematicsMotionSimulation	✓	-
MC_TrackConveyorBelt	-	-
MC_DefineTool MC_SetTool MC_SetOcsFrame	-	-
MC_KinematicsTransformation MC_InverseKinematicsTransformation	✓	-
MC_DefineWorkspaceZone MC_SetWorkspaceZoneActive MC_SetWorkspaceZoneInactive MC_DefineKinematicsZone MC_SetKinematicsZoneActive MC_SetKinematicsZoneInactive	-	-

- 1) Beim Start des Auf-/Absynchronisierens wird die Ausführung des Interpreterprogramms abgebrochen.
- 2) Wenn ein Technologie-Alarm wegen eines Festanschlags ausgegeben wird, wird die Ausführung des Interpreterprogramms abgebrochen.

HINWEIS**MC_Power**

Beachten Sie, dass ein "MC_Power"-Auftrag mit "Enable" = FALSE immer das vorgegebene Technologieobjekt sperrt, auch wenn das Technologieobjekt über ein Interpreterprogramm mit "powerOn()" freigegeben wurde.

HINWEIS**MC_Stop**

Beachten Sie, dass beim Start einer vom Interpreter gesteuerten Bewegung kein "MC_Stop"-Auftrag aktiv sein darf, da sonst der Bewegungsauftrag abgebrochen wird.

HINWEIS**MC_GroupStop**

Beachten Sie, dass beim Start einer vom Interpreter gesteuerten Kinematikbewegung kein "MC_GroupStop"-Auftrag aktiv sein darf, da sonst der Bewegungsauftrag abgebrochen wird. Ein "MC_GroupStop"-Auftrag wirkt nur auf aktive Kinematikbewegungen oder wenn das Technologieobjekt Kinematik vom Interpreter gesteuert wird ("`<TO>.StatusInterpreterMotion.StatusWord.X0`" = TRUE (ControlledByInterpreter)).

Siehe auch

[Ablöseverhalten V8: Referenzier- und Bewegungsaufträge \(Seite 312\)](#)

[Ablöseverhalten V8: Gleichlaufaufträge \(Seite 314\)](#)

[Ablöseverhalten V8: Kinematikbewegungsaufträge \(Seite 317\)](#)

Variablen der Technologieobjekt-Datenbausteine (S7-1500, S7-1500T)

9

9.1 Variablen des Technologieobjekts Drehzahlachse (S7-1500, S7-1500T)

9.1.1 Legende (S7-1500, S7-1500T)

Variable	Name der Variable	
Datentyp	Datentyp der Variable	
Werte	Wertebereich der Variable - Minimalwert bis Maximalwert Ohne spezifische Wertangabe gelten die Wertebereichsgrenzen des jeweiligen Datentyps bzw. die Angabe unter "Beschreibung".	
W	Wirksamkeit von Änderungen im Technologie-Datenbaustein	
	DIR	Direkt: Wertänderungen erfolgen über direkte Zuweisung und werden mit dem Start des nächsten MC_Servo wirksam.
	CAL	Mit Aufruf der Motion Control-Anweisung: Wertänderungen erfolgen über direkte Zuweisung und werden nach dem Aufruf der entsprechenden Motion Control-Anweisung im Anwenderprogramm mit dem Start des nächsten MC_Servo wirksam.
	RES	Restart: Änderungen des Startwerts im Ladespeicher erfolgen über die erweiterte Anweisung "WRIT_DBL" (In DB im Ladespeicher schreiben). Änderungen werden erst nach Restart des Technologieobjekts wirksam.
	RON	Read only: Die Variable kann bzw. darf zur Laufzeit des Anwenderprogramms nicht verändert werden.
Beschreibung	Beschreibung der Variable	

Der Zugriff auf die Variablen erfolgt über "<TO>.<Variablenname>". Der Platzhalter <TO> repräsentiert den Namen des Technologieobjekts.

9.1.2 Istwerte und Sollwerte (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die folgenden Variablen zeigen die Soll- und Istwerte des Technologieobjekts an.

Variablen

Legende [\(Seite 322\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Velocity	LREAL	-	RON	Sollgeschwindigkeit/Solldrehzahl
ActualSpeed	LREAL	-	RON	Bei Analog Sollwert = 0.0: Istdrehzahl des Motors in 1/min
Acceleration	LREAL	-	RON	Sollbeschleunigung
VelocitySetpoint	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Ausgegebene Sollgeschwindigkeit/Solldrehzahl

9.1.3 Variable "Simulation" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Simulation.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration des Simulationsbetriebs. Im Simulationsbetrieb können Sie Achsen ohne reellen Antrieb in der CPU simulieren.

Variablen

Legende [\(Seite 322\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Simulation.	TO_Struct_AxisSimulation			
Mode	UDINT	0, 1	RES ¹⁾	Simulationsbetrieb
				0 Keine Simulation, normaler Betrieb
				1 Simulationsbetrieb

¹⁾ Technologieversion V2.0: RON

9.1.4 Variable "VirtualAxis" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.VirtualAxis.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration des virtuellen Betriebs der Achse. Eine virtuelle Achse wird häufig als virtuelle Leitachse eingesetzt, um im Gleichlauf die Sollwerte für mehrere reale Folgeachsen zu erzeugen.

Variablen

Legende [\(Seite 322\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
VirtualAxis.	TO_Struct_VirtualAxis			
Mode	UDINT	0, 1	RON	<p>Virtuelle Achse</p> <p>0 Keine virtuelle Achse</p> <p>1 Technologieversion ≤ V7.0: Das Verhalten einer virtuellen Achse ist identisch mit dem Verhalten einer Achse in Simulation. Die Istwerte werden über den Regelkreis und ein vereinfachtes Antriebsmodell gebildet. Technologieversion ≥ V8.0: In der Technologieversion V8.0 wurde das Verhalten der virtuellen Achse geändert. Das Verhalten einer virtuellen Achse ist nicht mehr identisch mit dem Verhalten einer Achse in Simulation. Die Positions- und Geschwindigkeitssollwerte werden mit einem Applikationszyklus Verzögerung direkt als Istwerte übernommen. Der Regelkreis und das Antriebsmodell werden nicht simuliert. Der Dynamikfilter ist wirksam. Um für eine Achse die Kompatibilität zu virtuellen Achsen der Technologieversionen ≤ V7.0 beizubehalten: 1. Schalten Sie die Achse in Simulation ein (<TO>.Simulation.Mode" = 1). 2. Deaktivieren Sie die virtuelle Achse (<TO>.VirtualAxisMode = 0)</p>

9.1.5 Variable "Actor" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Actor.<Variablenname>" beinhaltet die steuerungsseitige Konfiguration des Antriebs.

Variablen

Legende [\(Seite 322\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Actor.	TO_Struct_Actor				
Type	DINT	0, 1	RON	Antriebsanbindung	
				0	Analoger Ausgang
				1	PROFIdrive-Telegramm
InverseDirection	BOOL	-	RES	Invertierung des Sollwerts	
				FALSE	Nein
				TRUE	Ja
DataAdaption	DINT	0, 1	RES	Automatische Übernahme der Antriebswerte Bezugsdrehzahl, maximale Drehzahl und Bezugsmoment im Gerät	
				0	Keine automatische Übernahme, händische Konfiguration der Werte
				1	Automatische Übernahme der im Antrieb konfigurierten Werte in die Konfiguration des Technologieobjekts
Efficiency	LREAL	0.0 ... 1.0	RES	Wirkungsgrad des Getriebes	
RemoveEnableReaction	WORD	16#1...16#7	RES	Stoppreaktion bei "Freigabe wegnehmen"	
				16#1	AUS1 – Ramp stop - Abbremsen mit Hochlaufgeber
				16#3	AUS2 – Coast stop - Austrudeln
				16#5	AUS3 – Quick stop - Schnellhalt
				16#7	AUS3 – Quick stop - Schnellhalt (kompatible Konfiguration zu Technologieversionen bis V7)
				16#2 16#4 16#6	Ungültig
Interface.	TO_Struct_ActorInterface				
AddressIn	VREF	0 ... 65535	RON	Eingangsadresse für das PROFIdrive-Telegramm	
AddressOut	VREF	0 ... 65535	RON	Ausgangsadresse für das PROFIdrive-Telegramm oder den Anlogsollwert	
EnableDriveOutput	BOOL	-	RES	"Freigabe-Ausgang" für analoge Antriebe	
				FALSE	Deaktiviert
				TRUE	Aktiviert
EnableDriveOutputAddress	VREF	0 ... 65535	RON	Adresse für den "Freigabe-Ausgang" bei Anlogsollwert	
DriveReadyInput	BOOL	-	RES	"Bereit-Eingang" für analoge Antriebe Der analoge Antrieb meldet seine Bereitschaft zum Empfangen von Drehzollsollwerten.	

9.1 Variablen des Technologieobjekts Drehzahlachse (S7-1500, S7-1500T)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
DriveReadyInput	BOOL	-	RES	FALSE	Deaktiviert
				TRUE	Aktiviert
DriveReadyInputAd- dress	VREF	0 ... 65535	RON	Adresse für den "Freigabe-Eingang" bei Analogsollwert	
EnableTorqueData	BOOL	-	RES	Momentendaten	
				FALSE	Deaktiviert
				TRUE	Aktiviert
TorqueDataAddressIn	VREF	0 ... 65535	RON	Eingangsadresse des Telegramms 750	
TorqueDataAddress- Out	VREF	0 ... 65535	RON	Ausgangsadresse des Telegramms 750	
DriveParameter.	TO_Struct_ActorDriveParameter				
ReferenceSpeed	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Bezugswert (100 %) für die Solldrehzahl des Antriebs (N-soll) Der Drehzahlsollwert wird im PROFIdrive-Telegramm als normierter Wert von -200 % bis 200 % von "ReferenceSpeed" übertragen. Bei Sollwertvorgabe über einen Analogwert kann der Analogausgang im Bereich -117 % bis 117 % betrieben werden, sofern der Antrieb dies zulässt.	
MaxSpeed	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Maximalwert für die Solldrehzahl des Antriebs (N-soll) (PROFIdrive: $\text{MaxSpeed} \leq 2 \times \text{ReferenceSpeed}$ Analogollsollwert: $\text{MaxSpeed} \leq 1.17 \times \text{ReferenceSpeed}$)	
ReferenceTorque	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Bezugsdrehmoment des Antriebs (p2003) Gültig bei der Einstellung Standardmotor.	

9.1.6 Variable "TorqueLimiting" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.TorqueLimiting.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Momentenbegrenzung.

Variablen

Legende (Seite 322)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
TorqueLimiting.	TO_Struct_TorqueLimiting				
LimitBase	DINT	0, 1	RES	Momentenbegrenzung	
				0	Motorseitig
				1	Lastseitig
PositionBasedMonito- rings	DINT	0, 1	RES	Positionier- und Schleppfehlerüberwachung	
				0	Überwachungen deaktiviert
				1	Überwachungen aktiviert
LimitDefaults.	TO_Struct_TorqueLimitingLimit- Defaults				
Torque	LREAL	0.0 ... 1.0E12	CAL	Begrenzungsdrehmoment	
Force	LREAL	0.0 ... 1.0E12	CAL	Begrenzungskraft	

9.1.7 Variable "LoadGear" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.LoadGear.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration des Lastgetriebes.

Variablen

Legende [\(Seite 322\)](#)

Variable	Datentyp	Wertebereich	W	Beschreibung
LoadGear.	TO_Struct_LoadGear			
Numerator	UDINT	1 ... 4294967295	RES	Lastgetriebe Zähler
Denominator	UDINT	1 ... 4294967295	RES	Lastgetriebe Nenner

9.1.8 Variable "Units" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Units.<Variablenname>" zeigt die eingestellten technologischen Einheiten.

Variablen

Legende [\(Seite 322\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Units.	TO_Struct_Units / TO_Struct_ExternalEncoder_Units				
VelocityUnit	UDINT	-	RON	Einheit für Geschwindigkeit	
				1082	1/s
				1083	1/min
				1528	1/h
TimeUnit	UDINT	-	RON	Einheit für Zeit	
				1054	s
TorqueUnit	UDINT	-	RON	Einheit für Drehmoment	
				1126	Nm
				1128	kNm
				1529	lbf in (pound-force-inch)
				1530	lbf ft
				1531	ozf in (ounce-force-inch)
				1532	ozf ft
				1533	pdl in (poundal-inch)
1534	pdl ft				
ForceUnit	UDINT	-	RON	Einheit für Kraft	
				1120	N
				1122	kN

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
ForceUnit	UDINT	-	RON	1094 lbf (pound-force)
				1093 ozf (ounce-force)
				1535 pdl (poundals)
MassUnit	UDINT	-	RON	Einheit für Masse
				1088 kg
				1089 g
				1090 mg
				1092 t
1540 lb				
IneritaUnit	UDINT	-	RON	Einheit für Trägheitsmoment
				1118 kg·m ²
				1541 lb·ft ²

9.1.9 Variable "DynamicLimits" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.DynamicLimits.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Dynamikgrenzen. Bei der Bewegungsführung werden keine Dynamikwerte größer der Dynamikgrenzen zugelassen. Wenn Sie an einer Motion Control-Anweisung größere Werte angeben, wird mit den Dynamikgrenzen verfahren und eine Warnung (Alarm 501 bis 503 - Dynamikwerte werden begrenzt) wird angezeigt.

Variablen

Legende [\(Seite 322\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
DynamicLimits.	TO_Struct_DynamicLimits			
MaxVelocity	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Maximal zulässige Geschwindigkeit der Achse
Velocity	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Aktuell maximale Geschwindigkeit der Achse Wirksam für die Bewegungsführung ist das Minimum aus "MaxVelocity" und "Velocity".
MaxAcceleration	LREAL	0.0 ... 2.7777777777- 7778E8	DIR	Maximal zulässige Beschleunigung der Achse
MaxDeceleration	LREAL	0.0 ... 2.7777777777- 7778E8	DIR	Maximal zulässige Verzögerung der Achse
MaxJerk	LREAL	0.0 ... 4629629.629	DIR	Maximal zulässiger Ruck an der Achse

9.1.10 Variable "DynamicDefaults" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.DynamicDefaults.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Dynamikvoreinstellungen. Diese Einstellungen werden verwendet, wenn Sie an einer Motion Control-Anweisung einen Dynamikwert kleiner 0.0 angeben (Ausnahmen: "MC_MoveJog.Velocity", "MC_MoveVelocity.Velocity"). Änderungen der Dynamikvoreinstellungen werden mit der nächsten steigenden Flanke am Parameter "Execute" einer Motion Control-Anweisung übernommen.

Variablen

Legende [\(Seite 322\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
DynamicDefaults.	TO_Struct_DynamicDefaults			
Velocity	LREAL	0.0 ... 1.0E12	CAL	Voreinstellung der Geschwindigkeit
Acceleration	LREAL	0.0 ... 2.7777777777- 7778E8	CAL	Voreinstellung der Beschleunigung
Deceleration	LREAL	0.0 ... 2.7777777777- 7778E8	CAL	Voreinstellung der Verzögerung
Jerk	LREAL	0.0 ... 4629629.629	CAL	Voreinstellung des Rucks
EmergencyDeceleration	LREAL	0.0 ... 2.7777777777- 7778E8	DIR	Notstopp-Verzögerung

9.1.11 Variable "Override" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Override.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration von Override-Parametern. Mit Override-Parametern nehmen Sie eine prozentuale Korrektur vorgegebener Werte vor. Eine Override-Änderung ist sofort wirksam und wird mit den an der Motion Control-Anweisung wirksamen Dynamikeinstellungen herausgefahren.

Variablen

Legende [\(Seite 322\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Override.	TO_Struct_Override			
Velocity	LREAL	0.0 ... 200.0 %	DIR	Geschwindigkeits- bzw. Drehzahl-Override Prozentuale Korrektur der Geschwindigkeit/Drehzahl

9.1.12 Variable "StatusDrive" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusDrive.<Variablenname>" zeigt den Status des Antriebs an.

Variablen

Legende [\(Seite 322\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
StatusDrive.	TO_Struct_StatusDrive				
InOperation	BOOL	-	RON	Operationsstatus des Antriebs	
				FALSE	Antrieb nicht bereit. Sollwerte werden nicht ausgeführt.
				TRUE	Antrieb bereit. Sollwerte können ausgeführt werden.
CommunicationOK	BOOL	-	RON	Zyklische BUS-Kommunikation zwischen Steuerung und Antrieb	
				FALSE	Zyklische Kommunikation nicht aufgebaut. Störung ZSW1.X3 (FaultPresent) liegt an. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> Die CPU ist in STOP. Der Antrieb ist ausgefallen. Das Bit "ControlRequested" im Zustandswort des Antriebs hat den Wert "FALSE". Der Antrieb meldet einen Fehler über das Zustandswort. Bei takt synchroner Projektierung ist das dynamische Lebenszeichen im Telegramm ausgefallen bzw. wird vom Antrieb nicht versorgt.
				TRUE	Zyklische Kommunikation ok und keine Störung wirksam
Error	BOOL	-	RON	FALSE	Kein Fehler am Antrieb
				TRUE	Fehler am Antrieb
AdaptionState	DINT	0 ... 4	RON	Status der automatischen Datenübernahme der Antriebsparameter	
				0	"NOT_ADAPTED" Daten nicht übernommen
				1	"IN_ADAPTION" Datenübernahme in Bearbeitung
				2	"ADAPTED" Datenübernahme abgeschlossen
				3	"NOT_APPLICABLE" Datenübernahme nicht angewählt, nicht möglich
4	"ADAPTION_ERROR" Fehler bei der Datenübernahme				

9.1.13 Variable "StatusTorqueData" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusTorqueData.<Variablenname>" zeigt den Status des Moments an.

Variablen

Legende [\(Seite 322\)](#)

Variable	Datentyp	Wertebereich	W	Beschreibung	
StatusTorqueData.	TO_Struct_StatusTorqueData				
CommandAdditiveTorqueActive	DINT	-	RON	Funktion additives Sollmoment	
				0	Deaktiviert
				1	Aktiviert
CommandTorqueRangeActive	DINT	-	RON	Funktion Momentenbereich über obere und untere Momentengrenze	
				0	Deaktiviert
				1	Aktiviert
ActualTorque	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Istdrehmoment der Achse in der technologischen Einheit des Technologieobjekts für Moment	

9.1.14 Variable "StatusMotionIn" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusMotionIn.<Variablenname>" zeigt den Bewegungsstatus an.

Variablen

Legende [\(Seite 322\)](#)

Variable	Datentyp	Wertebereich	W	Beschreibung	
StatusMotionIn.	TO_Struct_StatusMotionIn				
FunctionState	DINT	0, 1	RON	0	Keine "MotionIn"-Funktion aktiv
				1	"MotionInVelocity"-Funktion aktiv

9.1.15 Variable "StatusInterpreterMotion" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusInterpreterMotion.<Variablenname>" beinhaltet Statusinformationen zu von einem Technologieobjekt Interpreter gesteuerten Bewegungsaufträgen.

Variablen

Legende [\(Seite 322\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StatusInterpreterMotion.	TO_Struct_StatusInterpreterMotion			
Interpreter	DB_ANY	0 ... 65535		Steuern des Technologieobjekt Interpreter
StatusWord.	DWORD	-	RON	Statusinformationen
Bit 0	-	-	-	"ControlledByInterpreter" Ein MCL-Auftrag ist aufbereitet oder aktiv oder das Bit ist über die MCL-Anweisung "setControlledByInterpreter()" gesetzt.
Bit 1	-	-	-	"MotionByInterpreter" Ein MCL-Bewegungsauftrag ist wirksam.
Bit 2 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

9.1.16 Variable "StatusWord" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variable "<TO>.StatusWord" beinhaltet die Statusinformationen des Technologieobjekts. Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits (z. B. Bit 0 "Enable") finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" [\(Seite 13\)](#).

Variablen

Legende [\(Seite 322\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StatusWord	DWORD	-	RON	Statusinformationen des Technologieobjekts
Bit 0	-	-	-	"Enable" Freigabestatus Das Technologieobjekt ist freigegeben.
Bit 1	-	-	-	"Error" Ein Fehler ist vorhanden.
Bit 2	-	-	-	"RestartActive" Ein Restart ist aktiv. Das Technologieobjekt wird neu initialisiert.
Bit 3	-	-	-	"OnlineStartValuesChanged" Die Restart-Variablen wurden verändert. Zur Übernahme der Änderungen muss das Technologieobjekt neu initialisiert werden.

¹ Das Bit wird nur bei Verwendung des SIEMENS-Telegramms 10x korrekt angezeigt. Bei der Verwendung von Mc_TorqueRange ohne SIEMENS-Telegramm 10x vergleichen Sie das M_ACT mit M_LIMIT_POS bzw. M_LIMIT_NEG vom Telegramm 750. $InLimit = M_ACT * 0.9 > M_LIMIT_POS$ OR $M_ACT * 0.9 < M_LIMIT_NEG$. Werten Sie die Variable InLimit anstelle StatusWord.%X27 aus.

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Bit 4	-	-	-	"ControlPanelActive" Die Achssteuertafel ist aktiviert.
Bit 5	-	-	-	Reserviert
Bit 6	-	-	-	"Done" Kein Bewegungsauftrag ist in Bearbeitung und die Achssteuertafel ist deaktiviert.
Bit 7	-	-	-	Reserviert
Bit 8	-	-	-	Reserviert
Bit 9	-	-	-	"JogCommand" Ein "MC_MoveJog"-Auftrag ist aktiv.
Bit 10	-	-	-	"VelocityCommand" Ein "MC_MoveVelocity"-Auftrag ist aktiv.
Bit 11	-	-	-	Reserviert
Bit 12	-	-	-	"ConstantVelocity" Die Sollgeschwindigkeit ist erreicht. Eine konstante Sollgeschwindigkeit wird ausgegeben.
Bit 13	-	-	-	"Accelerating" Ein Beschleunigungsvorgang ist aktiv.
Bit 14	-	-	-	"Decelerating" Ein Verzögerungsvorgang ist aktiv.
Bit 15 ... Bit 24	-	-	-	Reserviert
Bit 25	-	-	-	"AxisSimulation" Die Simulation ist aktiv.
Bit 26	-	-	-	"TorqueLimitingCommand" Ein "MC_TorqueLimiting"-Auftrag ist aktiv.
Bit 27	-	-	-	"InLimitation" Der Antrieb arbeitet mindestens am Schwellwert (Voreinstellung 90 %) der Momentengrenze.
Bit 28 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

¹ Das Bit wird nur bei Verwendung des SIEMENS-Telegramms 10x korrekt angezeigt. Bei der Verwendung von Mc_TorqueRange ohne SIEMENS-Telegramm 10x vergleichen Sie das M_ACT mit M_LIMIT_POS bzw. M_LIMIT_NEG vom Telegramm 750. $InLimit = M_ACT * 0.9 > M_LIMIT_POS$ OR $M_ACT * 0.9 < M_LIMIT_NEG$. Werten Sie die Variable InLimit anstelle StatusWord.%X27 aus.

9.1.17 Variable "StatusWord2" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variable "<TO>.StatusWord2" beinhaltet die Statusinformationen des Technologieobjekts. Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits (z. B. Bit 0 "StopCommand") finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" ([Seite 13](#)).

Variablen

Legende ([Seite 322](#))

Variable	Datentyp	Wertebereich	W	Beschreibung
StatusWord2	DWORD	-	RON	Statusinformationen des Technologieobjekts
Bit 0	BOOL	-	RON	"StopCommand" Ein "MC_Stop"-Auftrag ist aktiv. Das Technologieobjekt ist gesperrt.
Bit 1 ... Bit 31	BOOL	-	RON	Reserviert

9.1.18 Variable "ErrorWord" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variable "<TO>.ErrorWord" zeigt Fehler am Technologieobjekt (Technologie-Alarme) an. Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits (z. B. Bit 3 "CommandNotAccepted") finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" ([Seite 13](#)).

Variablen

Legende ([Seite 322](#))

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
ErrorWord	DWORD	-	RON	
Bit 0	-	-	-	"SystemFault" Systemfehler
Bit 1	-	-	-	"ConfigFault" Konfigurationsfehler Einer oder mehrere Konfigurationsparameter sind inkonsistent bzw. unzulässig.
Bit 2	-	-	-	"UserFault" Fehler im Anwenderprogramm an einer Motion Control-Anweisung oder deren Verwendung
Bit 3	-	-	-	"CommandNotAccepted" Auftrag nicht ausführbar Eine Motion Control-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind.
Bit 4	-	-	-	"DriveFault" Fehler im Antrieb
Bit 5	-	-	-	Reserviert
Bit 6	-	-	-	"DynamicError" Vorgaben von Dynamikwerten werden auf zulässige Werte beschränkt.

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Bit 7	-	-	-	"CommunicationFault" Kommunikationsfehler Fehlende oder fehlerhafte Kommunikation.
Bit 8 ... Bit 12	-	-	-	Reserviert
Bit 13	-	-	-	"PeripheralError" Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse
Bit 14	-	-	-	Reserviert
Bit 15	-	-	-	"AdaptionError" Fehler bei der Datenübernahme
Bit 16 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

9.1.19 Variable "ErrorDetail" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.ErrorDetail.<Variablenname>" beinhaltet die Alarmnummer und die wirksame lokale Alarmreaktion zum aktuell am Technologieobjekt anstehenden Technologie-Alarm.

Eine Liste der Technologie-Alarme und Alarmreaktionen finden Sie im Kapitel "Übersicht der Technologie-Alarme" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" ([Seite 13](#)).

Variablen

Legende ([Seite 322](#))

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
ErrorDetail.	TO_Struct_ErrorDetail				
Number	UDINT	-	RON	Alarmnummer	
Reaction	DINT	0 ... 5	RON	Wirksame Alarmreaktion	
				0	Keine Reaktion
				1	Stopp mit aktuellen Dynamikwerten
				2	Stopp mit maximalen Dynamikwerten
				3	Stopp mit Notstopp-Rampe
				4	Freigabe wegnehmen
5	Sollwerte nachführen				

9.1.20 Variable "WarningWord" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variable "<TO>.WarningWord" zeigt am Technologieobjekt anstehende Warnungen an. Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits (z. B. Bit 13 "PeripheralWarning") finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" (Seite 13).

Variablen

Legende (Seite 322)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
WarningWord	DWORD	-	RON	
Bit 0	-	-	-	"SystemWarning" Ein systeminterner Fehler ist aufgetreten.
Bit 1	-	-	-	"ConfigWarning" Konfigurationsfehler Einer oder mehrere Konfigurationsparameter werden intern angepasst.
Bit 2	-	-	-	"UserWarning" Fehler im Anwenderprogramm an einer Motion Control-Anweisung oder deren Verwendung
Bit 3	-	-	-	"CommandNotAccepted" Auftrag nicht ausführbar Eine Motion Control-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind.
Bit 4	-	-	-	"DriveWarning" Warnung des Antriebs Liegt eine Warnungsmeldung am Antrieb an, die nicht zu einem TO Alarm führt, ist dieses Bit nicht gesetzt. Werten Sie Antriebswarnungen direkt über das Zustandswort des Antriebs aus.
Bit 5	-	-	-	Reserviert
Bit 6	-	-	-	"DynamicWarning" Vorgaben von Dynamikwerten werden auf zulässige Werte beschränkt.
Bit 7	-	-	-	"CommunicationWarning" Kommunikationsfehler Fehlende oder fehlerhafte Kommunikation.
Bit 8 ... Bit 12	-	-	-	Reserviert
Bit 13	-	-	-	"PeripheralWarning" Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse
Bit 14	-	-	-	Reserviert
Bit 15	-	-	-	"AdaptionWarning" Fehler bei der automatischen Datenübernahme
Bit 16 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

9.1.21 Variable "ControlPanel" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.ControlPanel.<Variablenname>" beinhaltet für Sie keine relevanten Daten. Diese Variablenstruktur wird intern verwendet.

Siehe auch

[Legende \(Seite 322\)](#)

9.1.22 Variable "InternalToTrace" (Drehzahlachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.InternalToTrace.<Variablenname>" beinhaltet für Sie keine relevanten Daten. Diese Variablenstruktur wird intern verwendet.

Siehe auch

[Legende \(Seite 322\)](#)

9.2 Variablen des Technologieobjekts Positionierachse (S7-1500, S7-1500T)

9.2.1 Legende (S7-1500, S7-1500T)

Variable	Name der Variable	
Datentyp	Datentyp der Variable	
Werte	Wertebereich der Variable - Minimalwert bis Maximalwert (L = lineare Angabe, R = rotatorische Angabe) Ohne spezifische Wertangabe gelten die Wertebereichsgrenzen des jeweiligen Datentyps bzw. die Angabe unter "Beschreibung".	
W	Wirksamkeit von Änderungen im Technologie-Datenbaustein	
	DIR	Direkt: Wertänderungen erfolgen über direkte Zuweisung und werden mit dem Start des nächsten MC_Servo wirksam.
	CAL	Mit Aufruf der Motion Control-Anweisung: Wertänderungen erfolgen über direkte Zuweisung und werden nach dem Aufruf der entsprechenden Motion Control-Anweisung im Anwenderprogramm mit dem Start des nächsten MC_Servo wirksam.
	RES	Restart: Änderungen des Startwerts im Ladespeicher erfolgen über die erweiterte Anweisung "WRIT_DBL" (In DB im Ladespeicher schreiben). Änderungen werden erst nach Restart des Technologieobjekts wirksam.
	RON	Read only: Die Variable kann bzw. darf zur Laufzeit des Anwenderprogramms nicht verändert werden.
Beschreibung	Beschreibung der Variable	

Der Zugriff auf die Variablen erfolgt über "<TO>.<Variablenname>". Der Platzhalter <TO> repräsentiert den Namen des Technologieobjekts.

9.2.2 Istwerte und Sollwerte (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die folgenden Variablen zeigen die Soll- und Istwerte des Technologieobjekts an.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Position	LREAL	-	RON	Sollposition	
Velocity	LREAL	-	RON	Sollgeschwindigkeit/Solldrehzahl	
ActualPosition	LREAL	-	RON	Istposition	
ActualVelocity	LREAL	-	RON	Istgeschwindigkeit	
ActualSpeed	LREAL	-	RON	Bei PROFIdrive-Antrieben	Istdrehzahl des Motors
				Bei Antrieben mit analoger Sollwertschnittstelle	0.0
				Bei Antrieben mit Linearmotor	0.0
Acceleration	LREAL	-	RON	Sollbeschleunigung	
ActualAcceleration	LREAL	-	RON	Istbeschleunigung	
OperativeSensor	UDINT	1 ... 4	RON	Operativ wirksamer Geber	
ModuloCycle	DINT	-2147483648 ... 2147483647	RON	Anzahl der Modulozyklen des Sollwerts	
ActualModuloCycle	DINT	-2147483648 ... 2147483647	RON	Anzahl der Modulozyklen des Istwerts	
VelocitySetpoint	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Ausgegebene Sollgeschwindigkeit/Solldrehzahl	

9.2.3 Variable "Simulation" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Simulation.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration des Simulationsbetriebs. Im Simulationsbetrieb können Sie Achsen ohne reellen Antrieb in der CPU simulieren.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Simulation.	TO_Struct_AxisSimulation				
Mode	UDINT	0, 1	RES ¹⁾	Simulationsbetrieb	
				0	Keine Simulation, normaler Betrieb
				1	Simulationsbetrieb

¹⁾ Technologieversion V2.0: RON

9.2.4 Variable "VirtualAxis" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.VirtualAxis.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration des virtuellen Betriebs der Achse. Eine virtuelle Achse wird häufig als virtuelle Leitachse eingesetzt, um im Gleichlauf die Sollwerte für mehrere reale Folgeachsen zu erzeugen.

Variablen

Legende [\(Seite 337\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
VirtualAxis.	TO_Struct_VirtualAxis			
Mode	UDINT	0, 1	RON	Virtuelle Achse 0 Keine virtuelle Achse 1 Technologieversion ≤ V7.0: Das Verhalten einer virtuellen Achse ist identisch mit dem Verhalten einer Achse in Simulation. Die Istwerte werden über den Regelkreis und ein vereinfachtes Antriebsmodell gebildet. Technologieversion ≥ V8.0: In der Technologieversion V8.0 wurde das Verhalten der virtuellen Achse geändert. Das Verhalten einer virtuellen Achse ist nicht mehr identisch mit dem Verhalten einer Achse in Simulation. Die Positions- und Geschwindigkeitssollwerte werden mit einem Applikationszyklus Verzögerung direkt als Istwerte übernommen. Der Regelkreis und das Antriebsmodell werden nicht simuliert. Der Dynamikfilter ist wirksam. Um für eine Achse die Kompatibilität zu virtuellen Achsen der Technologieversionen ≤ V7.0 beizubehalten: 1. Schalten Sie die Achse in Simulation ein (<TO>.Simulation.Mode" = 1). 2. Deaktivieren Sie die virtuelle Achse (<TO>.VirtualAxisMode = 0)

9.2.5 Variable "Actor" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Actor.<Variablenname>" beinhaltet die steuerungsseitige Konfiguration des Antriebs.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung				
Actor.	TO_Struct_Actor							
Type	DINT	0, 1	RON	Antriebsanbindung				
				0	Analoger Ausgang			
				1	PROFIdrive-Telegramm			
InverseDirection	BOOL	-	RES	Invertierung des Sollwerts				
				FALSE	Nein			
				TRUE	Ja			
DataAdaption	DINT	0, 1	RES	Automatische Übernahme der Antriebswerte Bezugsdrehzahl, maximale Drehzahl und Bezugsmoment				
				0	Keine automatische Übernahme, händische Konfiguration der Werte			
				1	Automatische Übernahme der im Antrieb konfigurierten Werte in die Konfiguration des Technologieobjekts			
Efficiency	LREAL	0.0 ... 1.0	RES	Wirkungsgrad der Mechanik (Getriebe und Spindel)				
MotorType	DINT	0,1	DL	Motortyp				
				0	Rundmotor (Standardmotor)			
				1	Linearmotor			
LoadInertia	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Trägheitsmoment bzw. Masse der Last				
RemoveEnableReaction	WORD	16#1...16#7	RES	Stoppreaktion bei "Freigabe wegnehmen"				
				16#1	AUS1 – Ramp stop - Abbremsen mit Hochlaufgeber			
				16#3	AUS2 – Coast stop - Austrudeln			
				16#5	AUS3 – Quick stop - Schnellhalt			
				16#7	AUS3 – Quick stop - Schnellhalt (kompatible Konfiguration zu Technologieversionen bis V7)			
				16#2 16#4 16#6	Ungültig			
Interface.	TO_Struct_ActorInterface							
AddressIn	VREF	0 ... 65535	RON	Eingangsadresse für das PROFIdrive-Telegramm				
				AddressOut	VREF	0 ... 65535	RON	Ausgangsadresse für das PROFIdrive-Telegramm oder den Análogo Sollwert
								EnableDriveOutput
FALSE	Deaktiviert							
TRUE	Aktiviert							

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
EnableDriveOutputAddress	VREF	0 ... 65535	RON	Adresse für den "Freigabe-Ausgang" bei Analogsollwert	
DriveReadyInput	BOOL	-	RES	"Bereit-Eingang" für analoge Antriebe Der analoge Antrieb meldet seine Bereitschaft zum Empfangen von Drehzahlsollwerten.	
				FALSE	Deaktiviert
				TRUE	Aktiviert
DriveReadyInputAddress	VREF	0 ... 65535	RON	Adresse für den "Freigabe-Eingang" bei Analogsollwert	
EnableTorqueData	BOOL	-	RES	Momentendaten	
				FALSE	Deaktiviert
				TRUE	Aktiviert
TorqueDataAddressIn	VREF	0 ... 65535	RON	Eingangsadresse des Zusatztelegramms	
TorqueDataAddressOut	VREF	0 ... 65535	RON	Ausgangsadresse des Zusatztelegramms	
DriveParameter.	TO_Struct_ActorDriveParameter			Gültig bei "<TO>.Actor.MotorType" = 0	
ReferenceSpeed	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Bezugswert (100 %) für die Soll Drehzahl des Antriebs (N-soll) Der Drehzahlsollwert wird im PROFIdrive-Telegramm als normierter Wert von -200 % bis 200 % von "ReferenceSpeed" übertragen. Bei Sollwertvorgabe über einen Analogwert kann der Analogausgang im Bereich -117 % bis 117 % betrieben werden, sofern der Antrieb dies zulässt.	
MaxSpeed	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Maximalwert für die Soll Drehzahl des Antriebs (N-soll) (PROFIdrive: $\text{MaxSpeed} \leq 2 \times \text{ReferenceSpeed}$ Analogwert: $\text{MaxSpeed} \leq 1.17 \times \text{ReferenceSpeed}$)	
ReferenceTorque	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Bezugswert (100 %) für das Drehmoment des Antriebs	
MotorInertia	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Trägheitsmoment des Motors	
LinearMotorDriveParameter.	TO_Struct_LinearMotorActorDriveParameter			Gültig bei "<TO>.Actor.MotorType" = 1	
ReferenceVelocity	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Bezugswert (100 %) für die Sollgeschwindigkeit des Antriebs (N-soll) Der Drehzahlsollwert wird im PROFIdrive-Telegramm als normierter Wert von -200 % bis 200 % von "ReferenceVelocity" übertragen. Bei Sollwertvorgabe über einen Analogwert kann der Analogausgang im Bereich -117 % bis 117 % betrieben werden, sofern der Antrieb dies zulässt.	
MaxVelocity	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Maximalwert für die Sollgeschwindigkeit des Antriebs (N-soll) (PROFIdrive: $\text{MaxVelocity} \leq 2 \times \text{ReferenceVelocity}$ Analogwert: $\text{MaxVelocity} \leq 1.17 \times \text{ReferenceVelocity}$)	
ReferenceForce	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Bezugswert (100 %) für die Kraft des Antriebs	
MotorMass	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Masse des Linearmotors	

9.2.6 Variable "TorqueLimiting" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.TorqueLimiting.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Momentenbegrenzung/Kraftbegrenzung.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
TorqueLimiting.	TO_Struct_TorqueLimiting				
LimitBase	DINT	0, 1	RES	Momentenbegrenzung/Kraftbegrenzung	
				0	Motorseitig
				1	Lastseitig
				Einstellung ist nicht relevant für Linearmotor.	
PositionBasedMonitors	DINT	0, 1	RES	Positionier- und Schleppfehlerüberwachung	
				0	Überwachungen deaktiviert
				1	Überwachungen aktiviert
LimitDefaults.	TO_Struct_TorqueLimitingLimitDefaults				
Torque	LREAL	0.0 ... 1.0E12	CAL	Begrenzungsdrehmoment	
Force	LREAL	0.0 ... 1.0E12	CAL	Begrenzungskraft	

9.2.7 Variable "Clamping" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Clamping.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Festanschlagserkennung.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Clamping.	TO_Struct_Clamping			
FollowingErrorDeviation	LREAL	0.001 ... 1.0E12	DIR	Wert des Schleppfehlers, ab dem der Festanschlag erkannt wird.
PositionTolerance	LREAL	0.001 ... 1.0E12	DIR	Positionstoleranz für die Klemmüberwachung

9.2.8 Variablen "Sensor[1..4]" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Sensor[1..4].<Variablenname>" beinhaltet die steuerungsseitige Konfiguration des Gebers und die Konfiguration des aktiven und passiven Referenzierens.

Variablen

Legende [\(Seite 337\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Sensor[1..4].	ARRAY [1..4] OF TO_Struct_Sensor			
Existent	BOOL	-	RON	Anzeige angelegter Sensoren
Type	DINT	0 ... 2	RON	Gebertyp
0				"INCREMENTAL" Inkrementell
1				"ABSOLUTE" Absolut
2				"CYCLIC_ABSOLUTE" Zyklisch absolut
InverseDirection	BOOL	-	RES	Invertierung des Istwerts
FALSE				Nein
TRUE				Ja
System	DINT	0, 1	RES	Gebersystem
0				"LINEAR" Linearer Geber
1				"ROTATORY" Rotatorischer Geber
MountingMode	DINT	0 ... 2	RES	Anbauart des Gebers
0				An der Motorwelle
1				An der Lastseite
2				Externes Messsystem
DataAdaption	DINT	0, 1	RES	Automatische Übernahme der Antriebswerte Bezugsdrehzahl, maximale Drehzahl und Bezugsmoment im Gerät
0				Keine automatische Übernahme, händische Konfiguration der Werte
1				Automatische Übernahme der im Antrieb konfigurierten Werte in die Konfiguration des Technologieobjekts
ActualVelocityMode	DINT	0, 1	RES	Art der Berechnung für Drehzahlwert bzw. Geschwindigkeitswert
0				Istwertberechnung aus Differentiation der Positionsänderung
1				Istwertberechnung mit NIST-Wert aus dem PROFIdrive-Telegramm
Interface.	TO_Struct_SensorInterface			
AddressIn	VREF	0 ... 65535	RON	Eingangsadresse für das PROFIdrive-Telegramm
AddressOut	VREF	0 ... 65535	RON	Ausgangsadresse für das PROFIdrive-Telegramm

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Number	UDINT	1 ... 2	RON	Nummer des Gebers im Telegramm	
Parameter.	TO_Struct_SensorParameter				
Resolution	LREAL	1.0E-12 ... 1.0E12	RES	Auflösung eines linearen Gebers (Abstand zwischen zwei Geberstrichen)	
StepsPerRevolution	UDINT	1 ... 8388608	RES	Inkmente pro Geberumdrehung bei einem rotatorischen Geber	
FineResolutionXist1	UDINT	0 ... 31	RES	Anzahl Bits für die Feinauflösung "Gx_XIST1" (zyklischer Geberistwert)	
FineResolutionXist2	UDINT	0 ... 31	RES	Anzahl Bits für die Feinauflösung "Gx_XIST2" (Absolutwert des Gebers)	
DeterminableRevolutions	UDINT	0 ... 8388608	RES	Anzahl unterscheidbarer Geberumdrehungen bei einem Multiturn-Absolutwertgeber (Bei Singleturn-Absolutwertgeber = 1; bei Inkrementalgeber = 0)	
DistancePerRevolution	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Für Technologieobjekte < V8.0: Weg der Last pro Geberumdrehung bei einem extern montierten Geber Für Technologieobjekte >= V8.0: Weg der Last pro Messradumdrehung bei einem extern montierten Geber	
BehaviorGx_XIST1	DINT	0, 1	RES	Auswertung der Bits "Gx_XIST1"	
				0	Auf Basis der Bits der Geberauslösung. Der inkrementelle Istwert "Gx_XIST1" wird mit weniger als 32 Bit im PROFIdrive-Telegramm übertragen. Z. B.: Bei 16 Bit liegt der Wert zwischen 0 und 65.535.
				1	32-Bit-Wert des Geberwerts Der inkrementelle Istwert "Gx_XIST1" wird mit 32 Bit von 0 bis 4.294.967.295 im PROFIdrive Telegramm übertragen.
ReferenceSpeed	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Bezugsdrehzahl für NIST im PROFIdrive-Telegramm bei rotatorischem Geber Nur relevant bei "ActualVelocityMode" = 1	
ReferenceVelocity	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Bezugsgeschwindigkeit für NIST im PROFIdrive-Telegramm bei linearem Geber Nur relevant bei "ActualVelocityMode" = 1	
Backlash.	TO_Struct_Backlash				
Enable	BOOL	-	DIR	Umkehrlosekompensation aktivieren	
				FALSE	Gesperrt
				TRUE	Freigegeben
				Wenn Sie zur Laufzeit die Umkehrlosekompensation aktivieren/deaktivieren, dann müssen Sie die Achse neu referenzieren.	
Size	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Größe der Umkehrlose	
				Wenn Sie zur Laufzeit die Größe der Umkehrlose verändern, dann müssen Sie die Achse neu referenzieren.	
Velocity	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Geschwindigkeit für das Herausfahren der Lose	

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Velocity	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	0.0	Motor fährt Umkehrlose innerhalb eines Servotakts heraus.
				> 0.0	Motor fährt Umkehrlose mit angegebener Geschwindigkeit heraus.
DirectionAbsoluteHoming	DINT	0, 1	DIR	Verfahrriichtung bei bzw. vor der Absolutwertgeberjustage	
				0	Positiv
				1	Negativ
ActiveHoming.	TO_Struct_SensorActiveHoming				
Mode	DINT	0 ... 2	RES	Referenziermodus	
				0	Nullmarke über PROFIdrive-Telegramm verwenden
				1	Nullmarke über PROFIdrive-Telegramm und Referenznocken verwenden
SideInput	BOOL	-	CAL	Seite des Digitaleingangs beim aktiven Referenzieren	
				FALSE	Negative Seite
				TRUE	Positive Seite
Direction	DINT	0, 1	CAL	Referenzierrichtung/Anfahrriichtung auf die Referenzmarke	
				0	Positive Referenzierrichtung
				1	Negative Referenzierrichtung
DigitalInputAddress	VREF	0 ... 65535	RON	Adresse digitaler Eingang	
HomePositionOffset	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	CAL	Referenzpunktverschiebung	
SwitchLevel	BOOL	-	RES	Signalpegel, der bei angefahrener Referenzmarke am digitalen Eingang ansteht	
				FALSE	Unterer Pegel
				TRUE	Oberer Pegel
PassiveHoming.	TO_Struct_SensorPassiveHoming				
Mode	DINT	0 ... 2	RES	Referenziermodus	
				0	Nullmarke über PROFIdrive-Telegramm verwenden
				1	Nullmarke über PROFIdrive-Telegramm und Referenznocken verwenden
SideInput	BOOL	-	CAL	Seite des digitalen Eingangs beim passiven Referenzieren	
				FALSE	Negative Seite
				TRUE	Positive Seite

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Direction	DINT	0 ... 2	CAL	Referenzierrichtung/Anfahrriechtung auf die Referenzmarke	
				0	Positive Referenzierrichtung
				1	Negative Referenzierrichtung
				2	Aktuelle Referenzierrichtung
DigitalInputAddress	VREF	0 ...bis 65535	RON	Adresse digitaler Eingang	
SwitchLevel	BOOL	-	RES	Signalpegel, der bei angefahrener Referenzmarke am digitalen Eingang ansteht	
				FALSE	Unterer Pegel
				TRUE	Oberer Pegel
MeasuringGear.	TO_Struct_SensorMeasuringGear				
Numerator	UDINT	1 ... 4294967295	RES	Standardwert 1. Für "MountingMode" = Motor side (0): Gibt den Zähler des Übersetzungsverhältnisses für ein Messrad für motormontierte Geber an. Anzahl der Motorumdrehungen. Für "MountingMode" = Load side (1): Gibt den Zähler des Übersetzungsverhältnisses für ein Messzahnrad für lastmontierte Geber an. Anzahl der Lastumdrehungen. Für "MountingMode" = External (2): Gibt den Zähler des Übersetzungsverhältnisses für ein Messzahnrad für extern montierte Geber an. Anzahl der Umdrehungen des Messrads.	
Denominator	UDINT	1 ... 4294967295	RES	Gibt den Nenner des Zahnrads für ein Messrad an. Es ist unabhängig von "MountingMode". Anzahl der Geberumdrehungen.	

9.2.9 Variable "CrossPlcSynchronousOperation" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.CrossPlcSynchronousOperation.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration des PLC-übergreifenden Gleichlaufs.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
CrossPlcSynchronousOperation.	TO_Struct_CrossPlcSynchronousOperation			
Interface[1..8].	ARRAY [1..8] of TO_Struct_CrossPlcLeadingValueInterface			
EnableLeadingValueOutput	BOOL	-	RON	PLC-übergreifenden Leitwert bereitstellen
				FALSE

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
EnableLeadingValueOutput	BOOL	-	RON	TRUE Ja
AddressOut	VREF	-	RON	Ausgangsadresse für das Leitwerttelegramm
LocalLeadingValueDelayTime	LREAL	0.0 ... 1.0E9	RES	Verzögerungszeit der Leitwertausgabe an die lokalen Folgeachsen

9.2.10 Variable "Extrapolation" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Extrapolation.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Istwertextrapolation.

Variablen

Legende [\(Seite 337\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Extrapolation.	TO_Struct_Extrapolation				
LeadingAxisDependentTime	LREAL	-	RON	Anteil der Extrapolationszeit (bedingt durch Leitachse) Ergibt sich aus den folgenden Zeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Zeit der Istwerterfassung an der Leitachse • Interpolator-Takt • Zeit des Positionsfilters der Istwertextrapolation (T1 + T2) 	
FollowingAxisDependentTime	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Anteil der Extrapolationszeit (bedingt durch Folgeachse) Ergibt sich aus den folgenden Zeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Für eine Folgeachse mit eingestellter Geschwindigkeitsvorsteuerung: <ul style="list-style-type: none"> – Kommunikationstakt – Interpolator-Takt – Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit an der Folgeachse – Ausgabeverzögerungszeit des Sollwerts an der Folgeachse • Für eine Folgeachse ohne Geschwindigkeitsvorsteuerung: <ul style="list-style-type: none"> – Kommunikationstakt – Interpolator-Takt – Lage-Regelkreis-Ersatzzeit (1/Kv aus "<TO>.PositionControl.Kv") – Ausgabeverzögerungszeit des Sollwerts an der Folgeachse 	
Settings.	TO_Struct_ExtrapolationSettings				
SystemDefinedExtrapolation	DINT	0, 1	RES	Leitachsbedingte Zeit	
				0	Nicht wirksam
				1	Wirksam
ExtrapolatedVelocityMode	DINT	0, 1	RES	Wirksamer Geschwindigkeitswert für die Gleichlauffunktion	
				0	"FilteredVelocity" Leitwertgeschwindigkeit aus gefilterter Istgeschwindigkeit

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
ExtrapolatedVelocity-Mode	DINT	0, 1	RES	1 "VelocityByDifferentiation" Leitwertgeschwindigkeit aus Differentiation der extrapolierten Leitwertposition
PositionFilter.	TO_Struct_ExtrapolationPositionFilter			
T1	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Positionsfilter Zeitkonstante T1
T2	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Positionsfilter Zeitkonstante T2
VelocityFilter.	TO_Struct_ExtrapolationVelocityFilter			
T1	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Geschwindigkeitsfilter Zeitkonstante T1
T2	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Geschwindigkeitsfilter Zeitkonstante T2
VelocityTolerance.	TO_Struct_ExtrapolationVelocityTolerance			
Range	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Toleranzbandbreite für die Geschwindigkeit
Hysteresis.	TO_Struct_ExtrapolationHysteresis			
Value	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Hysterese des extrapolierten Positionswerts

9.2.11 Variable "LoadGear" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.LoadGear.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration des Lastgetriebes.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Wertebereich	W	Beschreibung
LoadGear.	TO_Struct_LoadGear			
Numerator	UDINT	1 ... 4294967295	RES	Lastgetriebe Zähler
Denominator	UDINT	1 ... 4294967295	RES	Lastgetriebe Nenner

9.2.12 Variable "Properties" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Properties.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration des Achs- bzw. Bewegungstyps.

Variablen

Legende [\(Seite 337\)](#)

Variable	Datentyp	Wertebereich	W	Beschreibung
Properties.	TO_Struct_Properties			
MotionType	DINT	0, 1	RON	Anzeige des Achstyps bzw. Bewegungstyps
				0 Lineare Achse bzw. Bewegung
				1 Rotatorische Achse bzw. Bewegung

9.2.13 Variable "Units" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Units.<Variablenname>" zeigt die eingestellten technologischen Einheiten.

Variablen

Legende [\(Seite 337\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Units.	TO_Struct_Units / TO_Struct_ExternalEncoder_Units			
LengthUnit	UDINT	-	RON	Einheit für Position
				1010 m
				1013 mm
				1536 mm ¹⁾
				1011 km
				1014 µm
				1015 nm
				1019 in
				1018 ft
				1021 mi
				1004 rad
				1005 °
				1537 ° ¹⁾
VelocityUnit	UDINT	-	RON	Einheit für Geschwindigkeit
				1521 °/s
				1539 °/s ¹⁾
				1522 °/min
				1086 rad/s

¹⁾ Positionswerte mit höherer Auflösung bzw. sechs Nachkommastellen

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
VelocityUnit	UDINT	-	RON	1523	rad/min
				1062	mm/s
				1538	mm/s ¹⁾
				1061	m/s
				1524	mm/min
				1525	m/min
				1526	mm/h
				1063	m/h
				1527	km/min
				1064	km/h
				1066	in/s
				1069	in/min
				1067	ft/s
				1070	ft/min
1075	mi/h				
TimeUnit	UDINT	-	RON	Einheit für Zeit	
				1054	s
TorqueUnit	UDINT	-	RON	Einheit für Drehmoment	
				1126	Nm
				1128	kNm
				1529	lbf in (pound-force-inch)
				1530	lbf ft
				1531	ozf in (ounce-force-inch)
				1532	ozf ft
				1533	pdl in (poundal-inch)
1534	pdl ft				
ForceUnit	UDINT	-	RON	Einheit für Kraft	
				1120	N
				1122	kN
				1094	lbf (pound-force)
				1093	ozf (ounce-force)
1535	pdl (poundals)				
MassUnit	UDINT	-	RON	Einheit für Masse	
				1088	kg
				1089	g
				1090	mg
				1092	t
1540	lb				

¹⁾ Positionswerte mit höherer Auflösung bzw. sechs Nachkommastellen

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
IneritaUnit	UDINT	-	RON	Einheit für Trägheitsmoment	
				1118	kg·m ²
				1541	lb·ft ²

1) Positionswerte mit höherer Auflösung bzw. sechs Nachkommastellen

Siehe auch

[Maßeinheiten \(Seite 32\)](#)

9.2.14 Variable "Mechanics" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Mechanics.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Mechanik.

Variablen

Legende ([Seite 337](#))

Variable	Datentyp	Wertebereich	W	Beschreibung
Mechanics.	TO_Struct_Mechanics			
LeadScrew	LREAL	1.0E-12 ... 1.0E12	RES	Spindelsteigung

9.2.15 Variable "Modulo" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Modulo.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Modulofunktion.

Variablen

Legende ([Seite 337](#))

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Modulo.	TO_Struct_Modulo				
Enable	BOOL	-	RES	FALSE	Moduloumrechnung deaktiviert
				TRUE	Moduloumrechnung aktiviert
				Bei aktivierter Moduloumrechnung wird auf Modulolänge > 0.0 geprüft.	
Length	LREAL	0.001 ... 1.0E12	RES	Modulolänge	
StartValue	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RES	Modulostartwert	

9.2.16 Variable "DynamicLimits" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.DynamicLimits.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Dynamikgrenzen. Bei der Bewegungsführung werden keine Dynamikwerte größer der Dynamikgrenzen zugelassen. Wenn Sie an einer Motion Control-Anweisung größere Werte angeben, wird mit den Dynamikgrenzen verfahren und eine Warnung (Alarm 501 bis 503 - Dynamikwerte werden begrenzt) wird angezeigt.

Variablen

Legende [\(Seite 337\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
DynamicLimits.	TO_Struct_DynamicLimits			
MaxVelocity	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Maximal zulässige Geschwindigkeit der Achse
Velocity	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Aktuell maximale Geschwindigkeit der Achse Wirksam für die Bewegungsführung ist das Minimum aus "MaxVelocity" und "Velocity".
MaxAcceleration	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Maximal zulässige Beschleunigung der Achse
MaxDeceleration	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Maximal zulässige Verzögerung der Achse
MaxJerk	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Maximal zulässiger Ruck an der Achse

9.2.17 Variable "DynamicDefaults" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.DynamicDefaults.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Dynamikvoreinstellungen. Diese Einstellungen werden verwendet, wenn Sie an einer Motion Control-Anweisung einen Dynamikwert kleiner 0.0 angeben (Ausnahmen: "MC_MoveJog.Velocity", "MC_MoveVelocity.Velocity"). Änderungen der Dynamikvoreinstellungen werden mit der nächsten steigenden Flanke am Parameter "Execute" einer Motion Control-Anweisung übernommen.

Variablen

Legende [\(Seite 337\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
DynamicDefaults.	TO_Struct_DynamicDefaults			
Velocity	LREAL	0.0 ... 1.0E12	CAL	Voreinstellung der Geschwindigkeit
Acceleration	LREAL	0.0 ... 1.0E12	CAL	Voreinstellung der Beschleunigung
Deceleration	LREAL	0.0 ... 1.0E12	CAL	Voreinstellung der Verzögerung
Jerk	LREAL	0.0 ... 1.0E12	CAL	Voreinstellung des Rucks
EmergencyDeceleration	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Notstopp-Verzögerung

9.2.18 Variable "PositionLimits_SW" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.PositionLimits_SW.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Positionsüberwachung mit Software-Endschaltern. Mit Software-Endschaltern begrenzen Sie den Arbeitsbereich einer Positionierachse.

Variablen

Legende [\(Seite 337\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
PositionLimits_SW.	TO_Struct_PositionLimitsSW				
Active	BOOL	-	DIR	FALSE	Überwachung deaktiviert
				TRUE	Überwachung aktiviert
MinPosition	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	DIR	Position negativer Software-Endschalter	
MaxPosition	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	DIR	Position positiver Software-Endschalter ("MaxPosition" > "MinPosition")	
LimitReachedBehavior	DINT	0 ... 1	RES	Alarmreaktion beim Anfahren eines Software-Endschalters mit einem Einzelachsauftrag	
				0	Stopp mit maximalen Dynamikwerten
				1	Stopp mit aktuellen Dynamikwerten
LimitExceededBehavior	DINT	0 ... 1	RES	Alarmreaktion beim Überfahren eines Software-Endschalters	
				0	Achse sperren
				1	Notstopp und Achsfreigabe beibehalten

9.2.19 Variable "PositionLimits_HW" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.PositionLimits_HW.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Positionsüberwachung mit Hardware-Endschaltern. Mit Hardware-Endschaltern begrenzen Sie den Verfahrbereich einer Positionierachse.

Variablen

Legende [\(Seite 337\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
PositionLimits_HW.	TO_Struct_PositionLimitsHW				
Active	BOOL	-	RES	FALSE	Überwachung deaktiviert
				TRUE	Überwachung aktiviert
				Mit "Active" werden beide (negativer und positiver) Hardware-Endschalter aktiviert bzw. deaktiviert.	
MinSwitchLevel	BOOL	-	RES	Pegelauswahl zur Aktivierung des negativen Hardware-Endschalters	
				FALSE	Unterer Pegel (Low-aktiv)
				TRUE	Oberer Pegel (High-aktiv)
MinSwitchAddress	VREF	0 ... 65535	RES	Adresse für den negativen Hardware-Endschalter	

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
MaxSwitchLevel	BOOL	-	RES	Pegelauswahl zur Aktivierung des positiven Hardware-Endschalters	
				FALSE	Unterer Pegel (Low-aktiv)
				TRUE	Oberer Pegel (High-aktiv)
MaxSwitchAddress	VREF	0 ... 65535	RES	Adresse für den positiven Hardware-Endschalter	
Mode	DINT	0, 1	RES	Art der HW-Endschalter	
				0	Schalter nicht überfahrbar
				1	Schalter überfahrbar
ApproachBehavior	DINT	0, 1	RES	Alarmreaktion beim Anfahren eines HW-Endschalters	
				0	Achse sperren
				1	Notstopp und Achsfreigabe beibehalten

9.2.20 Variable "Homing" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Homing.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration für das Referenzieren des Technologieobjekts.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Homing.	TO_Struct_Homing / TO_Struct_ExternalEncoder_Homing				
AutoReversal	BOOL	-	RES	Umkehren an Hardware-Endschaltern	
				FALSE	Nein
				TRUE	Ja
ApproachDirection	BOOL	-	CAL	Anfahrriichtung auf den Referenzpunktschalter	
				FALSE	Positive Richtung
				TRUE	Negative Richtung
ApproachVelocity	LREAL	Linear: 0.0 ... 10000.0 mm/s	CAL	Anfahrgeschwindigkeit Geschwindigkeit beim aktiven Referenzieren, mit der auf den Referenznocken und auf den Referenzpunkt zugefah- ren wird.	
		Rotatorisch: 0.0 ... 360000.0 °/s			
ReferencingVelocity	LREAL	Linear: 0.0 ... 1000.0 mm/s	CAL	Referenziergeschwindigkeit Geschwindigkeit beim aktiven Referenzieren, mit der auf die Referenzpunktposition gefahren wird.	
		Rotatorisch: 0.0 ... 36000.0 °/s			
HomePosition	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	CAL	Referenzpunktposition	

9.2.21 Variable "Override" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Override.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration von Override-Parametern. Mit Override-Parametern nehmen Sie eine prozentuale Korrektur vorgegebener Werte vor. Eine Override-Änderung ist sofort wirksam und wird mit den an der Motion Control-Anweisung wirksamen Dynamikeinstellungen herausgefahren.

Variablen

Legende [\(Seite 337\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Override.	TO_Struct_Override			
Velocity	LREAL	0.0 ... 200.0 %	DIR	Geschwindigkeits- bzw. Drehzahl-Override Prozentuale Korrektur der Geschwindigkeit/Drehzahl

9.2.22 Variable "PositionControl" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.PositionControl.<Variablenname>" beinhaltet Einstellungen der Lageregelung.

Variablen

Legende [\(Seite 337\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
PositionControl.	TO_Struct_PositionControl				
Kv	LREAL	0.0 ... 2147480.0	DIR	P-Verstärkung der Lageregelung ("Kv" > 0.0)	
Kpc	LREAL	0.0 ... 150.0 %	DIR	Geschwindigkeitsvorsteuerung der Lageregelung Empfohlene Einstellung: <ul style="list-style-type: none"> • Taktsynchrone Antriebsanbindung über PROFIdrive: 100.0 % • Nicht taktsynchrone Antriebsanbindung über PROFIdrive: 0.0 bis 100.0 % • Analoge Antriebsanbindung: 0.0 bis 100.0 % 	
EnableDSC	BOOL	-	RES	Dynamic Servo Control (DSC)	
				FALSE	DSC deaktiviert
				TRUE	DSC aktiviert
				DSC ist nur bei Verwendung von einem der folgenden PROFIdrive-Telegramme möglich: <ul style="list-style-type: none"> • Standardtelegramm 5 oder 6 • SIEMENS-Telegramm 105 oder 106 	

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung						
SmoothingTimeByChangeDifference	LREAL	0.0 ... 1.0E12 s	DIR	Glättungszeit für die Stellgröße bei Umschaltvorgängen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Geberumschaltung • Änderung der P-Verstärkung ("Kv") • Umschaltung auf Notstopprampe 						
InitialOperativeSensor	UDINT	1 ... 4	RES	Nach Initialisierung der Achse wirksamer Sensor (Sensornummer 1 bis 4) Dieser Geber wird nach dem Anlauf der CPU und nach einem Restart des Technologieobjekts verwendet. Bei einem Betriebszustandsübergang STOP → RUN der CPU (ohne Restart des Technologieobjekts) wird der Geber weiterverwendet, der auch vor dem STOP aktiv war.						
ControlDifferenceQuantization.	TO_Struct_PositionDifferenceQuantification									
Mode	DINT	-	RES	Art der Quantisierung Konfiguration einer Quantisierung bei Anschluss eines Antriebs mit Schrittmotor-Schnittstelle <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50px;">0</td> <td>Keine Quantisierung</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Quantisierung entsprechend Geberauflösung</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Quantisierung auf direkten Wert</td> </tr> </table> (Konfiguration erfolgt über die Parameteransicht (Datenstruktur))	0	Keine Quantisierung	1	Quantisierung entsprechend Geberauflösung	2	Quantisierung auf direkten Wert
0	Keine Quantisierung									
1	Quantisierung entsprechend Geberauflösung									
2	Quantisierung auf direkten Wert									
Value	LREAL	0.001 ... 1.0E12	RES	Wert der Quantisierung Konfiguration eines Werts bei Quantisierung auf direktem Wert (" <TO>.PositionControl.ControlDifferenceQuantization.Mode" = 2) (Konfiguration erfolgt über die Parameteransicht (Datenstruktur))						
VelocityModePowerOn	DINT	0 ... 1	RES	Verhalten des Geschwindigkeitssollwerts bei Freigabe der Achse <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50px;">0</td> <td>Geschwindigkeit wird auf "0" gesetzt mit maximalen Dynamikwerten der Achse (Rampe).</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Geschwindigkeit wird sofort auf "0" gesetzt ohne Rampe.</td> </tr> </table>	0	Geschwindigkeit wird auf "0" gesetzt mit maximalen Dynamikwerten der Achse (Rampe).	1	Geschwindigkeit wird sofort auf "0" gesetzt ohne Rampe.		
0	Geschwindigkeit wird auf "0" gesetzt mit maximalen Dynamikwerten der Achse (Rampe).									
1	Geschwindigkeit wird sofort auf "0" gesetzt ohne Rampe.									

9.2.23 Variable "TorquePreControl" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.TorquePreControl.<Variablenname>" beinhaltet Einstellungen zur Momentenvorsteuerung.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
TorquePreControl.	TO_Struct_TorquePreControl			
Mode	DINT	0, 1	RES	Modus der Momentenvorsteuerung (nur wirksam im lagegeregelten Betrieb)
				0 Momentenvorsteuerung nicht wirksam
				1 Momentenvorsteuerung basierend auf der Beschleunigung der Achse
Scale	LREAL	0.0 ... 150.0	DIR	Wichtungsfaktor für den Wert der Momentenvorsteuerung [%]

9.2.24 Variable "SetpointFilter" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.SetpointFilter.<Variablenname>" beinhaltet Einstellungen des Sollwertfilters.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
SetpointFilter.	TO_Struct_SetpointFilter			
DynamicFilter.	TO_Struct_DynamicFilter			
Mode	DINT	0 ... 2	RES	Modus des Dynamikfilters
				0 Dynamikfilter nicht wirksam
				1 PT1/PT2-Filter + Totzeit
				2 Gleitender Mittelwert + Totzeit
T1	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Erste Zeitkonstante des gleitenden Mittelwert Der Wert wird intern auf den 16-fachen Servotakt begrenzt.
T2	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Zweite Zeitkonstante des gleitenden Mittelwerts Der Wert wird intern auf den 16-fachen Servotakt begrenzt.
Tt	LREAL	0.0 ... 1.0E12 ¹⁾	DIR	Zusätzliche Totzeit des Dynamikfilters in Zeiteinheit der Achse

1) Die Totzeit T

9.2.25 Variable "DynamicAxisModel" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.DynamicAxisModel.<Variablenname>" beinhaltet Einstellungen des Symmetrierfilters.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
DynamicAxisModel.	TO_Struct_DynamicAxisModel			
VelocityTimeConstant	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit [s]
AdditionalPositionTime-Constant	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Additive Positions-Regelkreis-Ersatzzeit [s]
CurrentTimeConstant	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Strom-Regelkreis-Ersatzzeit in Zeiteinheit der Achse

9.2.26 Variable "FollowingError" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.FollowingError.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der dynamischen Schleppfehlerüberwachung.

Bei Überschreitung des zulässigen Schleppfehlers wird der Technologie-Alarm 521 ausgegeben und das Technologieobjekt gesperrt (Alarmreaktion: Freigabe wegnehmen).

Beim Erreichen des Warnpegels wird eine Warnung ausgegeben (Technologie-Alarm 522).

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
FollowingError.	TO_Struct_FollowingError				
EnableMonitoring	BOOL	-	RES	FALSE	Schleppfehlerüberwachung deaktiviert
				TRUE	Schleppfehlerüberwachung aktiviert
MinValue	LREAL	Linear: 0.0 ... 1.0E12	DIR		Zulässiger Schleppfehler bei Geschwindigkeiten unterhalb des Wertes von "MinVelocity"
		Rotatorisch: 0.001 ... 1.0E12			
MaxValue	LREAL	Linear: 0.0 ... 1.0E12	DIR		Maximal zulässiger Schleppfehler, der beim Maximum der Geschwindigkeit erreicht werden darf.
		Rotatorisch: 0.002 ... 1.0E12			
MinVelocity	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	"MinValue" ist unterhalb dieser Geschwindigkeit zulässig und wird konstant gehalten.	
WarningLevel	LREAL	0.0 ... 100.0	DIR	Warnpegel Prozentualer Wert bezogen auf den maximal zulässigen Schleppfehler	
AdditionalSetpointDelay-Time	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Zeitkonstante für zusätzliche Verzögerung des Positionssollwerts zur Berechnung des Schleppfehlers in Zeiteinheit der Achse	

9.2.27 Variable "PositioningMonitoring" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.PositioningMonitoring.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Positionierüberwachung am Ende einer Positionierbewegung.

Wenn der Positionswert am Ende einer Positionierbewegung innerhalb der Toleranzzeit das Positionierfenster erreicht und für die minimale Verweildauer im Positionierfenster verbleibt, wird im Technologie-Datenbaustein "<TO>.StatusWord.X6 (Done)" gesetzt. Damit ist ein Bewegungsauftrag abgeschlossen.

Bei Überschreitung der Toleranzzeit wird der Technologie-Alarm 541

"Positionierüberwachung" mit Zusatzwert 1: "Zielbereich nicht erreicht" angezeigt.

Bei Unterschreitung der minimalen Verweildauer wird der Technologie-Alarm 541

"Positionierüberwachung" mit Zusatzwert 2: "Zielbereich wieder verlassen" angezeigt.

Variablen

Legende [\(Seite 337\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
PositioningMonitoring.	TO_Struct_PositionMonitoring			
ToleranceTime	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Toleranzzeit Maximal erlaubte Zeitdauer vom Erreichen der Sollgeschwindigkeit null bis zum Eintritt in das Positionierfenster
MinDwellTime	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Minimale Verweildauer im Positionierfenster
Window	LREAL	0.001 ... 1.0E12	DIR	Positionierfenster

9.2.28 Variable "StandstillSignal" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StandstillSignal.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration des Stillstandsignals.

Wenn der Geschwindigkeitswert die Geschwindigkeitsschwelle unterschreitet und während der minimalen Verweildauer nicht überschreitet, wird das Stillstandssignal "<TO>.StatusWord.X7 (Standstill)" gesetzt.

Variablen

Legende [\(Seite 337\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StandstillSignal.	TO_Struct_StandstillSignal			Konfiguration des Stillstandsignals
VelocityThreshold	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Geschwindigkeitsschwelle Wenn diese unterschritten wird, beginnt die minimale Verweildauer.
MinDwellTime	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Minimale Verweildauer

9.2.29 Variable "StatusPositioning" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusPositioning.<Variablenname>" zeigt den Status einer Positionierbewegung an.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StatusPositioning.	TO_Struct_StatusPositioning			
Distance	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Abstand zur Zielposition
TargetPosition	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Zielposition
TargetPositionModuloCycle	DINT	-2147483648 ... 2147483647	RON	Anzahl der Modulozyklen zur Zielposition bei Positionierbewegungen
FollowingError	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Aktueller Schleppfehler
SetpointExecutionTime	LREAL	0 ... 1.0E12	RON	Sollwert-Ausführungszeit der Achse (Ergibt sich aus T_{Ipo} , T_{vtc} bzw. $1/kv$, T_{Send} und T_O der Achse)
SuperimposedDistance	LREAL	0 ... 1.0E12	RON	Mit den Anweisungen "MC_MoveSuperimposed", "MC_MotionInSuperimposed" und "MC_HaltSuperimposed" verfahrene Wegstrecke. Der Wert wird zurückgesetzt, wenn die Basis-Bewegung und die überlagerte Bewegung abgeschlossen sind.

9.2.30 Variable "StatusDrive" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusDrive.<Variablenname>" zeigt den Status des Antriebs an.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
StatusDrive.	TO_Struct_StatusDrive				
InOperation	BOOL	-	RON	Operationsstatus des Antriebs	
				FALSE	Antrieb nicht bereit Die Sollwerte werden nicht ausgeführt.
				TRUE	Antrieb bereit Die Sollwerte können ausgeführt werden.
CommunicationOK	BOOL	-	RON	Zyklische BUS-Kommunikation zwischen Steuerung und Antrieb	

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
CommunicationOK	BOOL	-	RON	FALSE	Zyklische Kommunikation nicht aufgebaut. Störung ZSW1.X3 (FaultPresent) liegt an. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> Die CPU ist in STOP. Der Antrieb ist ausgefallen. Das Bit "ControlRequested" im Zustandswort des Antriebs hat den Wert "FALSE". Der Antrieb meldet einen Fehler über das Zustandswort. Bei takt synchroner Projektierung ist das dynamische Lebenszeichen im Telegramm ausgefallen bzw. wird vom Antrieb nicht versorgt.
				TRUE	Zyklische Kommunikation ok und keine Störung wirksam
Error	BOOL	-	RON	FALSE	Kein Fehler am Antrieb
				TRUE	Fehler am Antrieb
AdaptionState	DINT	0 ... 4	RON	Status der automatischen Datenübernahme der Antriebssparameter	
				0	"NOT_ADAPTED" Daten nicht übernommen
				1	"IN_ADAPTION" Datenübernahme in Bearbeitung
				2	"ADAPTED" Datenübernahme abgeschlossen
				3	"NOT_APPLICABLE" Datenübernahme nicht ausgewählt, nicht möglich
4	"ADAPTION_ERROR" Fehler bei der Datenübernahme				

9.2.31 Variable "StatusServo" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusServo.<Variablenname>" zeigt den Status zum Symmetrierfilter an.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StatusServo.	TO_Struct_StatusServo			
BalancedPosition	LREAL	-	RON	Positionssollwert nach dem Symmetrierfilter
ControlDifference	LREAL	-	RON	Regeldifferenz
PositionAfterDynamicFilter	LREAL	-	RON	Positionssollwert nach dem Dynamikfilter

9.2.32 Variable "StatusProvidedLeadingValue" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusProvidedLeadingValue.<Variablenname>" beinhaltet den bereitgestellten Leitwert mit Leitwertverzögerung des PLC-übergreifenden Gleichlaufs.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StatusProvidedLeadingValue.	TO_Struct_StatusProvidedLeadingValue			Bereitgestellter Leitwert
DelayedLeadingValue	TO_Struct_ProvidedLeadingValue			Leitwert mit Leitwertverzögerung
Position	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Position
Velocity	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Geschwindigkeit
Acceleration	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Beschleunigung

9.2.33 Variablen "StatusSensor[1..4]" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusSensor[1..4].<Variablenname>" zeigt den Status des Messsystems an.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StatusSensor[1..4].	Array [1..4] OF TO_Struct_StatusSensor			
State	DINT	0 ... 2	RON	Status des Geberistwerts
				0 "NOT_VALID" Nicht gültig
				1 "WAITING_FOR_VALID" Warte auf Status "Gültig"
				2 "VALID" Gültig
CommunicationOK	BOOL	-	RON	Zyklische BUS-Kommunikation zwischen Steuerung und Geber
				FALSE Nicht aufgebaut
				TRUE Aufgebaut
Error	BOOL	-	RON	FALSE Kein Fehler im Messsystem
				TRUE Fehler im Messsystem
AbsEncoderOffset	LREAL	-	RON	Referenzpunktverschiebung zum Wert eines Absolutwertgebers Der Wert wird remanent in der CPU gespeichert.

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Control	BOOL	-	RON	FALSE	Geber ist nicht aktiv
				TRUE	Geber ist aktiv
Position	LREAL	-	RON	Geberposition	
Velocity	LREAL	-	RON	Gebergeschwindigkeit	
AdaptionState	DINT	0 ... 4	RON	Status der automatischen Datenübernahme der Geberparameter	
				0	"NOT_ADAPTED" Daten nicht übernommen
				1	"IN_ADAPTION" Datenübernahme in Bearbeitung
				2	"ADAPTED" Datenübernahme abgeschlossen
				3	"NOT_APPLICABLE" Datenübernahme nicht ausgewählt, nicht möglich
4	"ADAPTION_ERROR" Fehler bei der Datenübernahme				
ModuloCycle	DINT	-2147483648 ... 2147483647	RON	Anzahl der Modulozyklen	
Adjusted	DINT	0, 1	RON	Referenzierstatus des Gebers	
				0	Geber nicht referenziert
				1	Geber referenziert mit einer der folgenden Referenzierarten: <ul style="list-style-type: none"> • Aktives Referenzieren • Passives Referenzieren • Absolutwertgeberjustage • Inkrementalgeberjustage

9.2.34 Variable "StatusExtrapolation" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusExtrapolation.<Variablenname>" zeigt den Status der Istwertextrapolation.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StatusExtrapolation.	TO_Struct_StatusExtrapolation			
FilteredPosition	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Position nach Positionsfiler
FilteredVelocity	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Geschwindigkeit nach Geschwindigkeitsfilter und Toleranzband
ExtrapolatedPosition	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Extrapolierte Position
ExtrapolatedVelocity	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Extrapolierte Geschwindigkeit

9.2.35 Variable "StatusKinematicsMotion" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variable "<TO>.StatusKinematicsMotion" beinhaltet Statusinformationen des Technologieobjekts bezüglich der Verwendung als Kinematikachse.

Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits (z. B. Bit 2 "MaxDecelerationExceeded") finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" (Seite 13).

Variable

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
StatusKinematicsMotion	DWORD	-	RON	Statusinformationen des Technologieobjekts	
Bit 0	-	-	-	"MaxVelocityExceeded"	
				0	Das Technologieobjekt Kinematik hat eine niedrigere Sollgeschwindigkeit berechnet als die maximale Geschwindigkeit an der Achse.
				1	Das Technologieobjekt Kinematik hat eine höhere Sollgeschwindigkeit berechnet als die maximale Geschwindigkeit an der Achse.
Bit 1	-	-	-	"MaxAccelerationExceeded"	
				0	Das Technologieobjekt Kinematik hat eine niedrigere Sollbeschleunigung berechnet als die maximale Beschleunigung der Achse.
				1	Das Technologieobjekt Kinematik hat eine höhere Sollbeschleunigung berechnet als die maximale Beschleunigung der Achse.
Bit 2	-	-	-	"MaxDecelerationExceeded"	
				0	Das Technologieobjekt Kinematik hat eine niedrigere Sollverzögerung berechnet als die maximale Verzögerung der Achse.
				1	Das Technologieobjekt Kinematik hat eine höhere Sollverzögerung berechnet als die maximale Verzögerung der Achse.

9.2.36 Variable "StatusTorqueData" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusTorqueData.<Variablenname>" zeigt den Status der Momentendaten//Kraftdaten an.

Variablen

Legende [\(Seite 337\)](#)

Variable	Datentyp	Wertebereich	W	Beschreibung	
StatusTorqueData.	TO_Struct_StatusTorqueData				
CommandAdditiveTorqueActive	DINT	0, 1	RON	Additives Sollmoment/Additive Sollkraft	
				0	Inaktiv
				1	Aktiv
CommandTorqueRangeActive	DINT	0, 1	RON	Momentengrenzen/Kraftgrenzen B+, B-	
				0	Inaktiv
				1	Aktiv
ActualTorque	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Istdrehmoment der Achse	
ActualForce	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Istkraft der Achse	
TotalTorqueAdditive	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Effektives Zusatzdrehmoment der Achse	
TotalForceAdditive	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Effektive Zusatzkraft der Achse	

9.2.37 Variable "StatusMotionIn" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusMotionIn.<Variablenname>" zeigt den Status der "MotionIn"-Funktion an.

Variablen

Legende [\(Seite 337\)](#)

Variable	Datentyp	Wertebereich	W	Beschreibung	
StatusMotionIn.	TO_Struct_StatusMotionIn				
FunctionState	DINT	0 ... 2	RON	0	Keine "MotionIn"-Funktion aktiv
				1	"MC_MotionInVelocity" aktiv
				2	"MC_MotionInPosition" aktiv
StatusWord.	DWORD	-	RON	-	
Bit 0	Bool	-	RON	"MaxVelocityExceeded" Während einer MotionIn-Bewegung wird die konfigurierte maximale Geschwindigkeit überschritten.	
Bit 1 ... Bit 31	Bool	-	RON	Reserviert	

9.2.38 Variable "StatusInterpreterMotion" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusInterpreterMotion.<Variablenname>" beinhaltet Statusinformationen zu von einem Technologieobjekt Interpreter gesteuerten Bewegungsaufträgen.

Variablen

Legende [\(Seite 337\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StatusInterpreterMotion.	TO_Struct_StatusInterpreterMotion			
Interpreter	DB_ANY	0 ... 65535		Steuern des Technologieobjekt Interpreter
StatusWord.	DWORD	-	RON	Statusinformationen
Bit 0	-	-	-	"ControlledByInterpreter" Ein MCL-Auftrag ist aufbereitet oder aktiv oder das Bit ist über die MCL-Anweisung "setControlledByInterpreter()" gesetzt.
Bit 1	-	-	-	"MotionByInterpreter" Ein MCL-Bewegungsauftrag ist wirksam.
Bit 2 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

9.2.39 Variable "StatusWord" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variable "<TO>.StatusWord" beinhaltet die Statusinformationen des Technologieobjekts. Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits (z. B. Bit 5 "HomingDone") finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" [\(Seite 13\)](#).

Variablen

Legende [\(Seite 337\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StatusWord	DWORD	-	RON	Statusinformationen des Technologieobjekts
Bit 0	-	-	-	"Enable" Freigabestatus Das Technologieobjekt ist freigegeben.
Bit 1	-	-	-	"Error" Ein Fehler ist vorhanden.
Bit 2	-	-	-	"RestartActive" Ein Restart ist aktiv. Das Technologieobjekt wird neu initialisiert.
Bit 3	-	-	-	"OnlineStartValuesChanged" Die Restart-Variablen wurden verändert. Zur Übernahme der Änderungen muss das Technologieobjekt neu initialisiert werden.

¹ Das Bit wird nur bei Verwendung des SIEMENS-Telegramms 10x korrekt angezeigt. Bei der Verwendung von MC_TorqueRange ohne SIEMENS-Telegramm 10x vergleichen Sie die Werte aus Telegramm 750:

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Bit 4	-	-	-	"ControlPanelActive" Die Achssteuertafel ist aktiviert.
Bit 5	-	-	-	"HomingDone" Referenzierungsstatus Das Technologieobjekt ist referenziert.
Bit 6	-	-	-	"Done" Kein Bewegungsauftrag ist in Bearbeitung und die Achs- steuertafel ist deaktiviert.
Bit 7	-	-	-	"Standstill" Stillstandssignal Die Achse ist im Stillstand.
Bit 8	-	-	-	"PositioningCommand" Ein Positionierauftrag ist aktiv ("MC_MoveRelative", "MC_MoveAbsolute").
Bit 9	-	-	-	"JogCommand" Ein "MC_MoveJog"-Auftrag ist aktiv.
Bit 10	-	-	-	"VelocityCommand" Ein "MC_MoveVelocity"-Auftrag ist aktiv.
Bit 11	-	-	-	"HomingCommand" Ein "MC_Home"-Auftrag ist in Bearbeitung.
Bit 12	-	-	-	"ConstantVelocity" Die Sollgeschwindigkeit ist erreicht. Eine konstante Sollge- schwindigkeit wird ausgegeben.
Bit 13	-	-	-	"Accelerating" Ein Beschleunigungsvorgang ist aktiv.
Bit 14	-	-	-	"Decelerating" Ein Verzögerungsvorgang ist aktiv.
Bit 15	-	-	-	"SWLimitMinActive" Ein negativer Software-Endschalter wurde angefahren oder überfahren.
Bit 16	-	-	-	"SWLimitMaxActive" Ein positiver Software-Endschalter wurde angefahren oder überfahren.
Bit 17	-	-	-	"HWLimitMinActive" Ein negativer Hardware-Endschalter wurde angefahren oder überfahren.
Bit 18	-	-	-	"HWLimitMaxActive" Ein positiver Hardware-Endschalter wurde angefahren oder überfahren.
Bit 19 ... Bit 22	-	-	-	Reserviert
Bit 23	-	-	-	"MoveSuperimposedCommand" Ein "MC_MoveSuperimposed"-Auftrag ist aktiv.
Bit 24	-	-	-	Reserviert
Bit 25	-	-	-	"AxisSimulation" Das Technologieobjekt ist in Simulation.

¹ Das Bit wird nur bei Verwendung des SIEMENS-Telegramms 10x korrekt angezeigt. Bei der Verwendung von MC_TorqueRange ohne SIEMENS-Telegramm 10x vergleichen Sie die Werte aus Telegramm 750:

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Bit 26	-	-	-	"TorqueLimitingCommand" Ein "MC_TorqueLimiting"-Auftrag ist aktiv.
Bit 27	-	-	-	"InLimitation" ¹ Der Antrieb arbeitet mindestens am Schwellwert (Voreinstellung 90 %) der Momentengrenze/Kraftgrenze.
Bit 28	-	-	-	"NonPositionControlled" Die Achse ist im nicht-lagegeregelten Betrieb.
Bit 29	-	-	-	"KinematicsMotionCommand" Die Achse wird für einen Kinematikauftrag verwendet.
Bit 30	-	-	-	"InClamping" Die Achse steht an einem Festanschlag in Klemmung.
Bit 31	-	-	-	"MotionInCommand" Ein "MotionIn"-Auftrag ist aktiv.

¹ Das Bit wird nur bei Verwendung des SIEMENS-Telegramms 10x korrekt angezeigt. Bei der Verwendung von MC_TorqueRange ohne SIEMENS-Telegramm 10x vergleichen Sie die Werte aus Telegramm 750:

9.2.40 Variable "StatusWord2" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variable "<TO>.StatusWord2" beinhaltet die Statusinformationen des Technologieobjekts. Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits (z. B. Bit 0 "StopCommand") finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" ([Seite 13](#)).

Variablen

Legende ([Seite 337](#))

Variable	Datentyp	Wertebereich	W	Beschreibung
StatusWord2	DWORD	-	RON	Statusinformationen des Technologieobjekts
Bit 0	BOOL	-	RON	"StopCommand" Ein "MC_Stop"-Auftrag ist aktiv. Das Technologieobjekt ist gesperrt.
Bit 1	BOOL	-	RON	Reserviert
Bit 2	BOOL	-	RON	"PassingBacklash" Die Umkehrlose wird herausgefahren. <TO>.ActualPosition" ändert sich dabei nicht.
Bit 3 ... Bit 5	BOOL	-	RON	Reserviert
Bit 6	BOOL	-	RON	"MotionInSuperimposedCommand" Ein "MC_MotionInSuperimposed"-Auftrag ist aktiv.
Bit 7	BOOL	-	RON	"HaltSuperimposedCommand" Ein "MC_HaltSuperimposed"-Auftrag ist aktiv.
Bit 8 ... Bit 31	BOOL	-	RON	Reserviert

9.2.41 Variable "ErrorWord" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variable "<TO>.ErrorWord" zeigt Fehler am Technologieobjekt (Technologie-Alarme) an. Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits (z. B. Bit 3 "CommandNotAccepted") finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" ([Seite 13](#)).

Variablen

Legende ([Seite 337](#))

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
ErrorWord	DWORD	-	RON	
Bit 0	-	-	-	"SystemFault" Ein systeminterner Fehler ist aufgetreten.
Bit 1	-	-	-	"ConfigFault" Konfigurationsfehler Einer oder mehrere Konfigurationsparameter sind inkonsistent bzw. unzulässig.
Bit 2	-	-	-	"UserFault" Fehler im Anwenderprogramm an einer Motion Control-Anweisung oder deren Verwendung
Bit 3	-	-	-	"CommandNotAccepted" Auftrag nicht ausführbar Eine Motion Control-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind.
Bit 4	-	-	-	"DriveFault" Fehler im Antrieb
Bit 5	-	-	-	"SensorFault" Fehler im Gebersystem
Bit 6	-	-	-	"DynamicError" Vorgaben von Dynamikwerten werden auf zulässige Werte beschränkt.
Bit 7	-	-	-	"CommunicationFault" Kommunikationsfehler Fehlende oder fehlerhafte Kommunikation.
Bit 8	-	-	-	"SWLimit" Software-Endschalter angefahren oder überfahren.
Bit 9	-	-	-	"HWLimit" Hardware-Endschalter angefahren oder überfahren.
Bit 10	-	-	-	"HomingError" Fehler beim Referenziervorgang Das Referenzieren kann nicht abgeschlossen werden.
Bit 11	-	-	-	"FollowingErrorFault" Schleppfehlergrenzen überschritten
Bit 12	-	-	-	"PositioningFault" Positionierfehler
Bit 13	-	-	-	"PeripheralError" Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Bit 14	-	-	-	Reserviert
Bit 15	-	-	-	"AdaptionError" Fehler bei der automatischen Datenübernahme
Bit 16 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

9.2.42 Variable "ErrorDetail" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.ErrorDetail.<Variablenname>" beinhaltet die Alarmnummer und die wirksame lokale Alarmreaktion zum aktuell am Technologieobjekt anstehenden Technologie-Alarm.

Eine Liste der Technologie-Alarme und Alarmreaktionen finden Sie im Kapitel "Übersicht der Technologie-Alarme" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" ([Seite 13](#)).

Variablen

Legende ([Seite 337](#))

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
ErrorDetail.	TO_Struct_ErrorDetail				
Number	UDINT	-	RON	Alarmnummer	
Reaction	DINT	0 ... 5	RON	Wirksame Alarmreaktion	
				0	Keine Reaktion
				1	Stopp mit aktuellen Dynamikwerten
				2	Stopp mit maximalen Dynamikwerten
				3	Stopp mit Notstopp-Rampe
				4	Freigabe wegnehmen
5	Sollwerte nachführen				

9.2.43 Variable "WarningWord" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variable "<TO>.WarningWord" zeigt am Technologieobjekt anstehende Warnungen an. Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits (z. B. Bit 13 "PeripheralWarning") finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" ([Seite 13](#)).

Variablen

Legende ([Seite 337](#))

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
WarningWord	DWORD	-	RON	
Bit 0	-	-	-	"SystemWarning" Ein systeminterner Fehler ist aufgetreten.
Bit 1	-	-	-	"ConfigWarning" Konfigurationsfehler Einer oder mehrere Konfigurationsparameter werden intern angepasst.
Bit 2	-	-	-	"UserWarning" Fehler im Anwenderprogramm an einer Motion Control-Anweisung oder deren Verwendung
Bit 3	-	-	-	"CommandNotAccepted" Auftrag nicht ausführbar Eine Motion Control-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind.
Bit 4	-	-	-	"DriveWarning" Warnung des Antriebs Liegt eine Warnungsmeldung am Antrieb an, die nicht zu einem TO Alarm führt, ist dieses Bit nicht gesetzt. Werten Sie Antriebswarnungen direkt über das Zustandswort des Antriebs aus.
Bit 5	-	-	-	"SensorWarning" Fehler im Gebersystem
Bit 6	-	-	-	"DynamicWarning" Vorgaben von Dynamikwerten werden auf zulässige Werte beschränkt.
Bit 7	-	-	-	"CommunicationWarning" Kommunikationsfehler Fehlende oder fehlerhafte Kommunikation.
Bit 8	-	-	-	"SWLimitMin" Der negative Software-Endschalter wurde angefahren.
Bit 9	-	-	-	"SWLimitMax" Der positive Software-Endschalter wurde angefahren.
Bit 10	-	-	-	"HomingWarning" Fehler beim Referenzvorgang Das Referenzieren kann nicht abgeschlossen werden.
Bit 11	-	-	-	"FollowingErrorWarning" Warnpegel der Schleppfehlerüberwachung erreicht/überschritten

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Bit 12	-	-	-	"PositioningWarning" Positionierfehler
Bit 13	-	-	-	"PeripheralWarning" Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse
Bit 14	-	-	-	Reserviert
Bit 15	-	-	-	"AdaptionWarning" Fehler bei der automatischen Datenübernahme
Bit 16 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

9.2.44 Variable "ControlPanel" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.ControlPanel.<Variablenname>" beinhaltet für Sie keine relevanten Daten. Diese Variablenstruktur wird intern verwendet.

9.2.45 Variable "InternalToTrace" (Positionierachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.InternalToTrace.<Variablenname>" beinhaltet für Sie keine relevanten Daten. Diese Variablenstruktur wird intern verwendet.

9.3 Variablen des Technologieobjekts Externer Geber (S7-1500, S7-1500T)

9.3.1 Legende (S7-1500, S7-1500T)

Variable	Name der Variable	
Datentyp	Datentyp der Variable	
Werte	Wertebereich der Variable - Minimalwert bis Maximalwert Ohne spezifische Wertangabe gelten die Wertebereichsgrenzen des jeweiligen Datentyps bzw. die Angabe unter "Beschreibung".	
W	Wirksamkeit von Änderungen im Technologie-Datenbaustein	
	DIR	Direkt: Wertänderungen erfolgen über direkte Zuweisung und werden mit dem Start des nächsten MC_Servo wirksam.
	CAL	Mit Aufruf der Motion Control-Anweisung: Wertänderungen erfolgen über direkte Zuweisung und werden nach dem Aufruf der entsprechenden Motion Control-Anweisung im Anwenderprogramm mit dem Start des nächsten MC_Servo wirksam.
	RES	Restart: Änderungen des Startwerts im Ladespeicher erfolgen über die erweiterte Anweisung "WRIT_DBL" (In DB im Ladespeicher schreiben). Änderungen werden erst nach Restart des Technologieobjekts wirksam.
	RON	Read only: Die Variable kann bzw. darf zur Laufzeit des Anwenderprogramms nicht verändert werden.
Beschreibung	Beschreibung der Variable	

Der Zugriff auf die Variablen erfolgt über "<TO>.<Variablenname>". Der Platzhalter <TO> repräsentiert den Namen des Technologieobjekts.

9.3.2 Istwerte und Sollwerte (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T)

Die folgenden Variablen zeigen die Soll- und Istwerte des Technologieobjekts an.

Variablen

Legende [\(Seite 372\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
ActualPosition	LREAL	-	RON	Istposition
ActualVelocity	LREAL	-	RON	Istgeschwindigkeit
ActualAcceleration	LREAL	-	RON	Istbeschleunigung
ActualModuloCycle	DINT	-2147483648 ... 2147483647	RON	Anzahl der Modulozyklen des Istwerts

9.3.3 Variable "Sensor" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Sensor.<Variablenname>" beinhaltet die steuerungsseitige Konfiguration des Gebers und die Konfiguration des passiven Referenzierens.

Variablen

Legende [\(Seite 372\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Sensor.	TO_Struct_ExternalEncoder_Sensor				
Type	DINT	0 ... 2	RON	Gebertyp	
				0	"INCREMENTAL" Inkrementell
				1	"ABSOLUTE" Absolut
2	"CYCLIC_ABSOLUTE" Zyklisch absolut				
InverseDirection	BOOL	-	RES	Invertierung des Istwerts	
				FALSE	Nein
				TRUE	Ja
System	DINT	0, 1	RES	Gebersystem	
				0	"LINEAR" Linearer Geber
				1	"ROTATORY" Rotatorischer Geber
MountingMode	DINT	0 ... 2	RES	Anbauart des Gebers	
				0	An der Motorwelle
				1	An der Lastseite

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
MountingMode	DINT	0 ... 2	RES	2 Externes Messsystem
DataAdaption	DINT	0, 1	RES	Automatische Übernahme der Antriebswerte Bezugsdrehzahl, maximale Drehzahl und Bezugsmoment im Gerät
				0 Keine automatische Übernahme, händische Konfiguration der Werte
				1 Automatische Übernahme der im Antrieb konfigurierten Werte in die Konfiguration des Technologieobjekts
ActualVelocityMode	DINT	0, 1	RES	Art der Berechnung für Drehzahlwert bzw. Geschwindigkeitswert
				0 Istwertberechnung aus Differentiation der Positionsänderung
				1 Istwertberechnung mit NIST-Wert aus dem Telegramm
Interface.				
AddressIn	VREF	0 ... 65535	RON	Eingangsadresse für das PROFIdrive-Telegramm
AddressOut	VREF	0 ... 65535	RON	Ausgangsadresse für das PROFIdrive-Telegramm
Number	UDINT	1 ... 2	RON	Nummer des Gebers im Telegramm
Parameter.				
Resolution	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RES	Auflösung eines linearen Gebers (Abstand zwischen zwei Geberstrichen)
StepsPerRevolution	UDINT	1 ... 8388608	RES	Inkrement pro Geberumdrehung bei einem rotatorischen Geber
FineResolutionXist1	UDINT	0 ... 31	RES	Anzahl Bits für die Feinauflösung "Gx_XIST1" (zyklischer Geberwert)
FineResolutionXist2	UDINT	0 ... 31	RES	Anzahl Bits für die Feinauflösung "Gx_XIST2" (Absolutwert des Gebers)
DeterminableRevolutions	UDINT	0 ... 8388608	RES	Anzahl unterscheidbarer Geberumdrehungen bei einem Multiturn-Absolutwertgeber (Bei Singleturn-Absolutwertgeber = 1; bei Inkrementalgeber = 0)
DistancePerRevolution	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Weg der Last pro Geberumdrehung bei einem extern montierten Geber
BehaviorGx_XIST1	DINT	0, 1	RES	Auswertung der Bits "Gx_XIST1"
				0 Auf Basis der Bits der Geberauslösung. Der inkrementelle Istwert "Gx_XIST1" wird mit weniger als 32 Bit im PROFIdrive-Telegramm übertragen. Z. B.: Bei 16 Bit liegt der Wert zwischen 0 und 65.535.
				1 32-Bit-Wert des Geberwerts. Der inkrementelle Istwert "Gx_XIST1" wird mit 32 Bit von 0 bis 4.294.967.295 im PROFIdrive Telegramm übertragen.

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
ReferenceSpeed	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Bezugsdrehzahl für NIST im PROFIdrive-Telegramm bei rotatorischem Geber Nur relevant bei "ActualVelocityMode" = 1
ReferenceVelocity	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Bezugsgeschwindigkeit für NIST im PROFIdrive-Telegramm bei linearem Geber Nur relevant bei "ActualVelocityMode" = 1
PassiveHoming.	TO_Struct_SensorPassiveHoming			
Mode	DINT	0 ... 2	RES	Referenziermodus
			0	Nullmarke über PROFIdrive-Telegramm verwenden
			1	Nullmarke über PROFIdrive-Telegramm und Referenznocken verwenden
			2	Referenzmarke über Digitaleingang verwenden
SidelInput	BOOL	-	CAL	Seite des digitalen Eingangs beim passiven Referenzieren
			FALSE	Negative Seite
			TRUE	Positive Seite
Direction	DINT	0 ... 2	CAL	Referenzierrichtung/Anfahrriichtung auf die Referenzmarke
			0	Positive Referenzierrichtung
			1	Negative Referenzierrichtung
			2	Aktuelle Referenzierrichtung
DigitalInputAddress	VREF	0 ... 65535	RON	Adresse des digitalen Eingangs
SwitchLevel	BOOL	-	RON	Signalpegel, der bei angefahrener Referenzmarke am digitalen Eingang ansteht
			FALSE	Unterer Pegel
			TRUE	Oberer Pegel

9.3.4 Variable "CrossPlcSynchronousOperation" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.CrossPlcSynchronousOperation.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration des PLC-übergreifenden Gleichlaufs.

Variablen

Legende [\(Seite 372\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
CrossPlcSynchronousOperation.	TO_Struct_CrossPlcSynchronousOperation			
Interface[1..8].	ARRAY [1..8] of TO_Struct_CrossPlcLeadingValueInterface			
EnableLeadingValueOutput	BOOL	-	RON	PLC-übergreifenden Leitwert bereitstellen
				FALSE Nein
				TRUE Ja
AddressOut	VREF	-	RON	Ausgangsadresse für das Leitwerttelegramm
LocalLeadingValueDelayTime	LREAL	0.0 ... 1.0E9	RES	Verzögerungszeit der Leitwertausgabe an die lokalen Folgeachsen

9.3.5 Variable "Extrapolation" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Extrapolation.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Istwertextrapolation.

Variablen

Legende [\(Seite 372\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Extrapolation.	TO_Struct_Extrapolation			
LeadingAxisDependentTime	LREAL	-	RON	Anteil der Extrapolationszeit (bedingt durch Leitachse) Ergibt sich aus den folgenden Zeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Zeit der Istwernerfassung an der Leitachse • Interpolator-Takt • Zeit des Positionsfilters der Istwertextrapolation (T1 + T2)
FollowingAxisDependentTime	LREAL	0.001 ... 1.0E12	DIR	Anteil der Extrapolationszeit (bedingt durch Folgeachse)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
				Ergibt sich aus den folgenden Zeiten: <ul style="list-style-type: none"> Für eine Folgeachse mit eingestellter Geschwindigkeitsvorsteuerung: <ul style="list-style-type: none"> Kommunikationstakt Interpolator-Takt Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit an der Folgeachse Ausgabeverzögerungszeit des Sollwerts an der Folgeachse Für eine Folgeachse ohne Geschwindigkeitsvorsteuerung: <ul style="list-style-type: none"> Kommunikationstakt Interpolator-Takt Lage-Regelkreis-Ersatzzeit (1/Kv aus "<TO>.PositionControl.Kv") Ausgabeverzögerungszeit des Sollwerts an der Folgeachse 	
Settings.	TO_Struct_ExtrapolationSettings				
SystemDefinedExtrapolation	DINT	0, 1	RES	Leitachsbedingte Zeit	
				0	Nicht wirksam
				1	Wirksam
ExtrapolatedVelocity-Mode	DINT	0, 1	RES	Wirksamer Geschwindigkeitswert für die Gleichlauffunktion	
				0	"FilteredVelocity" Leitwertgeschwindigkeit aus gefilterter Istgeschwindigkeit
				1	"VelocityByDifferentiation" Leitwertgeschwindigkeit aus Differentiation der extrapolierten Leitwertposition
PositionFilter.	TO_Struct_ExtrapolationPositionFilter				
T1	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Positionsfilter Zeitkonstante T1	
				T2	Positionsfilter Zeitkonstante T2
VelocityFilter.	TO_Struct_ExtrapolationVelocityFilter				
T1	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Geschwindigkeitsfilter Zeitkonstante T1	
				T2	Geschwindigkeitsfilter Zeitkonstante T2
VelocityTolerance.	TO_Struct_ExtrapolationVelocityTolerance				
Range	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Toleranzbandbreite für die Geschwindigkeit	
Hysteresis.	TO_Struct_ExtrapolationHysteresis				
Value	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Hysterese des extrapolierten Positionswerts	

9.3.6 Variable "LoadGear" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.LoadGear.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration des Lastgetriebes.

Variablen

Legende [\(Seite 372\)](#)

Variable	Datentyp	Wertebereich	W	Beschreibung
LoadGear.	TO_Struct_LoadGear			
Numerator	UDINT	1 ... 4294967295	RES	Lastgetriebe Zähler
Denominator	UDINT	1 ... 4294967295	RES	Lastgetriebe Nenner

9.3.7 Variable "Properties" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Properties.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration des Achs- bzw. Bewegungstyps.

Variablen

Legende [\(Seite 372\)](#)

Variable	Datentyp	Wertebereich	W	Beschreibung	
Properties.	TO_Struct_Properties				
MotionType	DINT	0, 1	RON	Anzeige des Achs- bzw. Bewegungstyps	
				0	Lineare Achse bzw. Bewegung
				1	Rotatorische Achse bzw. Bewegung

9.3.8 Variable "Units" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Units.<Variablenname>" zeigt die eingestellten technologischen Einheiten.

Variablen

Legende [\(Seite 372\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Units.	TO_Struct_Units / TO_Struct_ExternalEncoder_Units				
LengthUnit	UDINT	-	RON	Einheit für Position	
				1010	m
				1013	mm
				1536	mm ¹⁾
				1011	km

¹⁾ Positionswerte mit höherer Auflösung bzw. sechs Nachkommastellen

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
LengthUnit	UDINT	-	RON	1014	µm
				1015	nm
				1019	in
				1018	ft
				1021	mi
				1004	rad
				1005	°
				1537	° ¹⁾
VelocityUnit	UDINT	-	RON	Einheit für Geschwindigkeit	
				1521	°/s
				1539	°/s ¹⁾
				1522	°/min
				1086	rad/s
				1523	rad/min
				1062	mm/s
				1538	mm/s ¹⁾
				1061	m/s
				1524	mm/min
				1525	m/min
				1526	mm/h
				1063	m/h
				1527	km/min
				1064	km/h
				1066	in/s
1069	in/min				
1067	ft/s				
1070	ft/min				
1075	mi/h				
TimeUnit	UDINT	-	RON	Einheit für Zeit	
				1054	s

¹⁾ Positionswerte mit höherer Auflösung bzw. sechs Nachkommastellen

9.3.9 Variable "Mechanics" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Mechanics.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Mechanik.

Variablen

Legende (Seite 372)

Variable	Datentyp	Wertebereich	W	Beschreibung
Mechanics.	TO_Struct_Mechanics			
LeadScrew	LREAL	1.0E-12 ... 1.0E12	RES	Spindelsteigung

9.3.10 Variable "Modulo" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Modulo.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Modulofunktion.

Variablen

Legende (Seite 372)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Modulo.	TO_Struct_Modulo				
Enable	BOOL	-	RES	FALSE	Moduloumrechnung deaktiviert
				TRUE	Moduloumrechnung aktiviert
Length	LREAL	0.001 ... 1.0E12	RES	Modulolänge Bei aktivierter Moduloumrechnung wird auf Modulolänge > 0.0 geprüft.	
StartValue	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RES	Modulostartwert	

9.3.11 Variable "Homing" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Homing.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration für das Referenzieren des Technologieobjekts.

Variablen

Legende (Seite 372)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Homing.	TO_Struct_Homing / TO_Struct_ExternalEncoder_Homing			
HomePosition	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	CAL	Referenzpunktposition

9.3.12 Variable "StandstillSignal" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StandstillSignal.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration des Stillstandsignals.

Wenn der Geschwindigkeitswert die Geschwindigkeitsschwelle unterschreitet und während der minimalen Verweildauer nicht überschreitet, wird das Stillstandssignal "<TO>.StatusWord.X7 (Standstill)" gesetzt.

Variablen

Legende [\(Seite 372\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StandstillSignal.	TO_Struct_StandstillSignal			Konfiguration des Stillstandsignals
VelocityThreshold	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Geschwindigkeitsschwelle Wenn diese unterschritten wird, beginnt die minimale Verweildauer.
MinDwellTime	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Minimale Verweildauer

9.3.13 Variable "StatusProvidedLeadingValue" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusProvidedLeadingValue.<Variablenname>" beinhaltet den bereitgestellten Leitwert mit Leitwertverzögerung des PLC-übergreifenden Gleichlaufs.

Variablen

Legende [\(Seite 372\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StatusProvidedLeadingValue.	TO_Struct_StatusProvidedLeadingValue			Bereitgestellter Leitwert
DelayedLeadingValue	TO_Struct_ProvidedLeadingValue			Leitwert mit Leitwertverzögerung
Position	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Position
Velocity	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Geschwindigkeit
Acceleration	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Beschleunigung

9.3.14 Variable "StatusSensor" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusSensor.<Variablenname>" zeigt den Status des Messsystems an.

Variablen

Legende [\(Seite 372\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
StatusSensor.	TO_Struct_StatusSensor				
State	DINT	0 ... 2	RON	Status des Geberistwerts	
				0	"NOT_VALID" Nicht gültig
				1	"WAITING_FOR_VALID" Warte auf Status "Gültig"
				2	"VALID" Gültig
CommunicationOK	BOOL	-	RON	Zyklische BUS-Kommunikation zwischen Steuerung und Geber	
				FALSE	Nicht aufgebaut
				TRUE	Aufgebaut
Error	BOOL	-	RON	FALSE	Kein Fehler im Messsystem
				TRUE	Fehler im Messsystem
AbsEncoderOffset	LREAL	-	RON	Referenzpunktverschiebung zum Wert eines Absolutwertgebers Der Wert wird remanent in der CPU gespeichert.	
Control	BOOL	-	RON	FALSE	Geber ist nicht aktiv
				TRUE	Geber ist aktiv
Position	LREAL	-	RON	Geberposition	
Velocity	LREAL	-	RON	Gebergeschwindigkeit	
AdaptionState	DINT	-	RON	Status der automatischen Datenübernahme der Geberparameter	
				0	"NOT_ADAPTED" Daten nicht übernommen
				1	"IN_ADAPTION" Datenübernahme in Bearbeitung
				2	"ADAPTED" Datenübernahme abgeschlossen
				3	"NOT_APPLICABLE" Datenübernahme nicht ausgewählt, nicht möglich
4	"ADAPTION_ERROR" Fehler bei der Datenübernahme				
ModuloCycle	DINT	-2147483648 ... 2147483647	RON	Anzahl der Modulozyklen	

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Adjusted	DINT	0 ... 1	RON	Referenzierstatus des Gebers	
				0	Geber nicht referenziert
				1	Geber referenziert mit einer der folgenden Referenzierarten: <ul style="list-style-type: none"> • Passives Referenzieren • Absolutwertgeberjustage • Inkrementalgeberjustage

9.3.15 Variable "StatusExtrapolation" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusExtrapolation.<Variablenname>" zeigt den Status der Istwertextrapolation.

Variablen

Legende [\(Seite 372\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StatusExtrapolation.	TO_Struct_StatusExtrapolation			
FilteredPosition	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Position nach Positionsfiler
FilteredVelocity	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Geschwindigkeit nach Geschwindigkeitsfilter und Toleranzband
ExtrapolatedPosition	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Extrapolierte Position
ExtrapolatedVelocity	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Extrapolierte Geschwindigkeit

9.3.16 Variable "StatusWord" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variable "<TO>.StatusWord" beinhaltet die Statusinformationen des Technologieobjekts. Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits (z. B. Bit 5 "HomingDone") finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" [\(Seite 13\)](#).

Variable

Legende [\(Seite 372\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StatusWord	DWORD	-	RON	Statusinformationen des Technologieobjekts
Bit 0	-	-	-	"Enable" Freigabestatus Das Technologieobjekt ist freigegeben.
Bit 1	-	-	-	"Error" Ein Fehler ist vorhanden.

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Bit 2	-	-	-	"RestartActive" Ein Restart ist aktiv. Das Technologieobjekt wird neu initialisiert.
Bit 3	-	-	-	"OnlineStartValuesChanged" Die Restart-Variablen wurden verändert. Zur Übernahme der Änderungen muss das Technologieobjekt neu initialisiert werden.
Bit 4	-	-	-	Reserviert
Bit 5	-	-	-	"HomingDone" Referenzierungsstatus Das Technologieobjekt ist referenziert.
Bit 6	-	-	-	"Done" Kein Bewegungsauftrag ist in Bearbeitung und die Achssteuerung ist deaktiviert.
Bit 7	-	-	-	"Standstill" Stillstandssignal Der externe Geber ist im Stillstand.
Bit 8 ... Bit 10	-	-	-	Reserviert
Bit 11	-	-	-	"HomingCommand" Ein "MC_Home"-Auftrag ist in Bearbeitung.
Bit 12 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

9.3.17 Variable "ErrorWord" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variable "<TO>.ErrorWord" zeigt Fehler am Technologieobjekt (Technologie-Alarme) an. Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits (z. B. Bit 3 "CommandNotAccepted") finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" ([Seite 13](#)).

Variablen

Legende ([Seite 372](#))

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
ErrorWord	DWORD	-	RON	
Bit 0	-	-	-	"SystemFault" Ein systeminterner Fehler ist aufgetreten.
Bit 1	-	-	-	"ConfigFault" Konfigurationsfehler Einer oder mehrere Konfigurationsparameter sind inkonsistent bzw. unzulässig.
Bit 2	-	-	-	"UserFault" Fehler im Anwenderprogramm an einer Motion Control-Anweisung oder deren Verwendung

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Bit 3	-	-	-	"CommandNotAccepted" Auftrag nicht ausführbar Eine Motion Control-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind.
Bit 4	-	-	-	Reserviert
Bit 5	-	-	-	"SensorFault" Fehler im Gebersystem
Bit 6	-	-	-	Reserviert
Bit 7	-	-	-	"CommunicationFault" Kommunikationsfehler Fehlende oder fehlerhafte Kommunikation.
Bit 8	-	-	-	Reserviert
Bit 9	-	-	-	Reserviert
Bit 10	-	-	-	"HomingError" Fehler beim Referenziervorgang Das Referenzieren kann nicht abgeschlossen werden.
Bit 11	-	-	-	Reserviert
Bit 12	-	-	-	Reserviert
Bit 13	-	-	-	"PeripheralError" Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse
Bit 14	-	-	-	Reserviert
Bit 15	-	-	-	"AdaptionError" Fehler bei der automatischen Datenübernahme
Bit 16 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

9.3.18 Variable "ErrorDetail" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.ErrorDetail.<Variablenname>" beinhaltet die Alarmnummer und die wirksame lokale Alarmreaktion zum aktuell am Technologieobjekt anstehenden Technologie-Alarm.

Eine Liste der Technologie-Alarme und Alarmreaktionen finden Sie im Kapitel "Übersicht der Technologie-Alarme" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" ([Seite 13](#)).

Variablen

Legende ([Seite 372](#))

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
ErrorDetail.	TO_Struct_ErrorDetail				
Number	UDINT	-	RON	Alarmnummer	
Reaction	DINT	0, 10	RON	Wirksame Alarmreaktion	
				0	Keine Reaktion
				10	Freigabe wegnehmen

9.3.19 Variable "WarningWord" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variable "<TO>.WarningWord" zeigt am Technologieobjekt anstehende Warnungen an. Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits (z. B. Bit 13 "PeripheralWarning") finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" (Seite 13).

Variablen

Legende (Seite 372)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
WarningWord	DWORD	-	RON	
Bit 0	-	-	-	"SystemWarning" Ein systeminterner Fehler ist aufgetreten.
Bit 1	-	-	-	"ConfigWarning" Konfigurationsfehler Einer oder mehrere Konfigurationsparameter werden intern angepasst.
Bit 2	-	-	-	"UserWarning" Fehler im Anwenderprogramm an einer Motion Control-Anweisung oder deren Verwendung
Bit 3	-	-	-	"CommandNotAccepted" Auftrag nicht ausführbar Eine Motion Control-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind.
Bit 4	-	-	-	Reserviert
Bit 5	-	-	-	"SensorWarning" Fehler im Gebersystem
Bit 6	-	-	-	Reserviert
Bit 7	-	-	-	"CommunicationWarning" Kommunikationsfehler Fehlende oder fehlerhafte Kommunikation.
Bit 8	-	-	-	Reserviert
Bit 9	-	-	-	Reserviert
Bit 10	-	-	-	"HomingWarning" Fehler beim Referenziervorgang Das Referenzieren kann nicht abgeschlossen werden.
Bit 11	-	-	-	Reserviert
Bit 12	-	-	-	Reserviert
Bit 13	-	-	-	"PeripheralWarning" Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse
Bit 14	-	-	-	Reserviert
Bit 15	-	-	-	"AdaptionWarning" Fehler bei der automatischen Datenübernahme
Bit 16 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

9.3.20 Variable "InternalToTrace" (Externer Geber) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.InternalToTrace.<Variablenname>" beinhaltet für Sie keine relevanten Daten. Diese Variablenstruktur wird intern verwendet.

Siehe auch

[Legende \(Seite 372\)](#)

Anhang (S7-1500, S7-1500T)

A.1 "MC_Power"-Funktionsdiagramme (S7-1500, S7-1500T)

A.1.1 Antriebsanbindung über PROFIdrive (S7-1500, S7-1500T)

A.1.1.1 PROFIdrive State Machine (S7-1500, S7-1500T)

Eine Achse steuert durch das Steuerwort im PROFIdrive-Telegramm die PROFIdrive State Machine im Antrieb. Die PROFIdrive State Machine zeigt den Zustand des Antriebs. Die folgende Tabelle zeigt die Zustände der PROFIdrive State Machine:

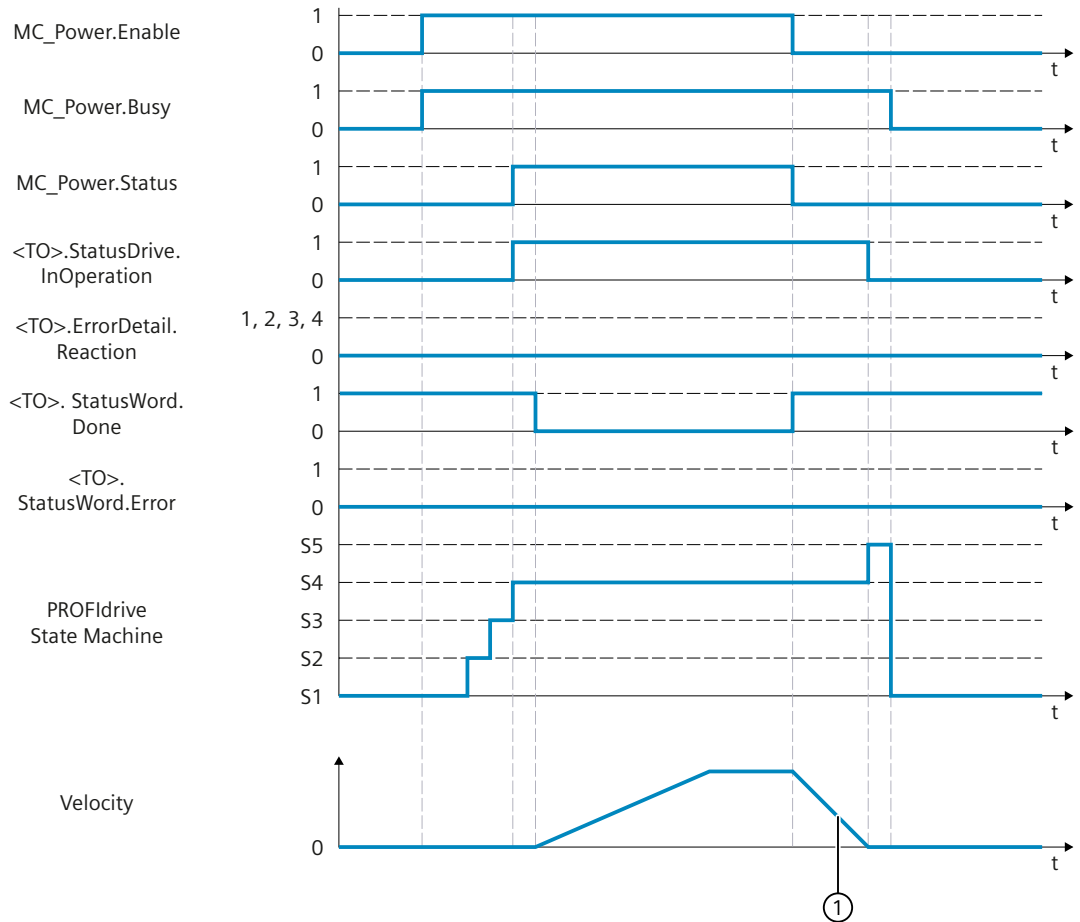
Zustand	Beschreibung
S1	Einschaltsperr (Antrieb aus, gegebenenfalls Bremse geschlossen)
S2	Einschaltbereit
S3	Eingeschaltet (Antrieb eingeschaltet, gegebenenfalls Bremse öffnen)
S4	Betrieb (Antrieb freigegeben, gegebenenfalls Bremsen geöffnet)
S5	Ausschalten (mit antriebsdefinierter Rampe bremsen)

Weitere Informationen

Weitere Informationen zur PROFIdrive State Machine finden Sie im Siemens Industry Online Support im FAQ-Eintrag 109770665 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109770665>).

A.1.1.2 "StopMode" = 0, 2 (S7-1500, S7-1500T)

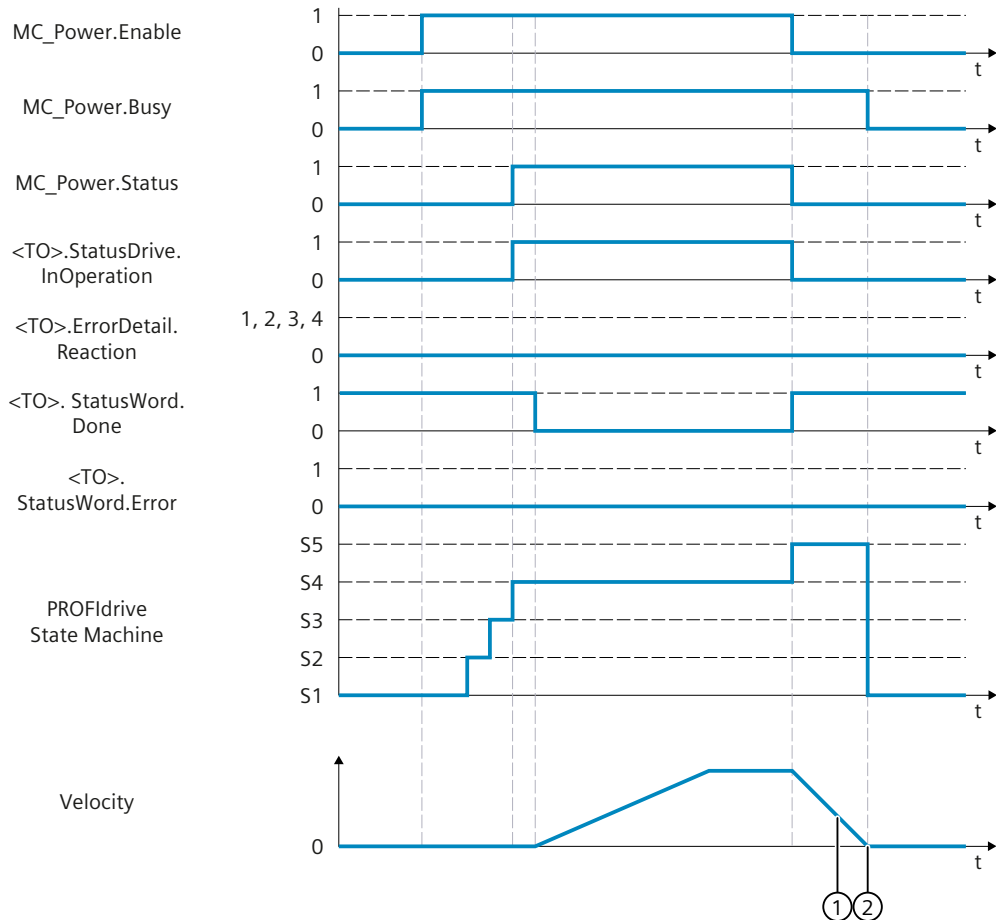
Funktionsdiagramm: Freigeben eines Technologieobjekts und Sperren mit "StopMode" = 0, 2



- ①
- "StopMode" = 0
Die Achse wird mit der konfigurierten Notstopp-Verzögerung abgebremst.
 - "StopMode" = 2
Die Achse wird mit der konfigurierten maximalen Verzögerung abgebremst.

A.1.1.3 "StopMode" = 1 (S7-1500, S7-1500T)

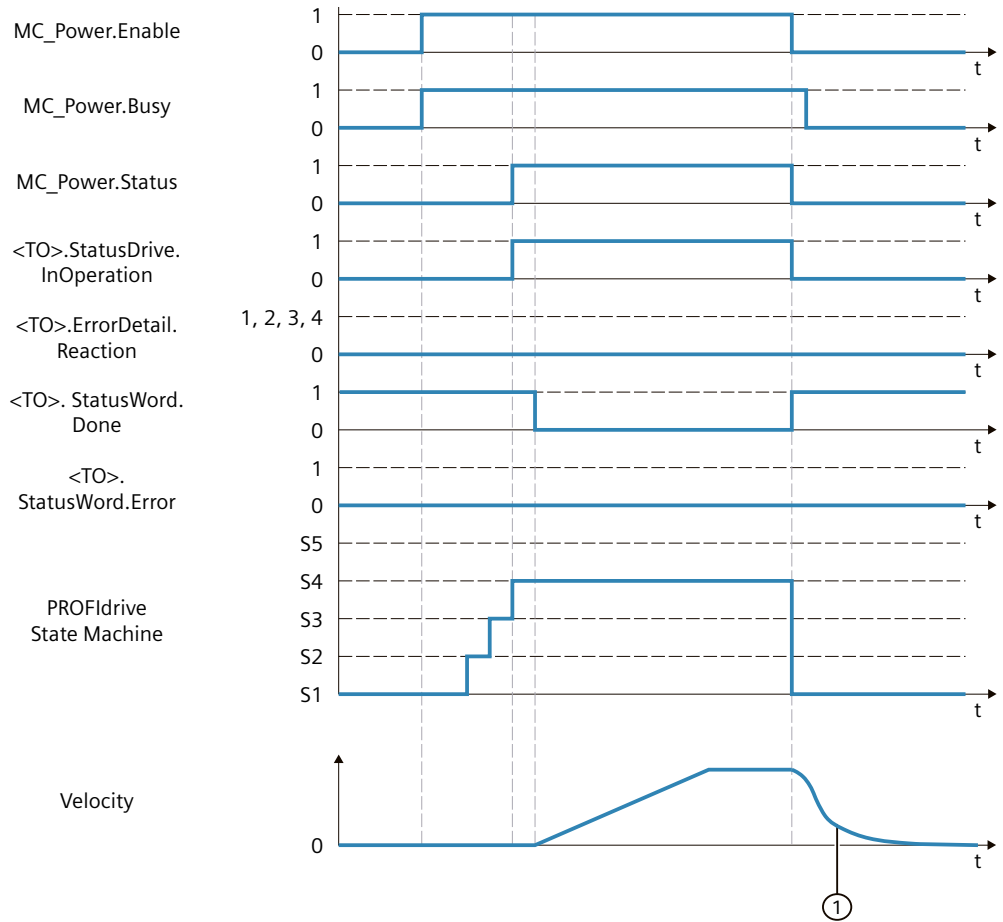
Funktionsdiagramm: Freigeben eines Technologieobjekts und Sperren mit "StopMode" = 1



- ① Die Bremsrampe wird über den Parameter "p1135" (AUS3) vorgegeben.
- ② Nach dem Stoppen erfolgt eine Impulslöschung. der Status wechselt auf "Einschaltbereit". AUS1 und AUS2 werden zurückgesetzt.

A.1.1.4 "StopMode" = 3 (S7-1500, S7-1500T)

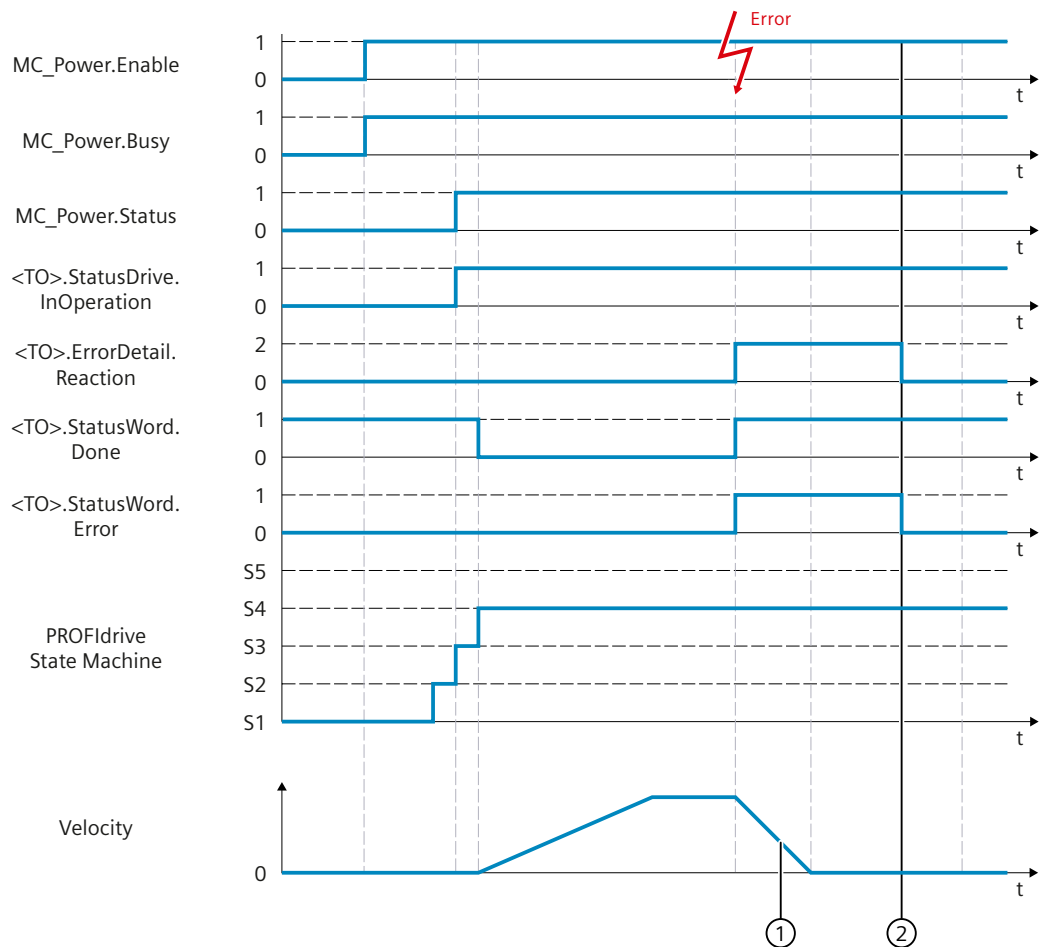
Funktionsdiagramm: Freigeben eines Technologieobjekts und Sperren mit "StopMode" = 3



- ① Der Antrieb trudelt aus. Das Verhalten ist abhängig von den mechanischen Gegebenheiten.

A.1.1.5 Alarmreaktionen mit Bremsrampe über das Technologieobjekt (S7-1500, S7-1500T)

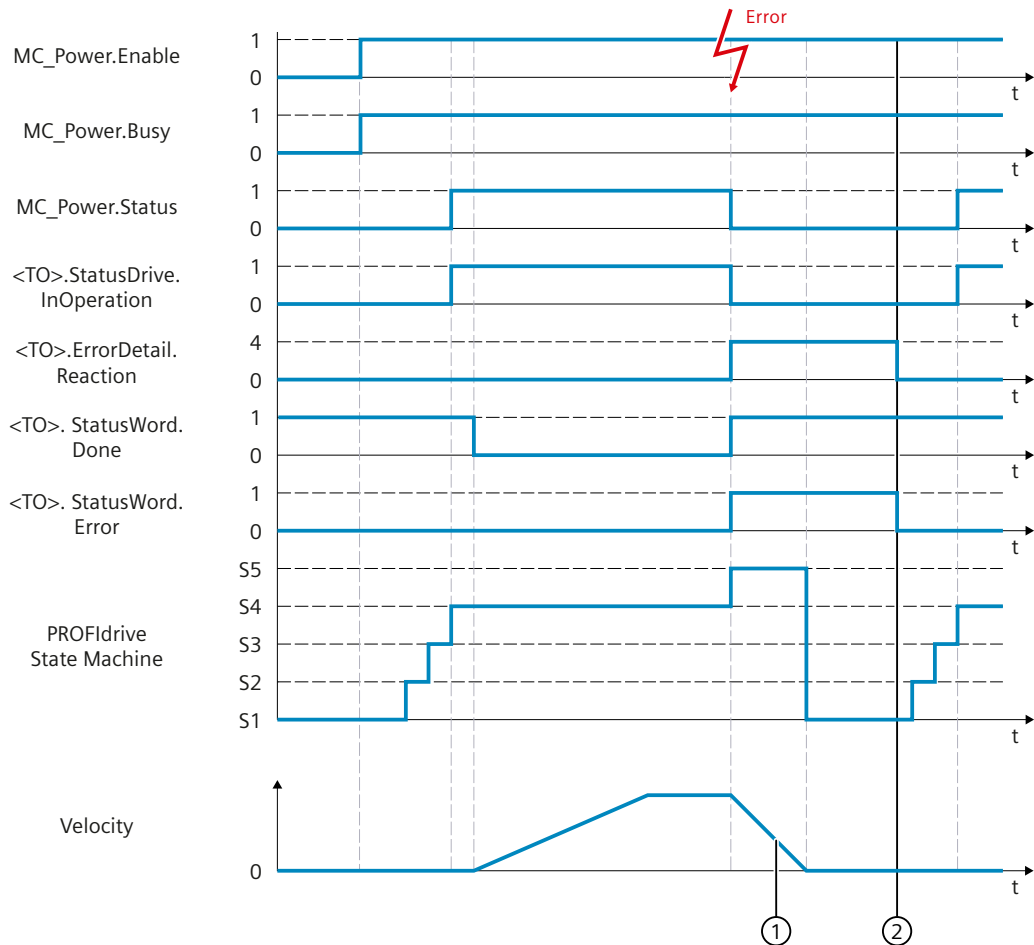
Funktionsdiagramm: Freigeben eines Technologieobjekts und Auftreten eines Technologie-Alarms mit Bremsrampe über das Technologieobjekt



- ① Die Achse wird gemäß der Alarmreaktion abgebremst:
 - Stopp mit aktuellen Dynamikwerten (<TO>.ErrorDetail.Reaction = 1)
Die Achse wird mit der an der Motion Control-Anweisung anstehenden Verzögerung abgebremst.
 - Stopp mit maximalen Dynamikwerten (<TO>.ErrorDetail.Reaction = 2)
Die Achse wird mit der konfigurierten maximalen Verzögerung abgebremst.
 - Stopp mit Notstopp-Rampe (<TO>.ErrorDetail.Reaction = 3)
Die Achse wird mit der konfigurierten Notstopp-Verzögerung abgebremst.
- ② Der Technologie-Alarm wird quittiert.

A.1.1.6 Alarmreaktion "Freigabe wegnehmen" (S7-1500, S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Freigeben eines Technologieobjekts und Auftreten eines Technologie-Alarms mit Alarmreaktion "Freigabe wegnehmen"

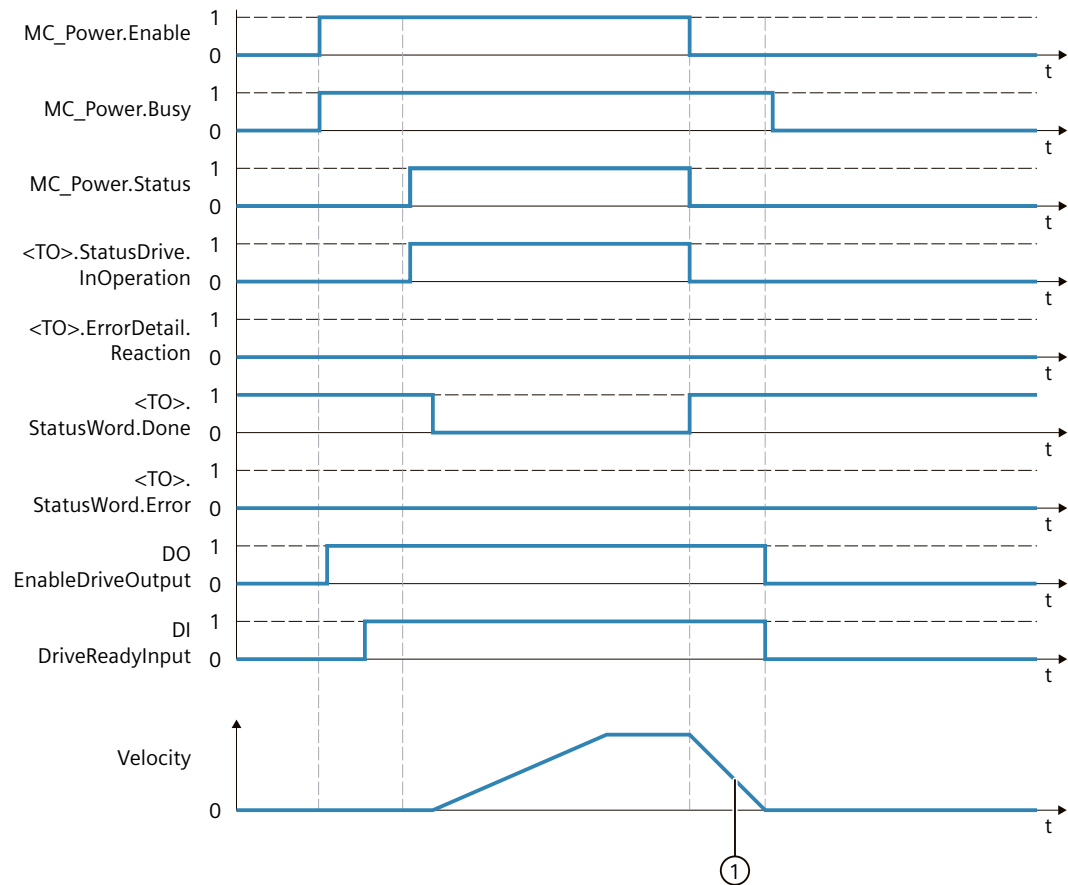


- ① Die konfigurierte Stoppreaktion des Antriebs (AUS1, AUS2, AUS3) bestimmt das Bremsverhalten. Die Bremsrampe für AUS1 und AUS3 konfigurieren Sie im Antrieb. In diesem Beispiel ist AUS3 als Stoppreaktion aktiv: "<TO>.Actor.RemoveEnableReaction" = 16#7
- ② Der Technologie-Alarm wird zum Zeitpunkt ② quittiert.

A.1.2 Analoge Antriebsanbindung (S7-1500, S7-1500T)

A.1.2.1 "StopMode" = 0, 2 (S7-1500, S7-1500T)

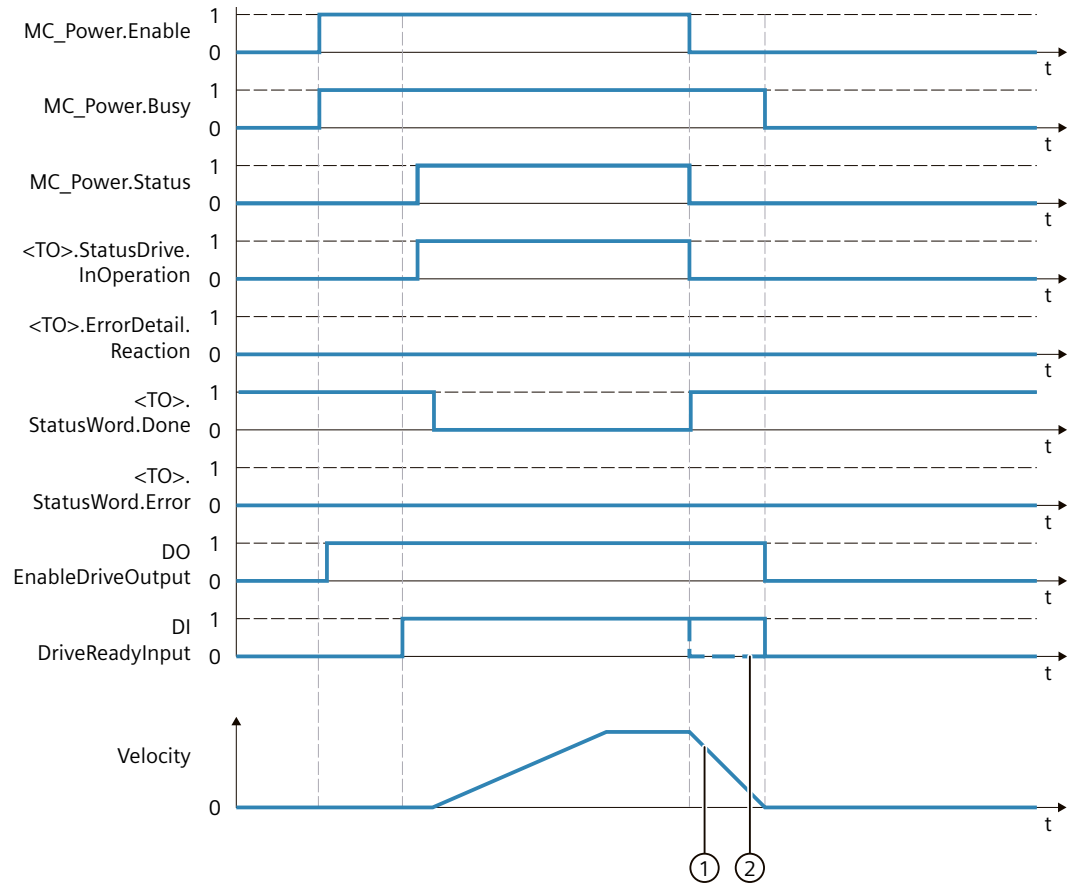
Funktionsdiagramm: Freigeben eines Technologieobjekts und Sperren mit "StopMode" = 0, 2



- ① • "StopMode" = 0
Die Achse wird mit der konfigurierten Notstopp-Verzögerung abgebremst.
- "StopMode" = 2
Die Achse wird mit der konfigurierten maximalen Verzögerung abgebremst.

A.1.2.2 "StopMode" = 1 (S7-1500, S7-1500T)

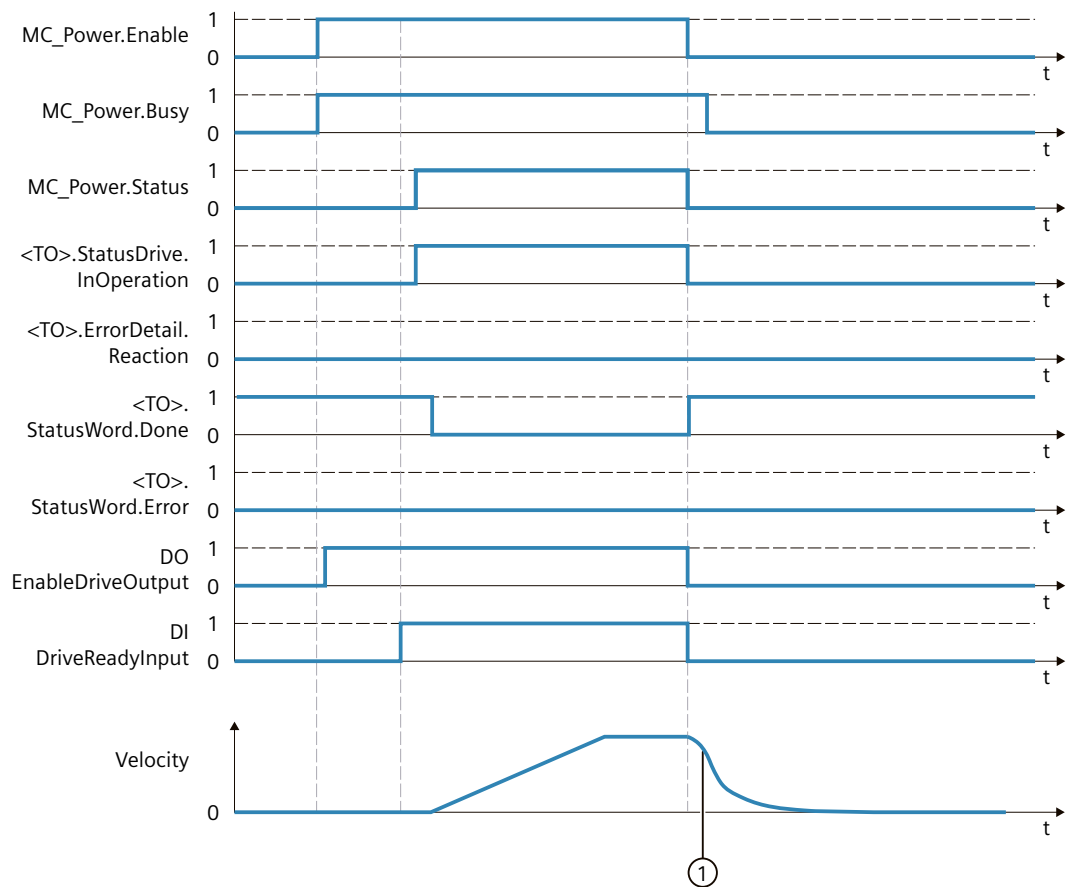
Funktionsdiagramm: Freigeben eines Technologieobjekts und Sperren mit "StopMode" = 1



- ① Die Bremsrampe ist abhängig von der Konfiguration im Antrieb.
- ② Das Verhalten des Bereit-Signals des Antriebs "DI DriveReadyInput" ist herstellerspezifisch.

A.1.2.3 "StopMode" = 3 (S7-1500, S7-1500T)

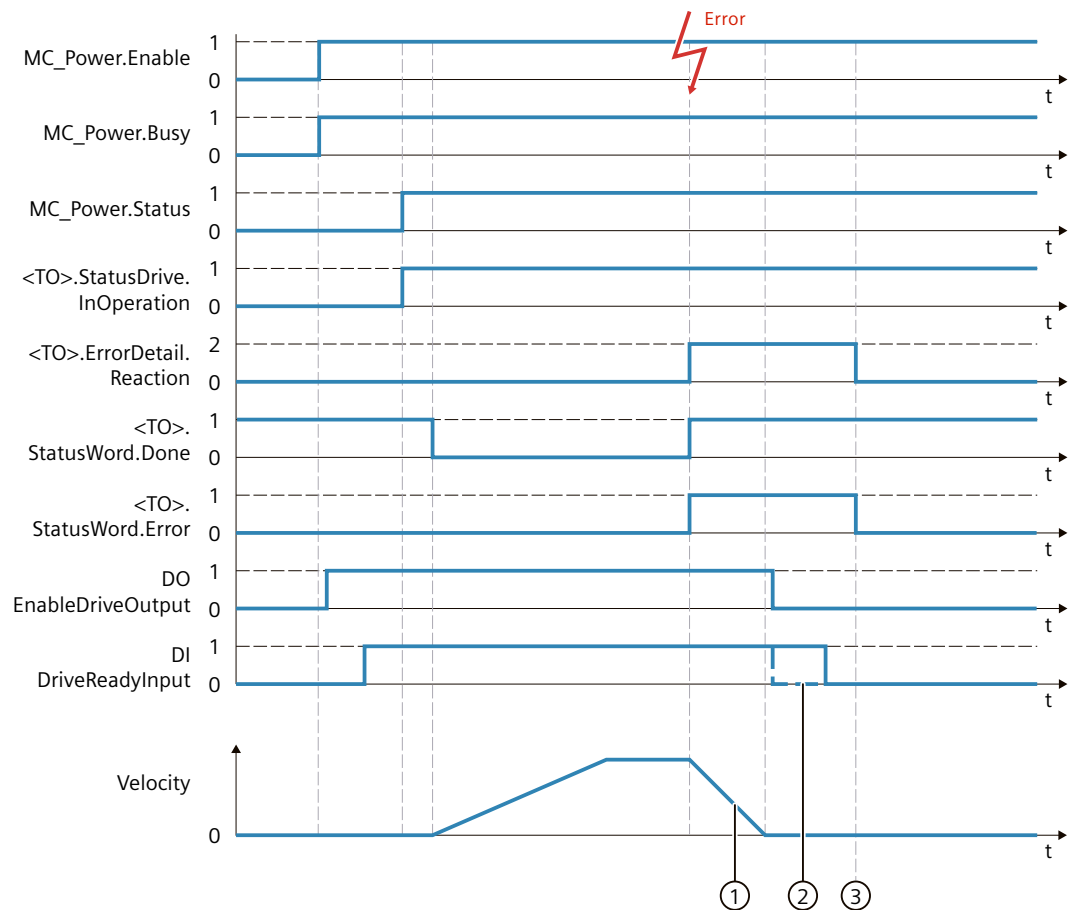
Funktionsdiagramm: Freigeben eines Technologieobjekts und Sperren mit "StopMode" = 3



① Der Antrieb trudelt aus. Das Verhalten ist abhängig von den mechanischen Gegebenheiten.

A.1.2.4 Alarmreaktionen mit Bremsrampe über das Technologieobjekt (S7-1500, S7-1500T)

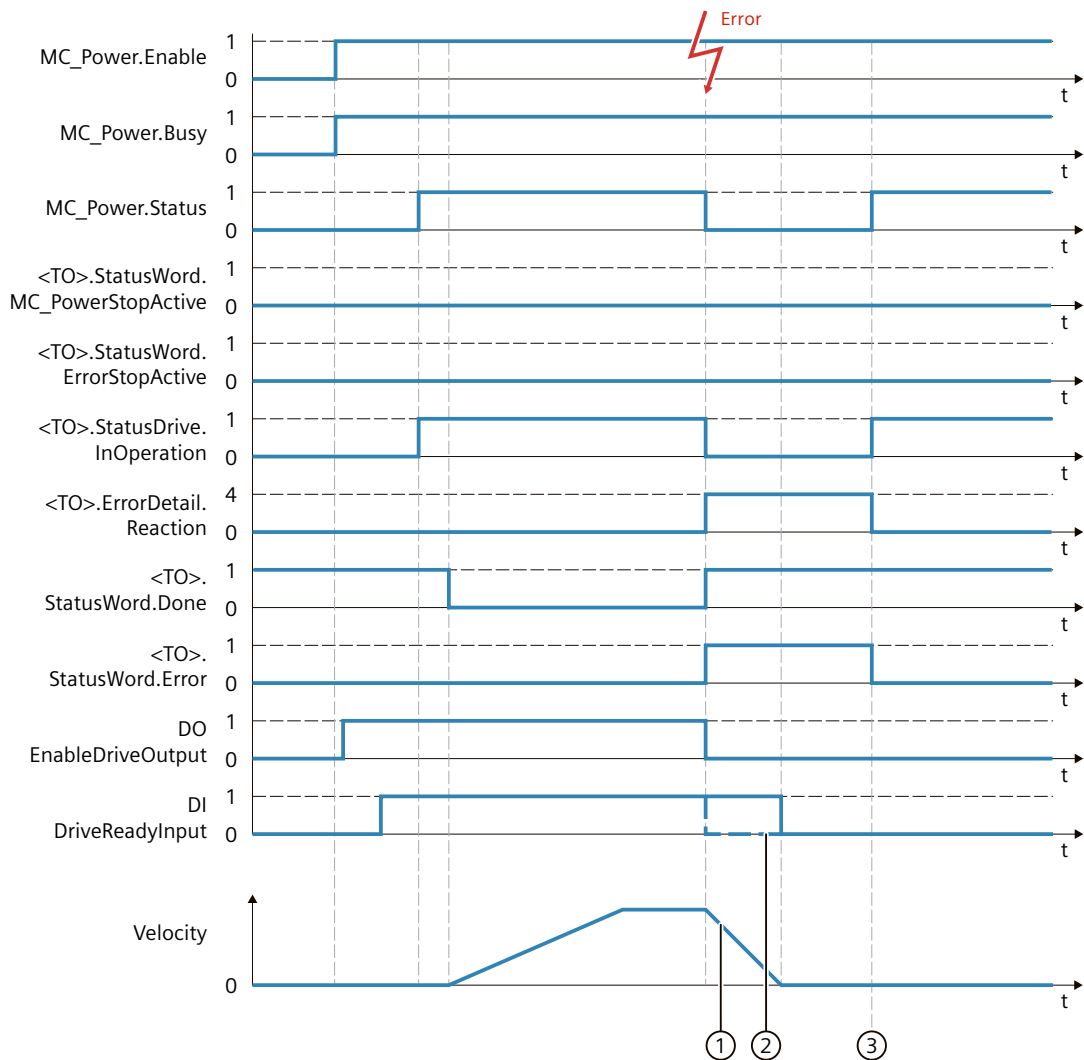
Funktionsdiagramm: Freigeben eines Technologieobjekts und Auftreten eines Technologie-Alarms mit Bremsrampe über das Technologieobjekt



- ① Die Achse wird gemäß der Alarmreaktion abgebremst:
- Stopp mit aktuellen Dynamikwerten (<TO>.ErrorDetail.Reaction = 1)
Die Achse wird mit der an der Motion Control-Anweisung anstehenden Verzögerung abgebremst.
 - Stopp mit maximalen Dynamikwerten (<TO>.ErrorDetail.Reaction = 2)
Die Achse wird mit der konfigurierten maximalen Verzögerung abgebremst.
 - Stopp mit Notstopp-Rampe (<TO>.ErrorDetail.Reaction = 3)
Die Achse wird mit der konfigurierten Notstopp-Verzögerung abgebremst.
- ② Das Verhalten des Bereit-Signals des Antriebs "DI DriveReadyInput" ist herstellerspezifisch.
- ③ Der Technologie-Alarm wird zum Zeitpunkt ③ quittiert.

A.1.2.5 Alarmreaktion "Freigabe wegnehmen" (S7-1500, S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Freigeben eines Technologieobjekts und Auftreten eines Technologie-Alarmes mit Alarmreaktion "Freigabe wegnehmen"

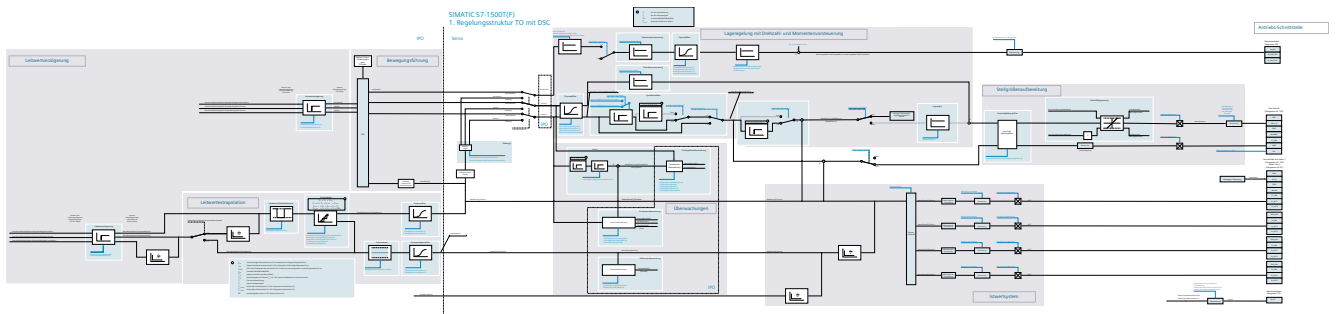


- ① Die Bremsrampe ist abhängig von der Konfiguration im Antrieb.
- ② Das Verhalten des Bereit-Signals des Antriebs "DI DriveReadyInput" ist herstellerspezifisch.
- ③ Der Technologie-Alarm wird zum Zeitpunkt ③ quittiert.

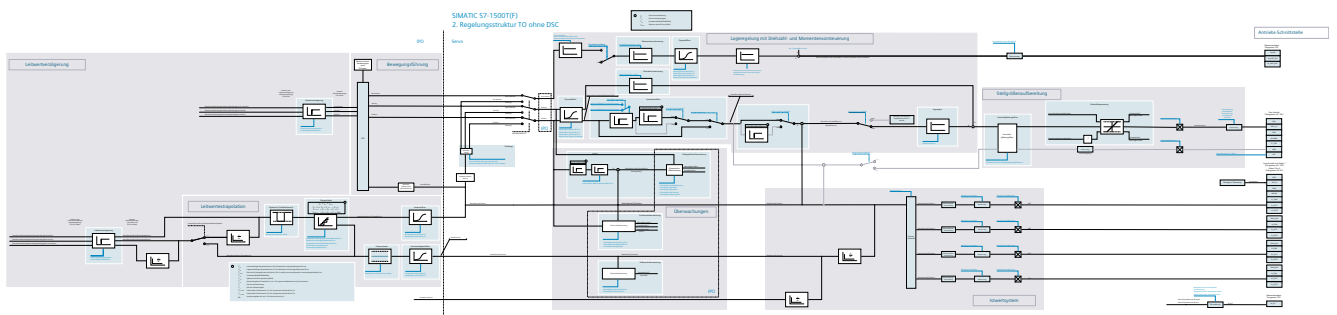
A.2 Signalflusspläne Lageregelung (S7-1500, S7-1500T)

Signalflusspläne Lageregelung

Lageregelung im Antrieb mit DSC



Lageregelung in der CPU



Glossar

(S7-1500, S7-1500T)

Absoluter Gleichlauf

Funktion entspricht der Motion Control-Anweisung MC_GearInPos bzw. MC_CamIn.

Absolutwertgeber

Positionsgeber, der die Position in Form eines digitalen Zahlenwerts ausgibt. Dieser Zahlenwert ist über den gesamten Messbereich des Absolutwertgebers eindeutig.

Achssteuertafel

Die Achssteuertafel bietet die Möglichkeit, die Achse im Handbetrieb zu verfahren, die Achseinstellungen zu optimieren und den Betrieb der Achse in der Anlage zu testen.

Achstyp

Der Achstyp unterscheidet, nach welcher Maßeinheit die Achse positioniert wird. Je nach Ausführung der Mechanik ist eine Achse als lineare Achse oder rotatorische Achse ausgeführt:

- Bei linearen Achsen wird die Position der Achse als Längenmaß angegeben, z. B. Millimeter (mm).
- Bei rotatorischen Achsen wird die Position der Achse als Winkelmaß angegeben, z. B. Grad (°).

Antrieb

Die Gesamtheit von Motor (elektrisch oder hydraulisch), Stellglied (Umrichter, Ventil), Regelung, Messsystem und Versorgung (Einspeisung, Druckspeicher).

Aufsynchronisieren

Ist die Phase der Folgeachse zum Erreichen der synchronen Bewegung.

Bearbeitungstakt

Die Bearbeitung eines Technologieobjekts im Servotakt.

Dynamic Servo Control (DSC)

Bei Antrieben, die DSC unterstützen, können Sie optional den Lageregler im Antrieb verwenden. Der Lageregler im Antrieb wird üblicherweise im schnellen Drehzahlregeltakt ausgeführt. Dadurch wird die Regelgüte bei digital gekoppelten Antrieben verbessert.

Gleichlauf

Definierte synchrone Bewegung nach dem Aufsynchronisieren einer Folgeachse zu einer Leitachse.

GSD-Datei

Als Generic Station Description enthält diese Datei alle Eigenschaften eines PROFINET- bzw. PROFIBUS-Geräts, die für dessen Projektierung notwendig sind.

Hardware-Endschalter

Mechanischer Endlagenschalter, der den maximal zulässigen Verfahrbereich der Achse begrenzt.

Inkrementalgeber

Positionsgeber, der die Änderung der Position inkrementell in Form eines digitalen Zahlenwerts ausgibt.

Kommunikationsmodul (CM)

Modul für Kommunikationsaufgaben, das in einem Automatisierungssystem als Schnittstellenerweiterung der CPU (z. B. PROFIBUS) verwendet wird bzw. zusätzliche Kommunikationsmöglichkeiten (z. B. PtP) bietet.

Kommunikationsprozessor (CP)

Modul für erweiterte Kommunikationsaufgaben, das spezielle Anwendungen, z. B. im Bereich Security, abdeckt.

Kv-Faktor

Verstärkungsfaktor des Lagereglers

Leitwert

Eingangswert für einen Gleichlauf

Motion Control-Anweisung

Mit den Motion Control-Anweisungen starten Sie in Ihrem Anwenderprogramm Motion Control-Aufträge an Technologieobjekte und führen so die gewünschte Funktionalität an den Technologieobjekten aus. Über die Ausgangsparameter der Motion Control-Anweisungen verfolgen Sie den Status laufender Aufträge.

Nullmarke

Lagebezug für die Bewegung rotatorischer und linearer Inkrementalgeber. Die Nullmarke eines Inkrementalgebers wird z. B. als Referenzmarke verwendet.

Override

Prozentuale Korrektur der Geschwindigkeit/Drehzahl

PROFIdrive

PROFIdrive ist ein von der PNO (PROFIBUS Nutzerorganisation) spezifiziertes Profil für PROFIBUS DP und PROFINET IO für drehzahl- und positionsgeregelte Antriebe.

PROFIdrive-Telegramm

Telegramm zur Kommunikation gemäß PROFIdrive.

Referenzieren

Mit dem Referenzieren stellen Sie den Bezug zwischen der Position am Technologieobjekt und der mechanischen Stellung der Achse her. Der Positionswert am Technologieobjekt wird dabei einer Referenzmarke zugeordnet. Diese Referenzmarke repräsentiert eine bekannte mechanische Position.

Relativer Gleichlauf

Funktion entspricht der Motion Control-Anweisung MC_GearIn.

Restart

Ein Technologieobjekt wird mit den aktuellen Konfigurationsparametern neu initialisiert.

Safe Stop 1 (SS1)

Die Safety-Funktion Safe Stop 1 (SS1) setzt einen Antrieb über eine antriebsinterne Schnellhaltrampe schnell und sicher still. Nach dem Stillstand wird Safe Torque Off (STO) aktiviert. STO stellt sicher, dass an einem Antrieb keine Drehmoment bildende Energie mehr wirkt. Somit wird ein ungewollter Anlauf des Antriebs verhindert.

Die Safety-Funktion SS1 können Sie einsetzen, wenn ein schneller Stopp des Antriebs mit anschließendem Übergang zu STO gefordert ist. SS1 wird z. B. verwendet, um große Schwungmassen schnell still zu setzen oder Antriebe bei hohen Drehzahlen schnell und sicher abzubremesen.

Safe Stop 2 (SS2)

Die Safety-Funktion Safe Stop 2 (SS2) setzt einen Antrieb über eine antriebsinterne Schnellhaltrampe schnell und sicher still. Nach dem Stillstand wird die Stillstandsposition antriebsseitig überwacht. Der Antrieb kann zur Aufrechterhaltung des Stillstands das volle Drehmoment liefern.

SS2 wird z. B. bei Bearbeitungsmaschinen und Werkzeugmaschinen eingesetzt.

Safe Torque Off (STO)

Die Safety-Funktion Safe Torque Off (STO) ist die gängigste und grundlegendste antriebsinterne Sicherheitsfunktion. STO stellt sicher, dass an einem Antrieb keine Drehmoment bildende Energie mehr wirkt. Somit wird ein ungewollter Anlauf des Antriebs verhindert. Die Impulse des Antriebs werden gelöscht. Der Antrieb ist sicher drehmomentfrei. Antriebsintern wird dieser Zustand überwacht.

STO können Sie einsetzen, wenn der Antrieb durch das Lastmoment oder durch Reibung in genügend kurzer Zeit selbst zum Stillstand kommt. Weitere Einsatzgebiete sind dort, wo das „Austrudeln“ des Antriebs keine sicherheitstechnische Relevanz hat.

Schleppfehler

Der Schleppfehler ist die Differenz von Positionssollwert und Positionswert. Die Übertragungszeiten des Sollwerts zum Antrieb und des Positionswerts zur Steuerung werden bei der Berechnung des Schleppfehlers berücksichtigt.

Software-Endschalter

Eine programmierbare Position, die den Verfahrbereich einer Achse begrenzt.

Technologie-Alarm

Wenn am Technologieobjekt ein Fehler auftritt (z. B. Anfahren eines Hardware-Endschalters), wird ein Technologie-Alarm ausgelöst und angezeigt.

Die Auswirkungen eines Technologie-Alarms auf das Technologieobjekt sind durch die Alarmreaktion festgelegt (z. B. Freigabe wegnehmen). Die Alarmreaktion ist systemseitig vorgegeben.

Technologie-Datenbaustein

Der Technologie-Datenbaustein repräsentiert das Technologieobjekt und enthält alle Konfigurationsdaten, Soll- und Istwerte sowie Statusinformationen des Technologieobjekts.

Technologiemodul (TM)

Modul für technologische Aufgaben, z. B. Zählen, Messen oder Positionieren.

Index

A

- Absoluter Istwert, [59](#)
- Absolutwertgeberjustage, [145](#), [170](#)
- Achse sperren
 - anhalten, [278](#)
- Achssteuertafel, [204](#), [204](#)
- Achstyp, [31](#)
- Additives Sollmoment, [119](#)
- Aktives Referenzieren, [144](#), [155](#), [157](#)
- Aktives Referenzieren auf Hardware-Endschalter, [160](#)
- Antriebsanbindung S7-1500 Motion Control, [41](#), [43](#), [44](#), [46](#), [49](#), [66](#), [73](#)

D

- Direktes Referenzieren, [145](#), [168](#)
- Drehzahlachse
 - Grundlagen, [20](#)
 - Funktionen, [28](#)
 - Diagnose, [219](#)
 - Diagnose, [222](#)
 - Diagnose, [223](#)
 - Variablen, [322](#)
- Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit, [189](#)
- DSC (Dynamic Servo Control), [187](#), [189](#), [199](#)
- Dynamic Servo Control (DSC), [187](#), [199](#)
- Dynamikgrenzen, [106](#)
- Dynamik-Voreinstellung, [111](#)

E

- Endschalter, [130](#), [131](#), [135](#), [139](#)

Externer Geber

- Grundlagen, [26](#)
- Funktionen, [28](#)
- Diagnose, [230](#)
- Diagnose, [232](#)
- Diagnose, [232](#)
- Variablen, [373](#)

F

- Festanschlag, [169](#)

G

- Geberanbauart, [83](#), [101](#)
- Geberanbindung S7-1500 Motion Control, [41](#), [44](#), [46](#), [49](#), [66](#), [73](#)
- Geschwindigkeitsprofil, [111](#)
- Geschwindigkeitsvorsteuerung, [189](#)
- Gleichlaufachse
 - Grundlagen, [24](#)
 - Diagnose, [228](#)
 - Diagnose, [229](#)

H

- Hardware-Endschalter, [130](#), [135](#)
- Hardware-Endschalter , [131](#)

I

- Inbetriebnahme S7-1500 Motion Control, [201](#), [201](#), [204](#), [204](#), [212](#)
- Inkrementalgeberjustage, [145](#), [173](#)
- Inkrementeller Istwert, [59](#)
- Istwert S7-1500 Motion Control, [59](#)

K

- Kompatibilitätsliste Antriebe, [43](#)

L

Lageregelung, [183](#), [187](#), [189](#), [199](#)
Lageregler optimieren, [212](#)
Lastgetriebe, [101](#)
Lineare Achse, [31](#)

M

Maßeinheit, [33](#)
MC_Halt, [246](#), [249](#)
MC_HaltSuperimposed, [272](#), [274](#)
MC_Home, [243](#)
MC_MotionInPosition, [293](#), [295](#)
MC_MotionInSuperimposed, [297](#), [299](#)
MC_MotionInVelocity, [289](#), [291](#)
MC_MoveAbsolute, [250](#), [253](#)
MC_MoveJog, [264](#), [268](#)
MC_MoveRelative, [254](#), [257](#)
MC_MoveSuperimposed, [269](#), [271](#)
MC_MoveVelocity, [258](#), [263](#)
MC_Power, [233](#), [239](#)
MC_Reset, [240](#)
MC_SaveAbsoluteEncoderData, [288](#)
MC_SetAxisSTW, [284](#)
MC_SetSensor, [276](#)
MC_Stop, [278](#), [283](#)
MC_TorqueAdditive, [119](#), [301](#), [303](#)
MC_TorqueLimiting, [307](#), [310](#)
MC_TorqueRange, [120](#), [304](#), [306](#)
MC_WriteParameter, [286](#)
Mechanik
 Drehzahlachse, [83](#)
 Positionierachse/Gleichlaufachse, [83](#)
 Externer Geber, [89](#)
 Alarmreaktion, [103](#)
Mechanik S7-1500 Motion Control, [101](#)
Modulo, [34](#)
Momentengrenzen, [120](#)

Motion Control-Anweisung S7-1500
Übersicht, [28](#)

- Motion Control S7-1500
 - Technologieobjekt, [20](#)
 - Technologieobjekt, [21](#)
 - Technologieobjekt, [24](#)
 - Technologieobjekt, [26](#)
 - Motion Control-Anweisung, [28](#)
 - Technologieobjekt, [28](#)
 - Achstyp, [31](#)
 - Maßeinheit, [33](#)
 - Modulo, [34](#)
 - Antriebs- und Geberanbindung, [41](#)
 - Antriebs- und Geberanbindung, [43](#)
 - Antriebs- und Geberanbindung, [44](#)
 - Antriebs- und Geberanbindung, [46](#)
 - PROFdrive, [49](#)
 - Telegramm, [49](#)
 - Antriebs- und Geberanbindung, [49](#)
 - Istwert, [59](#)
 - PROFdrive, [66](#)
 - Telegramm, [66](#)
 - Antriebs- und Geberanbindung, [66](#)
 - Telegramm, [73](#)
 - Antriebs- und Geberanbindung, [73](#)
 - Mechanik, [101](#)
 - Dynamikvorgaben, [106](#)
 - Dynamikvorgaben, [111](#)
 - Dynamikvorgaben, [114](#)
 - Dynamikvorgaben, [128](#)
 - Positionsgrenzen, [130](#)
 - Positionsgrenzen, [131](#)
 - Positionsgrenzen, [135](#)
 - Positionsgrenzen, [139](#)
 - Positionsgrenzen, [140](#)
 - Positionsgrenzen, [141](#)
 - Referenzieren, [147](#)
 - Referenzieren, [154](#)
 - Referenzieren, [159](#)
 - Referenzieren, [160](#)
 - Referenzieren, [162](#)
 - Referenzieren, [168](#)
 - Referenzieren, [170](#)
 - Referenzieren, [175](#)
 - Referenzieren, [176](#)
 - Positionsüberwachung, [177](#)
 - Positionsüberwachung, [178](#)
 - Positionsüberwachung, [179](#)
 - Positionsüberwachung, [181](#)
 - Regelung, [183](#)
 - Regelung, [187](#)
 - Regelung, [189](#)
 - Regelung, [199](#)
 - Inbetriebnahme, [201](#)
 - Inbetriebnahme, [201](#)
 - Inbetriebnahme, [204](#)
 - Inbetriebnahme, [204](#)
 - Inbetriebnahme, [212](#)
 - Motion Control S7-1500T
 - Technologieobjekt, [28](#)
 - Motion Control-Anweisung, [28](#)
- ## N
- Notstopp-Verzögerung, [114](#)
 - Nullmarke, [147](#)
- ## O
- Optimierung S7-1500 Motion Control, [212](#)
- ## P
- Passives Referenzieren, [144](#), [162](#), [164](#), [166](#)
 - Positionierachse
 - Grundlagen, [21](#)
 - Funktionen, [28](#)
 - Diagnose, [223](#)
 - Diagnose, [228](#)
 - Diagnose, [229](#)
 - Variablen, [337](#)
 - Positionierüberwachung, [177](#), [178](#), [181](#)
 - Positionsgrenzen, [130](#), [131](#), [135](#), [139](#), [141](#)
 - PROFdrive, [49](#), [66](#)
- ## R
- Referenzieren, [169](#)

Referenzieren S7-1500 Motion Control

- aktiv, [144](#)
- passiv, [144](#)
- fliegend, [144](#)
- direkt, [145](#)
- Sollposition setzen, [145](#)
- Absolutwertgeberjustage, [145](#)
- Inkrementalgeberjustage, [145](#)
- Referenzmarke, [147](#)
- Nullmarke, [147](#)
- Referenznocken, [147](#)
- Referenzpunkt, [147](#)
- Umkehrnocken, [148](#)
- Referenziermodus, [151](#)
- aktiv, [154](#)
- aktiv, [155](#)
- aktiv, [157](#)
- Umkehrnocken, [159](#)
- passiv, [162](#)
- fliegend, [162](#)
- passiv, [164](#)
- fliegend, [164](#)
- passiv, [166](#)
- fliegend, [166](#)
- direkt, [168](#)
- Absolutwertgeberjustage, [170](#)
- Inkrementalgeberjustage, [173](#)

Referenzmarke, [147](#)Referenznocken, [147](#)Referenzpunkt, [147](#)Regelung, [183](#), [187](#), [189](#), [199](#)Richtungsumkehr am Hardware-Endschalter, [148](#), [159](#)Rotatorische Achse, [32](#)Ruckbegrenzung, [111](#)**S**S7-1500 Motion Control, [28](#)Schleppfehlerüberwachung, [177](#), [179](#), [181](#)Setzen der Sollposition, [145](#)SINAMICS V90 PN, [43](#)Software-Endschalter, [130](#), [139](#), [140](#)Sollmoment, [119](#)Spindelsteigung, [101](#)Startdrive, [43](#)Steuerungshoheit, [204](#)Stillstandsignal, [177](#)**T**T-CPU, [28](#)

Technologie-Datenbaustein

Variablen des Technologieobjekts

Drehzahlachse, [322](#)Variablen des Technologieobjekts Positionierachse, [337](#)Variablen des Technologieobjekts Externer Geber, [373](#)

Technologieobjekt

Drehzahlachse, [20](#)Positionierachse, [21](#)Gleichlaufachse, [24](#)Externer Geber, [26](#)Externer Geber, [28](#)Positionierachse, [28](#)Drehzahlachse, [28](#)Drehzahlachse, [219](#)Drehzahlachse, [222](#)Drehzahlachse, [223](#)Positionierachse, [223](#)Positionierachse, [228](#)Gleichlaufachse, [228](#)Positionierachse, [229](#)Gleichlaufachse, [229](#)Externer Geber, [230](#)Externer Geber, [232](#)Externer Geber, [232](#)Telegramm S7-1500 Motion Control, [49](#), [66](#), [73](#)**U**Umkehrnocken, [148](#), [159](#)

V

Variablen

- Antriebs- und Geberanbindung, [73](#)
- Mechanik, [101](#)
- Bewegungsführung und Dynamikgrenzen, [128](#)
- Verfahrbereichsbegrenzung, [141](#)
- Referenzieren, [176](#)
- Positionsüberwachungen, [181](#)
- Regelung, [199](#)
- Technologieobjekts Drehzahlachse, [322](#)
- Technologieobjekt Positionierachse, [337](#)
- Technologieobjekt Externer Geber, [373](#)

Verfahrbereichsbegrenzung, [130](#), [131](#), [135](#), [139](#),
[140](#), [141](#)

Verstärkung (Kv-Faktor), [190](#)