

Ausgabe

11/2022

FUNKTIONSHANDBUCH

SIMATIC

S7-1500

S7-1500/S7-1500T Gleichlauffunktionen V7.0 ab STEP 7 V18

SIMATIC

S7-1500 S7-1500/S7-1500T Gleichlauffunktionen V7.0 ab STEP 7 V18

Funktionshandbuch




S7-1500/S7-1500T Motion Control

Einleitung (S7-1500, S7-1500T)	1
Sicherheitshinweise (S7-1500, S7-1500T)	2
Neuerungen V7.0 (S7-1500, S7-1500T)	3
Funktionsüberblick (S7-1500, S7-1500T)	4
Gleichlauf vorbereiten (S7-1500, S7-1500T)	5
Getriebegleichlauf (S7-1500, S7-1500T)	6
Geschwindigkeitsgleichlauf (S7-1500T)	7
Kurvenscheibengleichlauf (S7-1500T)	8
Weitere Gleichlauffunktionen (S7-1500T)	9
PLC-übergreifender Gleichlauf (S7-1500T)	10
Diagnose (S7-1500, S7-1500T)	11
Anweisungen (S7-1500, S7-1500T)	12
Variablen der Technologieobjekt-Datenbausteine (S7-1500, S7-1500T)	13

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	Wegweiser Dokumentation Funktionshandbücher (S7-1500, S7-1500T).....	14
1.2.1	Informationsklassen Funktionshandbücher (S7-1500, S7-1500T).....	14
1.2.2	Basiswerkzeuge (S7-1500, S7-1500T).....	16
1.2.3	Technische Dokumentation der SIMATIC (S7-1500, S7-1500T).....	18
2	Sicherheitshinweise (S7-1500, S7-1500T)	20
3	Neuerungen V7.0 (S7-1500, S7-1500T)	21
4	Funktionsüberblick (S7-1500, S7-1500T)	22
4.1	Technologieobjekt Gleichlaufachse (S7-1500, S7-1500T).....	24
4.2	Technologieobjekt Kurvenscheibe (S7-1500T).....	26
4.3	Technologieobjekt Leitachsstellvertreter (S7-1500T).....	29
4.4	Motion Control-Anweisungen zur Gleichlaufsteuerung (S7-1500, S7-1500T).....	30
4.5	Wirkungsweise der Anweisungen im Gleichlauf (S7-1500, S7-1500T).....	32
5	Gleichlauf vorbereiten (S7-1500, S7-1500T)	34
5.1	Technologieobjekte anlegen (S7-1500, S7-1500T).....	34
5.2	Leitwertverschaltung definieren (S7-1500, S7-1500T).....	34
5.2.1	Leitwert verschalten (S7-1500, S7-1500T).....	34
5.2.2	Sollwertkopplung (S7-1500, S7-1500T).....	35
5.2.3	Istwertkopplung und Istwertextrapolation (S7-1500T).....	36
5.2.4	Variablen: Istwertextrapolation (S7-1500T).....	40
5.3	Lageregelung im Gleichlauf (S7-1500, S7-1500T).....	41
6	Getriebegleichlauf (S7-1500, S7-1500T)	43
6.1	Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn" (S7-1500, S7-1500T).....	43
6.1.1	Getriebefaktor definieren (S7-1500, S7-1500T).....	44
6.1.2	Dynamikgrenzen der Folgeachse im Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn" (S7-1500, S7-1500T).....	45
6.1.3	Folgeachse über Dynamikparameter mit "MC_GearIn" aufsynchronisieren (S7-1500, S7-1500T).....	45
6.1.4	Im Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn" synchron fahren (S7-1500, S7-1500T).....	46
6.2	Getriebegleichlauf mit "MC_GearInPos" (S7-1500T).....	47
6.2.1	Getriebefaktor definieren (S7-1500T).....	48
6.2.2	Dynamikgrenzen der Folgeachse im Getriebegleichlauf mit "MC_GearInPos" (S7-1500T).....	49
6.2.3	Getriebegleichlauf aufsynchronisieren (S7-1500T).....	50

6.2.3.1	Parameterübersicht für das Aufsynchronisieren mit "MC_GearInPos" (S7-1500T).....	50
6.2.3.2	Richtung des Aufsynchronisierens mit "MC_GearInPos" definieren (S7-1500T).....	50
6.2.3.3	Folgeachse vorlaufend über Dynamikparameter mit "MC_GearInPos" aufsynchronisie-	53
	ren (S7-1500T)	
6.2.3.4	Folgeachse vorlaufend über Leitwertweg mit "MC_GearInPos" aufsynchronisieren	55
	(S7-1500T)	
6.2.3.5	Folgeachse nachlaufend über Leitwertweg mit "MC_GearInPos" aufsynchronisieren	57
	(S7-1500T)	
6.2.4	Im Getriebegleichlauf mit "MC_GearInPos" synchron fahren (S7-1500T).....	59
6.2.5	Leitwert im Getriebegleichlauf verschieben (S7-1500T).....	60
6.2.5.1	Leitwert an der Folgeachse im Getriebegleichlauf über Dynamikparameter verschieben....	60
	(S7-1500T)	
6.2.5.2	Leitwert an der Folgeachse im Getriebegleichlauf über Leitwertweg ab aktueller Leit-	61
	wertposition verschieben (S7-1500T)	
6.2.5.3	Leitwert an der Folgeachse im Getriebegleichlauf über Leitwertweg ab bestimmter	62
	Leitwertposition verschieben (S7-1500T)	
6.2.5.4	Richtung des Leitwertwegs einer Leitwertverschiebung an der Folgeachse im Getriebe-	64
	gleichlauf definieren (S7-1500T)	
6.2.5.5	Nur eine wartende Leitwertverschiebung im Getriebegleichlauf abrechnen (S7-1500T)....	65
6.2.6	Folgewert im Getriebegleichlauf verschieben (S7-1500T).....	65
6.2.6.1	Folgewert an der Folgeachse im Getriebegleichlauf über Leitwertweg ab aktueller Leit-	65
	wertposition verschieben (S7-1500T)	
6.2.6.2	Folgewert an der Folgeachse im Getriebegleichlauf über Leitwertweg ab bestimmter	67
	Leitwertposition verschieben (S7-1500T)	
6.2.6.3	Richtung des Leitwertwegs einer Folgewertverschiebung an der Folgeachse im Getrie-	68
	begleichlauf definieren (S7-1500T)	
6.2.6.4	Nur eine wartende Folgewertverschiebung im Getriebegleichlauf abrechnen	70
	(S7-1500T)	
6.3	Getriebegleichlauf absynchronisieren (S7-1500T).....	71
6.3.1	Folgeachse über Dynamikparameter mit "MC_GearOut" absynchronisieren (S7-1500T).....	71
6.3.2	Folgeachse über Leitwertweg mit "MC_GearOut" absynchronisieren (S7-1500T).....	72
6.3.3	Richtung des Absynchronisierens mit "MC_GearOut" definieren (S7-1500T).....	74
6.3.4	Nur einen wartenden Getriebegleichlauf mit "MC_GearOut" abrechnen (S7-1500T).....	75
6.4	Variablen: Getriebegleichlauf (S7-1500, S7-1500T).....	75
7	Geschwindigkeitsgleichlauf (S7-1500T).....	78
7.1	Getriebefaktor definieren (S7-1500T).....	78
7.2	Getriebefaktor einmalig oder dynamisch vorgeben (S7-1500T).....	79
7.3	Lageregelung der Folgeachse definieren (S7-1500T).....	81
7.4	Dynamikgrenzen der Folgeachse im Geschwindigkeitsgleichlauf (S7-1500T).....	81
7.5	Folgeachse über Dynamikparameter mit "MC_GearInVelocity" aufsynchronisieren	82
	(S7-1500T)	
7.6	Im Geschwindigkeitsgleichlauf mit "MC_GearInVelocity" synchron fahren (S7-1500T).....	83
7.7	Variablen: Geschwindigkeitsgleichlauf (S7-1500T).....	84
8	Kurvenscheibengleichlauf (S7-1500T).....	86
8.1	Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe konfigurieren (S7-1500T).....	87
8.1.1	Aufbau und Bedienung des Kurvenscheibeneditors (S7-1500T).....	87
8.1.1.1	Aufbau des grafischen Editors (S7-1500T).....	90
8.1.1.2	Kontextmenü im grafischen Editor (S7-1500T).....	92
8.1.1.3	Aufbau des tabellarischen Editors (S7-1500T).....	93

8.1.1.4	Kontextmenü im tabellarischen Editor (S7-1500T).....	94
8.1.1.5	Kurvenscheibeneditor bedienen (S7-1500T).....	94
8.1.2	Profil und Darstellung der Kurvenscheibe konfigurieren (S7-1500T).....	96
8.1.2.1	Eigenschaften und Darstellung im Inspektorfenster (S7-1500T).....	96
8.1.2.2	Konfiguration Profil - Allgemein (S7-1500T).....	96
8.1.2.3	Konfiguration Profil - Effektive Runtime-Kurven (S7-1500T).....	97
8.1.2.4	Konfiguration Profil - Überprüfung (S7-1500T).....	98
8.1.2.5	Konfiguration Diagramme - Diagramme und Kurven (S7-1500T).....	99
8.1.2.6	Konfiguration Diagramme - Fangraster (S7-1500T).....	100
8.1.2.7	Konfiguration - Nachkommastellen (S7-1500T).....	100
8.1.3	Kurvenscheibenelemente einfügen und konfigurieren (S7-1500T).....	101
8.1.3.1	Punkt einfügen und konfigurieren (S7-1500T).....	101
8.1.3.2	Punktegruppe einfügen und konfigurieren (S7-1500T).....	102
8.1.3.3	Gerade einfügen und konfigurieren (S7-1500T).....	104
8.1.3.4	Sinus einfügen und konfigurieren (S7-1500T).....	106
8.1.3.5	Polynom einfügen und konfigurieren (S7-1500T).....	108
8.1.3.6	Inversen Sinus einfügen und konfigurieren (S7-1500T).....	110
8.1.3.7	Elemente aus der Zwischenablage einfügen (S7-1500T).....	112
8.1.3.8	Elemente verschieben (S7-1500T).....	113
8.1.3.9	Elemente skalieren (S7-1500T).....	113
8.1.3.10	Elemente löschen (S7-1500T).....	114
8.1.3.11	Verbrauchte Elemente anzeigen (S7-1500T).....	114
8.1.4	Kurvenscheibe importieren/exportieren (S7-1500T).....	117
8.2	Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe online ändern (S7-1500T).....	120
8.2.1	Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe manuell ändern (S7-1500T).....	120
8.2.2	Berechnete Kurvenscheibenelemente kopieren (S7-1500T).....	121
8.2.3	Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe mit der Bibliothek "LCamHdl" erstellen (S7-1500T)	122
8.3	Kurvenscheibe interpolieren (S7-1500T).....	123
8.3.1	Übergänge konfigurieren (S7-1500T).....	123
8.3.2	Systeminterpolation (S7-1500T).....	126
8.3.3	Interpolation nach VDI-Richtlinie 2143 (S7-1500T).....	129
8.3.4	Kurvenscheibe mit "MC_InterpolateCam" interpolieren (S7-1500T).....	131
8.4	Kurvenscheibe skalieren und verschieben (S7-1500T).....	132
8.5	Anwendungsmodus der Kurvenscheibe definieren (S7-1500T).....	134
8.6	Dynamikgrenzen der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf (S7-1500T).....	136
8.7	Kurvenscheibengleichlauf aufsynchronisieren (S7-1500T).....	137
8.7.1	Parameterübersicht für das Aufsynchronisieren mit "MC_CamIn" (S7-1500T).....	137
8.7.2	Richtung des Aufsynchronisierens mit "MC_CamIn" definieren (S7-1500T).....	138
8.7.3	Folgeachse vorlaufend über Dynamikparameter mit "MC_CamIn" aufsynchronisieren (S7-1500T)	140
8.7.4	Folgeachse vorlaufend über Leitwertweg mit "MC_CamIn" aufsynchronisieren (S7-1500T)	141
8.7.5	Folgeachse vorlaufend über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition mit "MC_CamIn" aufsynchronisieren (S7-1500T)	144
8.7.6	Folgeachse nachlaufend über Leitwertweg mit "MC_CamIn" aufsynchronisieren (S7-1500T)	146
8.7.7	Folgeachse nachlaufend über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition mit "MC_CamIn" aufsynchronisieren (S7-1500T)	149
8.7.8	Folgeachse mit "MC_CamIn" direkt synchron setzen (S7-1500T).....	151

8.7.9	Folgeachse mit "MC_CamIn" am Kurvenscheibenende direkt synchron setzen (S7-1500T)	.... 151
8.8	Im Kurvenscheibengleichlauf mit "MC_CamIn" synchron fahren (S7-1500T).....	153
8.9	Leitwert im Kurvenscheibengleichlauf auslesen (S7-1500T).....	153
8.10	Folgewert im Kurvenscheibengleichlauf auslesen (S7-1500T).....	154
8.11	Leitwert im Kurvenscheibengleichlauf verschieben (S7-1500T).....	154
8.11.1	Leitwert an der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition verschieben (S7-1500T)	.... 154
8.11.2	Leitwert an der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf über Leitwertweg ab bestimmter Leitwertposition verschieben (S7-1500T)	.... 155
8.11.3	Richtung des Leitwertwegs einer Leitwertverschiebung an der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf definieren (S7-1500T)	.... 157
8.11.4	Nur eine wartende Leitwertverschiebung im Kurvenscheibengleichlauf abbrechen (S7-1500T)	.... 158
8.12	Folgewert im Kurvenscheibengleichlauf verschieben (S7-1500T).....	159
8.12.1	Folgewert an der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition verschieben (S7-1500T)	.... 159
8.12.2	Folgewert an der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf über Leitwertweg ab bestimmter Leitwertposition verschieben (S7-1500T)	.... 160
8.12.3	Richtung des Leitwertwegs einer Folgewertverschiebung an der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf definieren (S7-1500T)	.... 161
8.12.4	Nur eine wartende Folgewertverschiebung im Kurvenscheibengleichlauf abbrechen (S7-1500T)	.... 163
8.13	Kurvenscheibengleichlauf asynchronisieren (S7-1500T).....	164
8.13.1	Folgeachse über Dynamikparameter mit "MC_CamOut" asynchronisieren (S7-1500T).....	164
8.13.2	Folgeachse über Leitwertweg mit "MC_CamOut" asynchronisieren (S7-1500T).....	165
8.13.3	Richtung des Asynchronisierens mit "MC_CamOut" definieren (S7-1500T).....	168
8.13.4	Nur einen wartenden Kurvenscheibengleichlauf mit "MC_CamOut" abbrechen (S7-1500T)	.... 169
8.14	Variablen: Kurvenscheibengleichlauf (S7-1500T).....	169
9	Weitere Gleichlauffunktionen (S7-1500T).....	172
9.1	Gleichlauf in Simulation setzen (S7-1500T).....	172
9.1.1	Variablen: Gleichlauf in Simulation (S7-1500T).....	173
9.2	Additiven Leitwert vorgeben (S7-1500T).....	174
9.2.1	Variablen: Additiver Leitwert (S7-1500T).....	175
10	PLC-übergreifender Gleichlauf (S7-1500T).....	176
10.1	Verschaltungsmöglichkeiten (S7-1500T).....	177
10.2	PLC-übergreifenden Gleichlauf vorbereiten (S7-1500T).....	179
10.3	Kommunikation über Direkten Datenaustausch einrichten (S7-1500T).....	180
10.4	Leitwertbereitstellung konfigurieren und Achsen verschalten (S7-1500T).....	183
10.5	Toleranzzeit konfigurieren (S7-1500T).....	185
10.6	Mit der Verschaltungsübersicht arbeiten (S7-1500T).....	186
10.6.1	Verschaltungsübersicht öffnen (S7-1500T).....	186
10.6.2	Verschaltungsübersicht (S7-1500T).....	186

10.6.3	Routen anzeigen (S7-1500T).....	188
10.6.4	Verzögerungszeiten einstellen (S7-1500T).....	189
10.7	Variablen: PLC-übergreifender Gleichlauf (S7-1500T).....	190
11	Diagnose (S7-1500, S7-1500T).....	192
11.1	Technologieobjekt Gleichlaufachse (S7-1500, S7-1500T).....	192
11.1.1	Status- und Fehlerbits (S7-1500, S7-1500T).....	192
11.1.2	Status Bewegung (S7-1500, S7-1500T).....	197
11.1.3	PROFdrive-Telegramm (S7-1500, S7-1500T).....	198
11.2	Technologieobjekt Kurvenscheibe (S7-1500T).....	199
11.2.1	Einsatzmöglichkeiten der Kurvenscheibendiagnose (S7-1500T).....	199
11.2.2	Aufbau der Diagnose (S7-1500T).....	201
11.2.3	Online-Sicht (S7-1500T).....	205
11.2.4	Status- und Fehlerbits (S7-1500T).....	205
11.2.5	Statusbits "Definition geändert" und "Interpoliert" (S7-1500T).....	207
11.2.6	Nach Segmenten und Punkten filtern (S7-1500T).....	208
11.2.7	Elemente vergleichen (S7-1500T).....	209
11.2.8	Momentaufnahmen verwalten (S7-1500T).....	211
11.2.9	Momentaufnahmen exportieren und importieren (S7-1500T).....	212
11.2.10	Kurvendiagramm drucken (S7-1500T).....	213
11.3	Technologieobjekt Leitachsstellvertreter (S7-1500T).....	213
11.3.1	Status- und Fehlerbits (S7-1500T).....	213
11.3.2	Status Bewegung (S7-1500T).....	215
12	Anweisungen (S7-1500, S7-1500T).....	217
12.1	Synchrone Bewegung (S7-1500, S7-1500T).....	217
12.1.1	MC_GearIn V7 (S7-1500, S7-1500T).....	217
12.1.1.1	MC_GearIn: Getriebegleichlauf starten V7 (S7-1500, S7-1500T).....	217
12.1.1.2	MC_GearIn: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500, S7-1500T).....	220
12.1.2	MC_GearInPos V7 (S7-1500T).....	221
12.1.2.1	MC_GearInPos: Getriebegleichlauf mit vorgegebenen Synchronpositionen starten V7 (S7-1500T)	221
12.1.2.2	MC_GearInPos: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500T).....	225
12.1.3	MC_GearInVelocity V7 (S7-1500T).....	228
12.1.3.1	MC_GearInVelocity: Geschwindigkeitsgleichlauf starten V7 (S7-1500T).....	228
12.1.3.2	MC_GearInVelocity: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500T).....	231
12.1.4	MC_PhasingRelative V7 (S7-1500T).....	232
12.1.4.1	MC_PhasingRelative: Leitwert an der Folgeachse relativ verschieben V7 (S7-1500T).....	232
12.1.4.2	MC_PhasingRelative: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500T).....	236
12.1.5	MC_PhasingAbsolute V7 (S7-1500T).....	239
12.1.5.1	MC_PhasingAbsolute: Leitwert an der Folgeachse absolut verschieben V7 (S7-1500T).....	239
12.1.5.2	MC_PhasingAbsolute: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500T).....	243
12.1.6	MC_OffsetRelative V7 (S7-1500T).....	246
12.1.6.1	MC_OffsetRelative: Folgewert an der Folgeachse relativ verschieben V7 (S7-1500T).....	246
12.1.6.2	MC_OffsetRelative: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500T).....	249
12.1.7	MC_OffsetAbsolute V7 (S7-1500T).....	252
12.1.7.1	MC_OffsetAbsolute: Folgewert an der Folgeachse absolut verschieben V7 (S7-1500T).....	252
12.1.7.2	MC_OffsetAbsolute: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500T).....	255

12.1.8	MC_CamIn V7 (S7-1500T).....	258
12.1.8.1	MC_CamIn: Kurvenscheibengleichlauf starten V7 (S7-1500T).....	258
12.1.8.2	MC_CamIn: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500T).....	264
12.1.9	MC_SynchronizedMotionSimulation V7 (S7-1500T).....	272
12.1.9.1	MC_SynchronizedMotionSimulation: Gleichlauf in Simulation setzen V7 (S7-1500T).....	272
12.1.10	MC_GearOut V7 (S7-1500T).....	273
12.1.10.1	MC_GearOut: Getriebegleichlauf absynchronisieren V7 (S7-1500T).....	273
12.1.10.2	MC_GearOut: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500T).....	276
12.1.11	MC_CamOut V7 (S7-1500T).....	278
12.1.11.1	MC_CamOut: Kurvenscheibengleichlauf absynchronisieren V7 (S7-1500T).....	278
12.1.11.2	MC_CamOut: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500T).....	281
12.1.12	MC_LeadingValueAdditive V7 (S7-1500T).....	283
12.1.12.1	MC_LeadingValueAdditive: Additiven Leitwert vorgeben V7 (S7-1500T).....	283
12.1.12.2	MC_LeadingValueAdditive: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500T).....	285
12.2	Kurvenscheibe (S7-1500T).....	287
12.2.1	MC_InterpolateCam V7 (S7-1500T).....	287
12.2.1.1	MC_InterpolateCam: Kurvenscheibe interpolieren V7 (S7-1500T).....	287
12.2.2	MC_GetCamLeadingValue V7 (S7-1500T).....	289
12.2.2.1	MC_GetCamLeadingValue: Leitwert einer Kurvenscheibe auslesen V7 (S7-1500T).....	289
12.2.3	MC_GetCamFollowingValue V7 (S7-1500T).....	290
12.2.3.1	MC_GetCamFollowingValue: Folgewert einer Kurvenscheibe auslesen V7 (S7-1500T).....	290
12.2.4	MC_CopyCamData V7 (S7-1500T).....	292
12.2.4.1	MC_CopyCamData: Berechnete Kurvenscheibenelemente kopieren V7 (S7-1500T).....	292
12.3	Ablöseverhalten von Motion Control-Aufträgen V7 (S7-1500, S7-1500T).....	295
12.3.1	Ablöseverhalten V7: Referenzier- und Bewegungsaufträge (S7-1500, S7-1500T).....	295
12.3.2	Ablöseverhalten V7: Gleichlaufaufträge (S7-1500, S7-1500T).....	297
12.3.3	Ablöseverhalten V7: Messtasteraufträge (S7-1500, S7-1500T).....	299
12.3.4	Ablöseverhalten V7: Kinematikbewegungsaufträge (S7-1500T).....	299
13	Variablen der Technologieobjekt-Datenbausteine (S7-1500, S7-1500T).....	302
13.1	Variablen des Technologieobjekts Gleichlaufachse (S7-1500, S7-1500T).....	302
13.1.1	Legende (S7-1500, S7-1500T).....	302
13.1.2	Istwerte und Sollwerte (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	302
13.1.3	Variable "Simulation" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	303
13.1.4	Variable "VirtualAxis" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	303
13.1.5	Variable "Actor" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	304
13.1.6	Variable "TorqueLimiting" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	306
13.1.7	Variable "Clamping" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	306
13.1.8	Variablen "Sensor[1..4]" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	306
13.1.9	Variable "CrossPlcSynchronousOperation" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	310
13.1.10	Variable "Extrapolation" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	311
13.1.11	Variable "LoadGear" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	312
13.1.12	Variable "Properties" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	312
13.1.13	Variable "Units" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	313
13.1.14	Variable "Mechanics" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	314
13.1.15	Variable "Modulo" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	314
13.1.16	Variable "DynamicLimits" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	315
13.1.17	Variable "DynamicDefaults" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	315
13.1.18	Variable "PositionLimits_SW" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	316
13.1.19	Variable "PositionLimits_HW" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	317

13.1.20	Variable "Homing" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	317
13.1.21	Variable "Override" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	318
13.1.22	Variable "PositionControl" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	318
13.1.23	Variable "SetpointFilter" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	320
13.1.24	Variable "DynamicAxisModel" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	320
13.1.25	Variable "FollowingError" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	321
13.1.26	Variable "PositioningMonitoring" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	321
13.1.27	Variable "StandstillSignal" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	322
13.1.28	Variable "StatusPositioning" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	322
13.1.29	Variable "StatusDrive" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	323
13.1.30	Variable "StatusServo" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	324
13.1.31	Variable "StatusProvidedLeadingValue" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	325
13.1.32	Variablen "StatusSensor[1..4]" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	325
13.1.33	Variable "StatusExtrapolation" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	326
13.1.34	Variable "StatusSynchronizedMotion" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	327
13.1.35	Variable "StatusKinematicsMotion" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	329
13.1.36	Variable "StatusTorqueData" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	330
13.1.37	Variable "StatusMotionIn" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	330
13.1.38	Variable "StatusWord" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	331
13.1.39	Variable "StatusWord2" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	332
13.1.40	Variable "ErrorWord" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	333
13.1.41	Variable "ErrorDetail" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	335
13.1.42	Variable "WarningWord" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	335
13.1.43	Variable "ControlPanel" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	336
13.1.44	Variable "InternalToTrace" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T).....	337
13.2	Variablen des Technologieobjekts Kurvenscheibe (S7-1500T).....	337
13.2.1	Legende (S7-1500T).....	337
13.2.2	Variable "Point[1..1000]" (Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam") (S7-1500T).....	337
13.2.3	Variable "Point[1..10000]" (Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam_10k") (S7-1500T).....	338
13.2.4	Variable "ValidPoint[1..1000]" (Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam") (S7-1500T).....	338
13.2.5	Variable "ValidPoint[1..10000]" (Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam_10k") (S7-1500T).....	338
13.2.6	Variable "Segment[1..50]" (Kurvenscheibe) (S7-1500T).....	339
13.2.7	Variable "ValidSegment[1..50]" (Kurvenscheibe) (S7-1500T).....	340
13.2.8	Variable "InterpolationSettings" (Kurvenscheibe) (S7-1500T).....	340
13.2.9	Variable "StatusCam" (Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam") (S7-1500T).....	340
13.2.10	Variable "StatusCam" (Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam_10k") (S7-1500T).....	341
13.2.11	Variable "StatusWord" (Kurvenscheibe) (S7-1500T).....	341
13.2.12	Variable "ErrorWord" (Kurvenscheibe) (S7-1500T).....	342
13.2.13	Variable "ErrorDetail" (Kurvenscheibe) (S7-1500T).....	343
13.2.14	Variable "WarningWord" (Kurvenscheibe) (S7-1500T).....	343
13.3	Variablen des Technologieobjekts Leitachsstellvertreter (S7-1500T).....	344
13.3.1	Legende (S7-1500T).....	344
13.3.2	Leitwert (Leitachsstellvertreter) (S7-1500T).....	345
13.3.3	Variable "Interface" (Leitachsstellvertreter) (S7-1500T).....	345
13.3.4	Variable "Parameter" (Leitachsstellvertreter) (S7-1500T).....	345
13.3.5	Variable "StatusExternalLeadingValue" (Leitachsstellvertreter) (S7-1500T).....	346
13.3.6	Variable "StatusWord" (Leitachsstellvertreter) (S7-1500T).....	346
13.3.7	Variable "ErrorWord" (Leitachsstellvertreter) (S7-1500T).....	347

13.3.8	Variable "ErrorDetail" (Leitachsstellvertreter) (S7-1500T).....	347
13.3.9	Variable "WarningWord" (Leitachsstellvertreter) (S7-1500T).....	348
	Index.....	349

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 das Objekt "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/109812056>
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109812056>)
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/109812061>
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109812061>)
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/109812057>
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109812057>)
Diese Dokumentation beschreibt die Antriebs- und Geberanbindung und die Funktionen für Einzelachsbewegungen.
- S7-1500/S7-1500T Gleichlauffunktionen
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109812059>
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109812059>)
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/109812060>
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109812060>)
Diese Dokumentation beschreibt das Erfassen der Istposition über einen Messtaster und das Ausgeben von Schaltsignalen über Nocken oder Nockenspur.
- S7-1500/S7-1500T Kinematikfunktionen
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109812058>
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109812058>)
Diese Dokumentation beschreibt die Ansteuerung von Kinematiken mit bis zu 6 interpolierenden Achsen.

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 Wegweiser Dokumentation Funktionshandbücher (S7-1500, S7-1500T)

1.2.1 Informationsklassen Funktionshandbücher (S7-1500, S7-1500T)



Die Dokumentation für das Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500, für die auf SIMATIC S7-1500 basierenden CPUs 1513/1516pro-2 PN, SIMATIC Drive Controller und die Dezentralen Peripheriesysteme SIMATIC ET 200MP, ET 200SP, ET 200AL und ET 200eco PN gliedert sich in drei Bereiche.

Die Aufteilung bietet Ihnen die Möglichkeit, gezielt auf die gewünschten Inhalte zuzugreifen. Die Dokumentation finden Sie zum kostenlosen Download im Internet.

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

Basisinformationen



Systemhandbücher und Getting Started beschreiben ausführlich die Projektierung, Montage, Verdrahtung und Inbetriebnahme der Systeme SIMATIC S7-1500, SIMATIC Drive Controller, ET 200MP, ET 200SP, ET 200AL und ET 200eco PN. Für die CPUs 1513/1516pro-2 PN nutzen Sie die entsprechenden Betriebsanleitungen.

Die Online-Hilfe von STEP 7 unterstützt Sie bei der Projektierung und Programmierung.

Beispiele:

- Getting Started S7-1500
- Systemhandbücher
- Betriebsanleitungen ET 200pro und CPU 1516pro-2 PN
- Online-Hilfe TIA Portal

Geräteinformationen



Gerätehandbücher enthalten eine kompakte Beschreibung der modulspezifischen Informationen wie Eigenschaften, Anschlussbilder, Kennlinien, technische Daten.

Beispiele:

- Gerätehandbücher zu CPUs
- Gerätehandbücher zu Interfacemodulen
- Gerätehandbücher zu Digitalmodulen
- Gerätehandbücher zu Analogmodulen
- Gerätehandbücher zu Kommunikationsmodulen
- Gerätehandbücher zu Technologiemodulen
- Gerätehandbücher zu Stromversorgungsmodulen
- Gerätehandbücher zu BaseUnits

Übergreifende Informationen



In den Funktionshandbüchern finden Sie ausführliche Beschreibungen zu übergreifenden Themen rund um den SIMATIC Drive Controller und das Automatisierungssystem S7-1500.

Beispiele:

- Funktionshandbuch Diagnose
- Funktionshandbuch Kommunikation
- Funktionshandbücher Motion Control
- Funktionshandbuch Webserver
- Funktionshandbuch Zyklus- und Reaktionszeiten
- Funktionshandbuch PROFINET
- Funktionshandbuch PROFIBUS

Produktinformation

Änderungen und Ergänzungen zu den Handbüchern werden in einer Produktinformation dokumentiert. Die Produktinformation hat in der Verbindlichkeit Vorrang gegenüber dem Geräte- und Systemhandbuch.

Sie finden die aktuellsten Produktinformationen im Internet:

- S7-1500/ET 200MP (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/68052815>)
- SIMATIC Drive Controller (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109772684>)
- Motion Control (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109794046>)
- ET 200SP (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/73021864>)
- ET 200eco PN (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109765611>)

Manual Collections

Die Manual Collections beinhalten die vollständige Dokumentation zu den Systemen zusammengefasst in einer Datei.

Sie finden die Manual Collections im Internet:

- S7-1500/ET 200MP/SIMATIC Drive Controller (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/86140384>)
- ET 200SP (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/84133942>)
- ET 200AL (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/95242965>)
- ET 200eco PN (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109781058>)

1.2.2 Basiswerkzeuge (S7-1500, S7-1500T)

Die nachfolgend beschriebenen Werkzeuge unterstützen Sie bei allen Schritten von der Planung, über die Inbetriebnahme bis zur Analyse Ihrer Anlage.

TIA Selection Tool

Das TIA Selection Tool unterstützt Sie bei der Auswahl, Konfiguration und Bestellung von Geräten für Totally Integrated Automation (TIA).

Als Nachfolger des SIMATIC Selection Tools fasst es die bereits bekannten Konfiguratoren für die Automatisierungstechnik in einem Werkzeug zusammen.

Mit dem TIA Selection Tool erzeugen Sie aus Ihrer Produktauswahl oder Produktkonfiguration eine vollständige Bestell-Liste.

Sie finden das TIA Selection Tool im Internet.

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109767888>)

SIMATIC Automation Tool

Mit dem SIMATIC Automation Tool führen Sie - unabhängig vom TIA Portal - an verschiedenen SIMATIC S7-Stationen Massenoperationen für Inbetriebsetzungs- und Servicetätigkeiten aus.

Das SIMATIC Automation Tool bietet eine Vielzahl von Funktionen:

- Scannen eines PROFINET/Ethernet Anlagennetzes und Identifikation aller verbundenen CPUs
- Zuweisung von Adressen (IP, Subnetz, Gateway) und Gerätenamen (PROFINET Device) zu einer CPU
- Übertragung des Datums und der auf UTC-Zeit umgerechneten PG/PC-Zeit auf die Baugruppe
- Programm-Download auf CPU
- Betriebsartenumstellung RUN/STOP
- CPU-Lokalisierung durch LED-Blinken
- Auslesen von CPU-Fehlerinformationen
- Lesen des CPU-Diagnosepuffers
- Rücksetzen auf Werkseinstellungen
- Firmwareaktualisierung der CPU und angeschlossener Module

Sie finden das SIMATIC Automation Tool im Internet.

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/98161300>)

PRONETA

SIEMENS PRONETA (PROFINET Netzwerk-Analyse) ist ein Inbetriebnahme- und Diagnosetool für PROFINET-Netzwerke. PRONETA Basic verfügt über zwei Kernfunktionen:

- Die „Netzwerkanalyse“ bietet eine schnelle Übersicht über die PROFINET-Topologie. Es ist möglich einfache Parameteränderungen vorzunehmen, beispielsweise an den Namen und IP-Adressen der Geräte. Darüber hinaus ist ein Vergleich des realen Ausbaus mit einer Referenzanlage schnell und komfortabel möglich.
- Der „IO Test“ ermöglicht einen einfachen und schnellen Test der Verdrahtung und des Modulausbaus einer Anlage, inklusive einer Dokumentation der Testergebnisse.

Sie finden SIEMENS PRONETA Basic im Internet:

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/67460624>)

SIEMENS PRONETA Professional bietet Ihnen als lizenziertes Produkt zusätzliche Funktionen. Es ermöglicht Ihnen das einfache Asset-Management in PROFINET-Netzwerken und unterstützt Betreiber von Automatisierungsanlagen in der automatisierten Datenerfassung der eingesetzten Komponenten durch eine Vielzahl an Funktionen:

- Die Anwenderschnittstelle (API) bietet einen Zugangspunkt in die Automatisierungszelle, um über MQTT oder eine Kommandozeile die Scan-Funktionen zu automatisieren.
- Mittels der PROFlenergy-Diagnose lässt sich für Geräte, die PROFlenergy unterstützen, sehr schnell den aktuellen Pausenmodus oder die Betriebsbereitschaft erkennen und bei Bedarf ändern.
- Der Datensatz-Assistent unterstützt PROFINET-Entwickler, azyklische PROFINET-Datensätze schnell und einfach lesen und schreiben zu können – und das ohne SPS und Engineering.

Sie finden SIEMENS PRONETA Professional im Internet. (<https://www.siemens.de/proneta-professional>)

SINETPLAN

SINETPLAN, der Siemens Network Planner, unterstützt Sie als Planer von Automatisierungssystemen und -netzwerken auf Basis von PROFINET. Das Tool erleichtert Ihnen bereits in der Planungsphase die professionelle und vorausschauende Dimensionierung Ihrer PROFINET-Installation. Weiterhin unterstützt Sie SINETPLAN bei der Netzwerkoptimierung und hilft Ihnen, Netzwerkressourcen bestmöglich auszuschöpfen und Reserven einzuplanen. So vermeiden Sie Probleme bei der Inbetriebnahme oder Ausfälle im Produktivbetrieb schon im Vorfeld eines geplanten Einsatzes. Dies erhöht die Verfügbarkeit der Produktion und trägt zur Verbesserung der Betriebssicherheit bei.

Die Vorteile auf einen Blick

- Netzwerkoptimierung durch portgranulare Berechnung der Netzwerklast
- höhere Produktionsverfügbarkeit durch Onlinescan und Verifizierung bestehender Anlagen
- Transparenz vor Inbetriebnahme durch Import und Simulation vorhandener STEP 7 Projekte
- Effizienz durch langfristige Sicherung vorhandener Investitionen und optimale Ausschöpfung der Ressourcen

Sie finden SINETPLAN im Internet.

(<https://new.siemens.com/de/de/produkte/automatisierung/industrielle-kommunikation/profinet/sinetplan.html>)

1.2.3 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/TwLSxxRQQA>

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	<p>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:</p> <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 V7.0 (S7-1500, S7-1500T)

Die Technologieversion V7.0 enthält folgende Neuerungen:

Geschwindigkeitsgleichlauf (S7-1500T)

- Die Anweisung "MC_GearInVelocity" ist verfügbar. Mit einem "MC_GearInVelocity"-Auftrag starten Sie einen Geschwindigkeitsgleichlauf zwischen einer Leit- und einer Folgeachse.
- Während des Betriebs ist das kontinuierliche Ändern des Getriebeverhältnisses möglich. Die Folgeachse bleibt dabei im Status "Synchron".

Kurvenscheibengleichlauf (S7-1500T)

- Die Anweisung "MC_CamIn" wurde um das Synchronisierprofil "SyncProfileReference" = 6 erweitert. Mit dieser Einstellung synchronisiert die Folgeachse vorlaufend über einen vorgebbaren Leitwertweg ab der aktuellen Leitwertposition vorlaufend auf. Die Kurvenscheibe wird im Leitwertbereich entsprechend verschoben.
- Für das Interpolieren des Technologieobjekts Kurvenscheibe können Sie über die Eigenschaften des MC-Interpolator [OB92] die Systemleistung verbessern. Dies ist mit den modularen S7-1500T(F) CPUs und dem SIMATIC Drive Controller ab der Firmware-Version V3.0 möglich.

Funktionsüberblick (S7-1500, S7-1500T)

Über einen Gleichlauf lässt sich eine Folgeachse an eine Leitachse koppeln und synchron zu dieser verfahren. Die Gleichlaufbeziehung zwischen Leit- und Folgeachse wird durch eine Gleichlauffunktion vorgegeben.

Getriebegleichlauf

Beim Getriebegleichlauf (Seite 43) ergibt sich die Position der Folgeachse aus der Position der Leitachse multipliziert mit dem Getriebefaktor. Den Getriebefaktor geben Sie als Verhältnis zweier ganzer Zahlen vor. Dadurch ergibt sich eine lineare Gleichlauffunktion.

Getriebegleichlauf (S7-1500T)

Die Folgeachse lässt sich über Leitwertweg oder Dynamikparameter vorlaufend oder nachlaufend aufsynchronisieren. Dafür können Sie entsprechende Bezugspositionen von Leit- und Folgeachse vorgeben, die den Bezug der Achsen zueinander festlegen.

Alternativ zum Sollwert lässt sich der extrapolierte Istwert als Leitwert für den Gleichlauf verschalten. Somit können Sie auch ein Technologieobjekt Externer Geber als Leitwert verwenden.

Außerdem lässt sich die Folgeachse über Leitwertweg oder Dynamikparameter zu einer vorgebbaren Anhalteposition absynchronisieren.

Geschwindigkeitsgleichlauf (S7-1500T)

Beim Geschwindigkeitsgleichlauf (Seite 78) ergibt sich die Geschwindigkeit der Folgeachse unabhängig von der Position aus der Geschwindigkeit der Leitachse multipliziert mit dem Getriebefaktor. Den Getriebefaktor geben Sie als Verhältnis zweier ganzer Zahlen entweder einmalig oder während des Gleichlaufs variabel vor.

Kurvenscheibengleichlauf (S7-1500T)

Beim Kurvenscheibengleichlauf (Seite 86) sind Leit- und Folgeachse durch eine Gleichlauffunktion gekoppelt, die Sie über ein Technologieobjekt Kurvenscheibe vorgeben. Das Technologieobjekt Kurvenscheibe (TO_Cam, TO_Cam_10k) definiert eine Funktion $f(x)$ über Stützpunkte und/oder Segmente. Lücken zwischen den definierten Stützpunkten und Segmenten der Kurvenscheibe werden zur Laufzeit des Anwenderprogramms durch Interpolation geschlossen. Das Übertragungsverhalten beim Kurvenscheibengleichlauf wird durch den Verlauf der Kurvenscheibe ausgedrückt.

Phasen des Gleichlaufs

Ein Gleichlauf verläuft in folgenden Phasen:

- **Wartender Gleichlauf (S7-1500T)**
Die Folgeachse wartet auf die Erfüllung der Startbedingungen für die Aufsynchronisierbewegung.
- **Aufsynchronisieren**
Die Folgeachse wird auf den Leitwert aufsynchronisiert.
- **Synchron fahren**
Die Folgeachse folgt entsprechend der Gleichlauffunktion der Position der Leitachse.
- **Gleichlauf ablösen**
Ein aktiver Gleichlauf wird durch Bewegungsaufträge, z. B. "MC_Halt", an der Folgeachse abgelöst.
- **Wartender Absynchronisierungsauftrag (S7-1500T)**
Die Folgeachse wartet auf die Erfüllung der Startbedingungen für die Absynchronisierbewegung.
- **Gleichlauf absynchronisieren (S7-1500T)**
Die Folgeachse wird vom Leitwert absynchronisiert. Die Folgeachse hält an einer definierten Position an und der Gleichlauf wird beendet.

PLC-übergreifender Gleichlauf (S7-1500T)

Der PLC-übergreifende Gleichlauf ([Seite 176](#)) ermöglicht einen Gleichlauf über mehrere Steuerungen. Leit- und Folgeachsen können Sie auf unterschiedlichen Steuerungen projektieren.

Die Gleichlauffunktion, z. B. ein Getriebegleichlauf, wird auf der CPU der Folgeachse ausgeführt. Das Technologieobjekt Leitachsstellvertreter (TO_LeadingAxisProxy) stellt die Leitachse für den lokalen Gleichlauf innerhalb einer CPU dar. Der Leitachsstellvertreter wertet das Leitwerttelegramm aus und stellt den externen Leitwert für die lokalen Folgeachsen bereit.

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

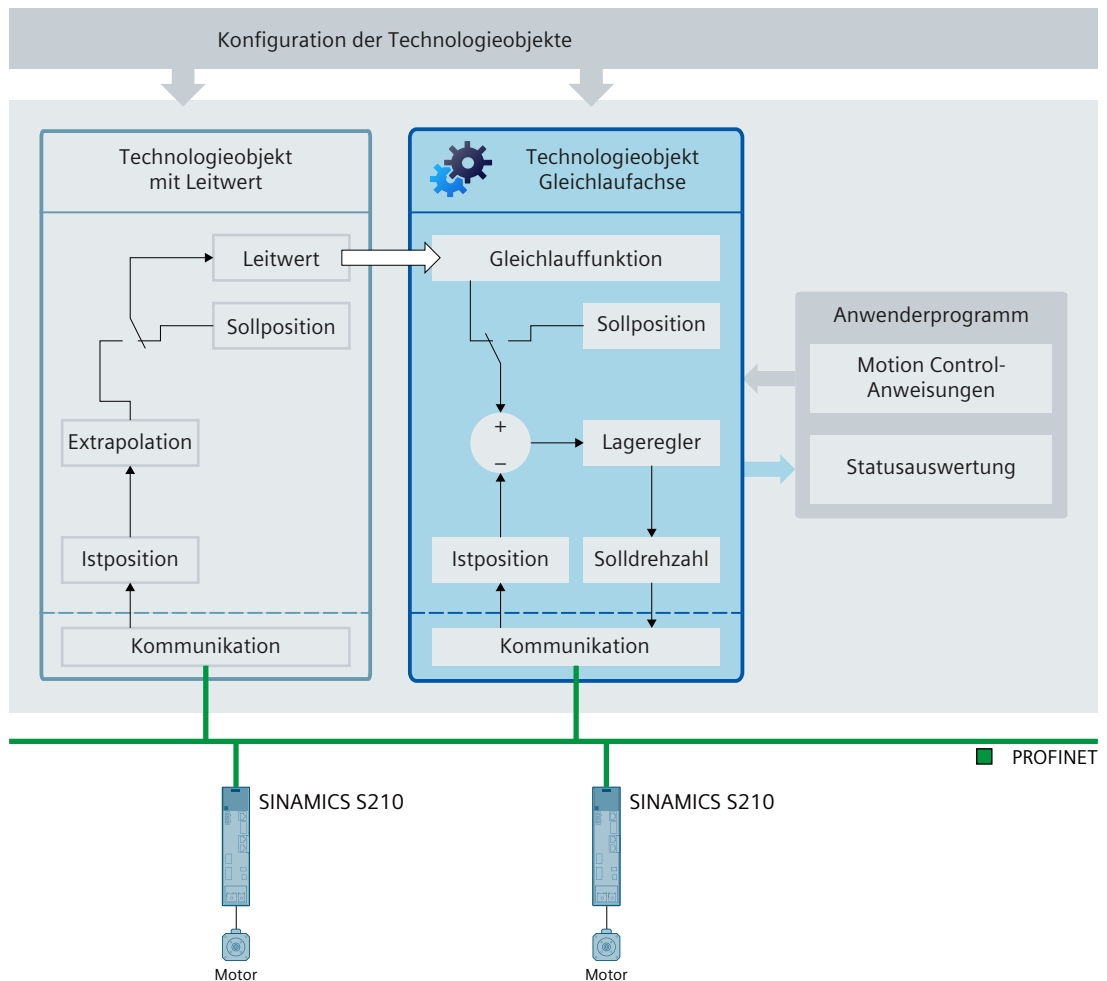


Das Technologieobjekt Gleichlaufachse enthält alle Funktionen des Technologieobjekts Positionierachse.

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 Gleichlaufsteuerung (Seite 30)".

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
 - Maßeinheiten
 - ModuloEinstellung
 - Virtuelle Achse
 - Achse in Simulation
- Hardware-Schnittstelle
 - PROFIdrive-Antriebe anbinden
 - Geber über PROFIdrive anbinden
 - Antriebs- und Geberparameter automatisch übernehmen
 - Schrittmotoren anbinden
 - Antriebe mit analoger Sollwertschnittstelle anbinden
 - Kraft-/Momentendaten über SIEMENS-Zusatztelegramm 750 anbinden
- Mechanik
 - Antriebs- und Geberrichtung für Positionierachse/Gleichlaufachse konfigurieren
 - Lastgetriebe konfigurieren
 - Spindelsteigung konfigurieren
 - Umkehrlosekompensation konfigurieren
- Dynamik-Voreinstellung
- Notstopp
- Begrenzungen
 - Positionsgrenzen
 - Dynamikgrenzen
 - Momentengrenzen
 - Festanschlagserkennung
- Referenzieren
 - Aktives Referenzieren
 - Passives Referenzieren
- Positionsüberwachungen
 - Positionierüberwachung
 - Schleppfehler
 - Stillstandssignal
- Regelkreis
 - Lageregler in der PLC konfigurieren
 - Lageregler für Antriebe mit DSC konfigurieren
 - Dynamikfilter konfigurieren
 - Lageregelung abschalten und einschalten

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 (Seite 34)
- Leitwerteinstellungen
 - Leitwertbereitstellung konfigurieren (Seite 183)
 - Verzögerungszeit konfigurieren (Seite 189)
- Istwertextrapolation (Seite 35)

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

4.2 Technologieobjekt Kurvenscheibe (S7-1500T)

Begriffsdefinition

Im Folgenden wird allgemein von dem "Technologieobjekt Kurvenscheibe" gesprochen. Damit ist sowohl das Technologieobjekt Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam" als auch vom Typ "TO_Cam_10k" gemeint. Wenn ein bestimmtes Technologieobjekt Kurvenscheibe gemeint ist, wird ausdrücklich der Typ erwähnt.

Technologieobjekt Kurvenscheibe

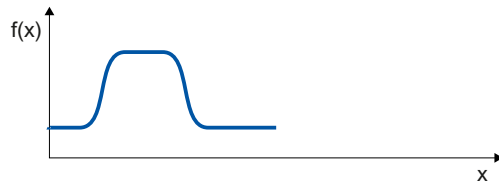


Das Technologieobjekt Kurvenscheibe definiert eine Übertragungsfunktion $y = f(x)$. In dieser Übertragungsfunktion wird einheitenneutral die Abhängigkeit einer Ausgangsgröße von einer Eingangsgröße beschrieben. Ein Technologieobjekt Kurvenscheibe lässt sich mehrfach anwenden.

Eine Übersicht über die unterstützten Anweisungen des Technologieobjekts Kurvenscheibe finden Sie im Kapitel "Motion Control-Anweisungen zur Gleichlaufsteuerung (Seite 30)".

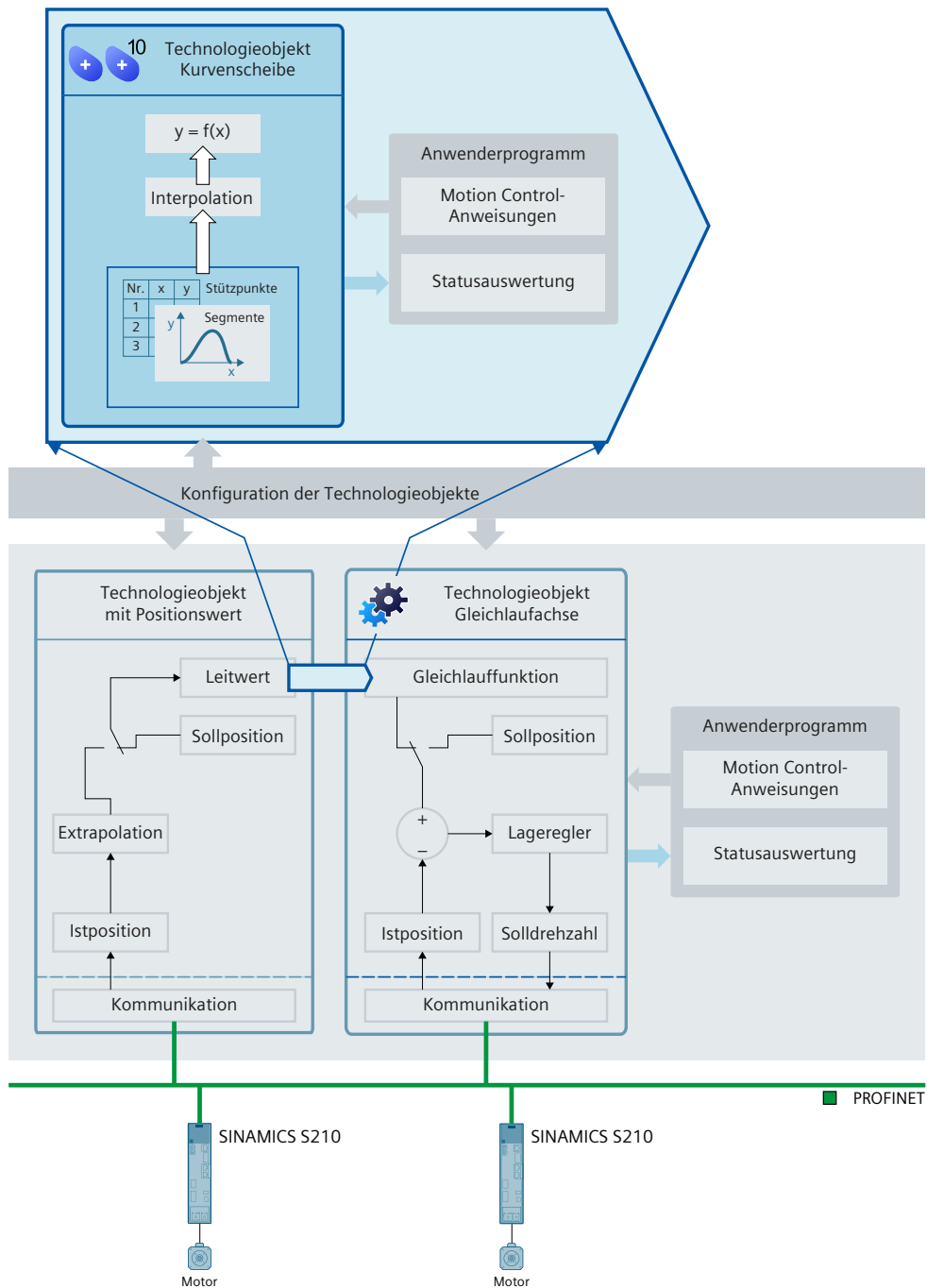
Die Funktion $y = f(x)$ definieren Sie in der Konfiguration des Technologieobjekts (Seite 87) über Stützpunkte und/oder Segmente. Das Technologieobjekt Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam" kann bis zu 1 000 Punkte umfassen. Das Technologieobjekt Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam_10k" kann bis zu 10 000 Punkte umfassen. Beide Technologieobjekte können bis zu 50 Segmente umfassen.

Bereiche zwischen Stützpunkten bzw. Segmenten werden über die Motion Control-Anweisung "MC_InterpolateCam (Seite 287)" interpoliert. Zur Laufzeit des Anwenderprogramms lassen sich die Einstellungen über den Technologie-Datenbaustein gemäß des Kapitels "Gleichauffunktion der Kurvenscheibe online ändern (Seite 119)" ändern/neu definieren.



Eine interpolierte Kurvenscheibe lässt sich als Gleichauffunktion für einen Kurvenscheibengleichlauf (Seite 86) anwenden.

Das folgende Bild zeigt die prinzipielle Funktionsweise des Technologieobjekts Kurvenscheibe:



Konfiguration

Im Technologieobjekt Kurvenscheibe stehen Ihnen die folgenden Konfigurationen zur Verfügung:

- Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe konfigurieren ([Seite 87](#))

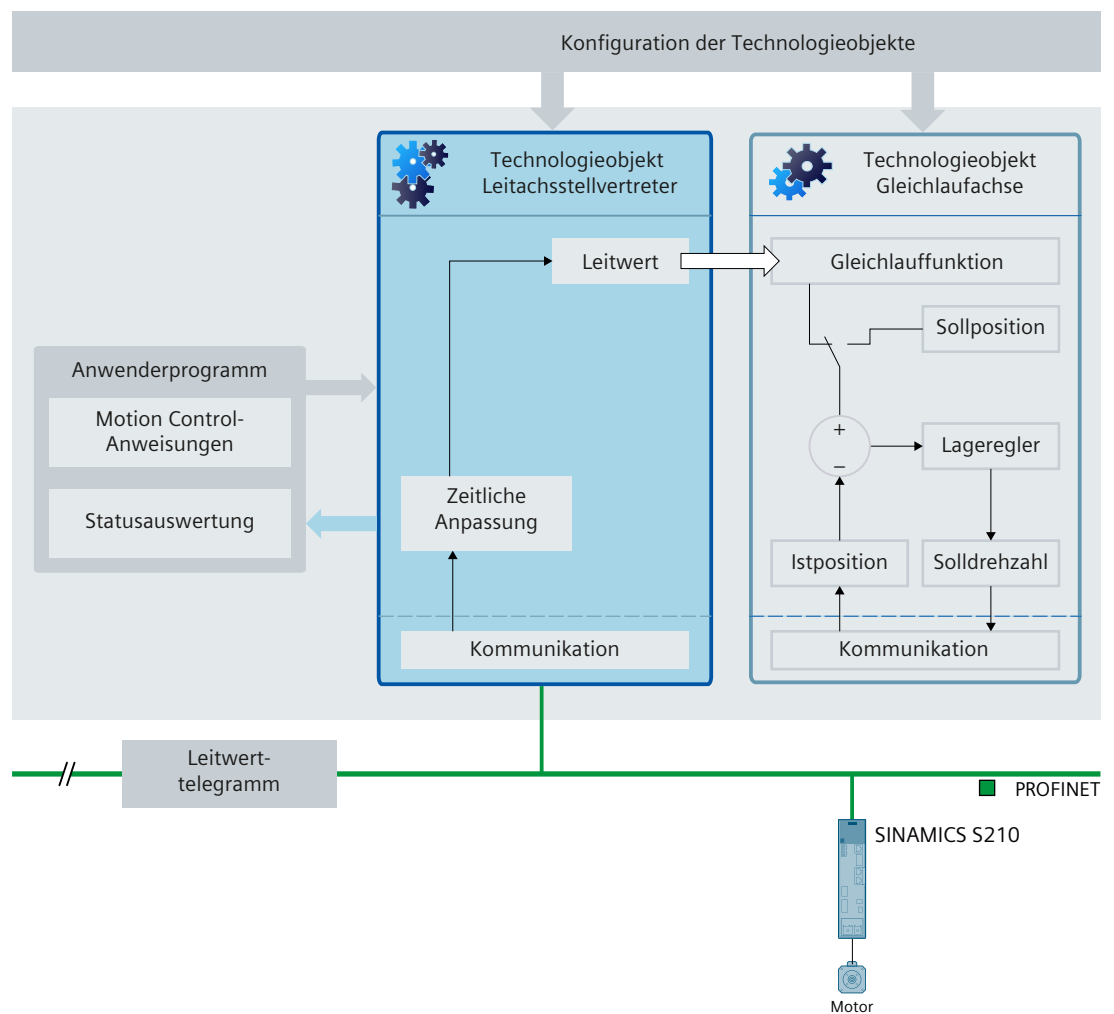
4.3 Technologieobjekt Leitachsstellvertreter (S7-1500T)



Das Technologieobjekt Leitachsstellvertreter stellt bei einem PLC-übergreifenden Gleichlauf die Leitachse für den lokalen Gleichlauf innerhalb einer CPU dar. Der Leitachsstellvertreter passt den Leitwert zeitlich an, sodass die Folgeachsen auf den verschiedenen CPUs synchron sind, und stellt den Leitwert für die lokalen Folgeachsen bereit.

Eine Übersicht über die unterstützten Anweisungen des Technologieobjekts Leitachsstellvertreter finden Sie im Kapitel "Motion Control-Anweisungen zur Gleichlaufsteuerung (Seite 30)".

Das folgende Bild zeigt die prinzipielle Funktionsweise des Technologieobjekts Leitachsstellvertreter:



Konfiguration

Im Technologieobjekt Leitachsstellvertreter stehen Ihnen die folgenden Konfigurationen zur Verfügung:

- Grundparameter
- Leitwerteinstellungen
 - Leitwertbereitstellung konfigurieren (Seite 183)
 - Toleranzzeit konfigurieren (Seite 185)
 - Verzögerungszeit konfigurieren (Seite 189)

4.4 Motion Control-Anweisungen zur Gleichlaufsteuerung (S7-1500, S7-1500T)

Die Funktionen der Technologieobjekte Gleichlaufachse, Kurvenscheibe und Leitachsstellvertreter führen Sie über die Motion Control-Anweisungen in Ihrem Anwenderprogramm oder das TIA Portal (unter "Technologieobjekt > Inbetriebnahme") aus. Die folgende Tabelle zeigt die zusätzlich zu den Achsfunktionen von den Technologieobjekten unterstützten Motion Control-Anweisungen zur Gleichlaufsteuerung:

Motion Control-Anweisung	Gültigkeit		Technologieobjekt		
	S7-1500	S7-1500T	Gleichlaufachse (Seite 23)	Kurvenscheibe (Seite 26) ¹⁾	Leitachsstellvertreter (Seite 29)
"MC_Reset" Alarmer quittieren, Restart von Technologieobjekten	✓	✓	✓	✓	✓
"MC_GearIn" Getriebegleichlauf starten	✓	✓	✓	-	✓
"MC_GearInPos" Getriebegleichlauf mit vorgegebenen Synchronpositionen starten	-	✓	✓	-	✓
"MC_GearInVelocity" Geschwindigkeitsgleichlauf starten	-	✓	✓	-	✓
"MC_PhasingRelative" Leitwert an der Folgeachse relativ verschieben	-	✓	✓	-	✓
"MC_PhasingAbsolute" Leitwert an der Folgeachse absolut verschieben	-	✓	✓	-	✓
"MC_OffsetRelative" Folgewert an der Folgeachse relativ verschieben	-	✓	✓	-	-
"MC_OffsetAbsolute" Folgewert an der Folgeachse absolut verschieben	-	✓	✓	-	-
"MC_CamIn" Kurvenscheibengleichlauf starten	-	✓	✓	✓	✓

¹⁾ Gilt sowohl für das Technologieobjekt Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam" als auch vom Typ "TO_Cam_10k".

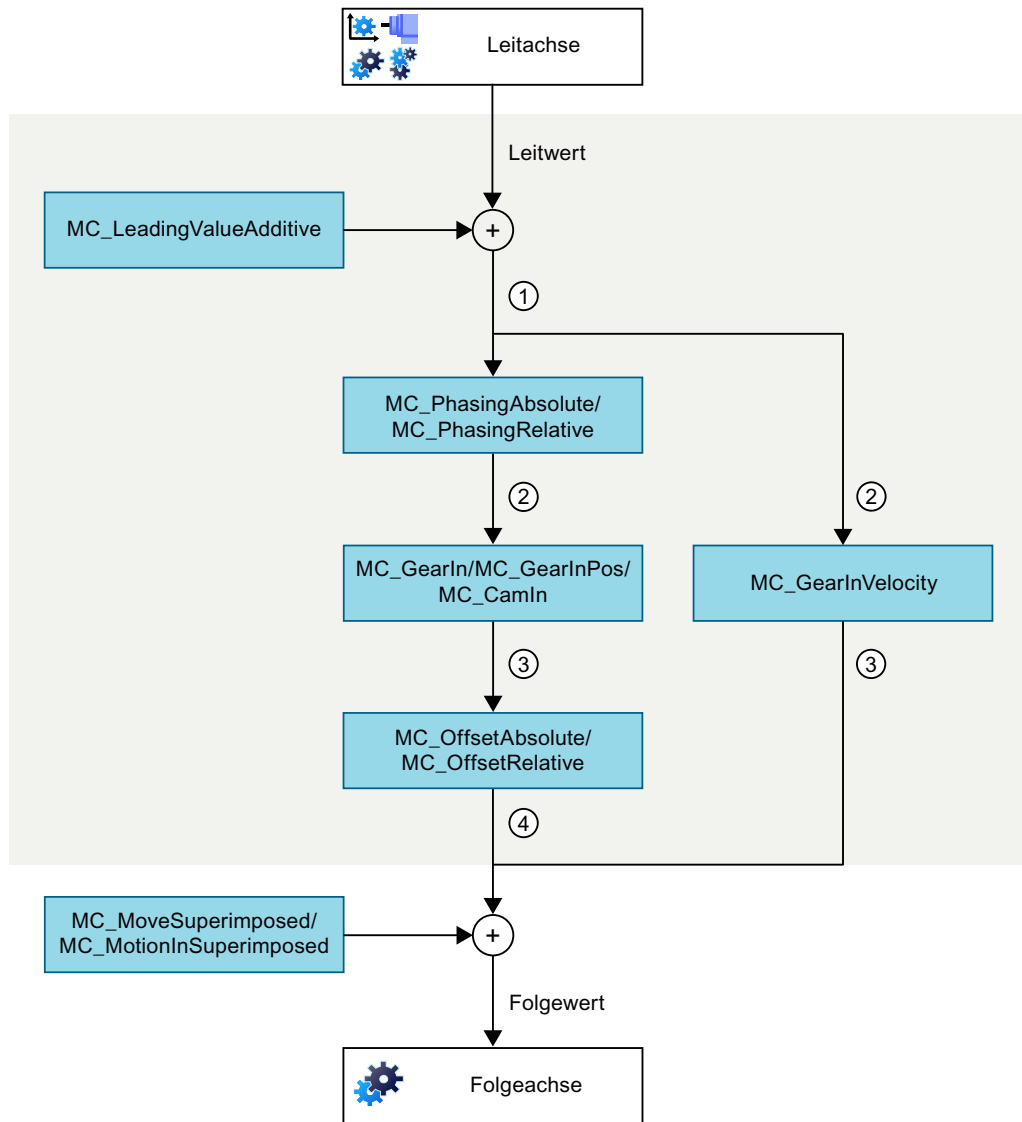
4.4 Motion Control-Anweisungen zur Gleichlaufsteuerung (S7-1500, S7-1500T)

Motion Control-Anweisung	Gültigkeit		Technologieobjekt		
	S7-1500	S7-1500T	Gleichlaufachse (Seite 23)	Kurvenscheibe (Seite 26) ¹⁾	Leitachsstellvertreter (Seite 29)
"MC_SynchronizedMotionSimulation" Gleichlauf in Simulation setzen	-	✓	✓	-	-
"MC_LeadingValueAdditive" Additiven Leitwert vorgeben	-	✓	✓	-	-
"MC_GearOut" Getriebegleichlauf absynchronisieren	-	✓	✓	-	-
"MC_CamOut" Kurvenscheibengleichlauf absynchronisieren	-	✓	✓	-	-
"MC_InterpolateCam" Kurvenscheibe interpolieren	-	✓	-	✓	-
"MC_GetCamLeadingValue" Leitwert einer Kurvenscheibe auslesen	-	✓	-	✓	-
"MC_GetCamFollowingValue" Folgewert einer Kurvenscheibe auslesen	-	✓	-	✓	-
"MC_CopyCamData" Berechnete Kurvenscheibenelemente kopieren	-	✓	-	✓	-

1) Gilt sowohl für das Technologieobjekt Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam" als auch vom Typ "TO_Cam_10k".

4.5 Wirkungsweise der Anweisungen im Gleichlauf (S7-1500, S7-1500T)

Die folgende Grafik zeigt den prinzipiellen Einfluss der Motion Control-Anweisungen auf die Folgeachse im Gleichlauf:



- ① Effektiver Leitwert
(<TO>.StatusSynchronizedMotion.EffectiveLeadingValue)
- ② Leitwert der Gleichlauffunktion
(<TO>.StatusSynchronizedMotion.FunctionLeadingValue)
- ③ Folgewert der Gleichlauffunktion
(<TO>.StatusSynchronizedMotion.FunctionFollowingValue)
- ④ Folgewert nach der Folgewertverschiebung
(<TO>.StatusSynchronizedMotion.FunctionFollowingValue.Position + <TO>.StatusSynchronizedMotion.Offset)

Additiver Leitwert

Mit einem "MC_LeadingValueAdditive (Seite 283)"-Auftrag geben Sie zusätzlich zum aktiven Leitwert einer Folgeachse zyklisch einen additiven Leitwert (Seite 174) vor.

Leitwertverschiebung

Mit einem "MC_PhasingAbsolute (Seite 239)"- oder "MC_PhasingRelative (Seite 232)"-Auftrag verschieben Sie den effektiven Leitwert an einer Folgeachse im Getriebegleichlauf (Seite 60) oder im Kurvenscheibengleichlauf (Seite 154).

Eine gleichzeitige Folgewertverschiebung ist nicht zulässig. Sie können einen neuen Auftrag zur Leitwertverschiebung erst starten, sobald ein vorheriger Auftrag zur Folgewertverschiebung abgeschlossen ist.

Gleichlauffunktion

Mit einem "MC_GearIn (Seite 217)"- oder "MC_GearInPos (Seite 221)"-Auftrag starten Sie einen Getriebegleichlauf (Seite 43) zwischen einer Leitachse und einer Folgeachse.

Mit einem "MC_CamIn (Seite 258)"-Auftrag starten Sie einen Kurvenscheibengleichlauf (Seite 86) zwischen einer Leitachse und einer Folgeachse.

Mit einem "MC_GearInVelocity (Seite 228)"-Auftrag starten Sie einen Geschwindigkeitsgleichlauf (Seite 78) zwischen einer Leitachse und einer Folgeachse.

Folgewertverschiebung

Mit einem "MC_OffsetAbsolute (Seite 252)"- oder "MC_OffsetRelative (Seite 246)"-Auftrag verschieben Sie den Folgewert an einer Folgeachse im Getriebegleichlauf (Seite 65) oder im Kurvenscheibengleichlauf (Seite 158).

Eine gleichzeitige Leitwertverschiebung ist nicht zulässig. Sie können einen neuen Auftrag zur Folgewertverschiebung erst starten, sobald ein vorheriger Auftrag zur Leitwertverschiebung abgeschlossen ist.

Überlagerte Bewegung

Mit einem "MC_MoveSuperimposed"-Auftrag überlagern Sie den Folgewert mit einer relativen Positionierbewegung unabhängig von der Bewegung der Leitachse.

Mit einem "MC_MotionInSuperimposed"-Auftrag überlagern Sie den Folgewert, indem Sie pro Applikationszyklus Werte für Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung vorgeben. Die überlagerte Bewegung ist unabhängig von der Bewegung der Leitachse.

Im Geschwindigkeitsgleichlauf mit "MC_GearInVelocity" ist eine überlagerte Bewegung nur möglich, wenn sich die Folgeachse im lagegeregelten Betrieb befindet.

Mit einem "MC_HaltSuperimposed"-Auftrag stoppen Sie eine überlagerte Bewegung unabhängig von der Basisbewegung.

Gleichlauf vorbereiten (S7-1500, S7-1500T)

5.1 Technologieobjekte anlegen (S7-1500, S7-1500T)

Für einen Gleichlauf benötigen Sie Technologieobjekte für die Leit- und Folgeachse. Sie können auch mehrere Folgeachsen zu einer Leitachse anlegen. Für einen Kurvenscheibengleichlauf benötigen Sie zusätzlich ein Technologieobjekt Kurvenscheibe (S7-1500T).

Voraussetzung

- Sie haben für einen Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn (Seite 217)" eine CPU S7-1500 angelegt.
Beachten Sie, dass eine Istwertkopplung nur mit einer CPU S7-1500T möglich ist.
- Sie haben für eine der folgenden Gleichlaufarten eine CPU S7-1500T angelegt:
 - Getriebegleichlauf mit vorgegebener Synchronposition mit "MC_GearInPos (Seite 221)"
 - Geschwindigkeitsgleichlauf mit "MC_GearInVelocity (Seite 228)"
 - Kurvenscheibengleichlauf mit "MC_CamIn (Seite 258)"

Vorgehensweise

Um die Technologieobjekte für einen Gleichlauf anzulegen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Legen Sie als Leitachse eins der folgenden Technologieobjekte an:
 - Positionierachse
 - Gleichlaufachse
 - Externer Geber (S7-1500T)
2. Legen Sie als Folgeachse ein Technologieobjekt Gleichlaufachse an.
3. Konfigurieren Sie die nicht Gleichlauf spezifischen Konfigurationsparameter der Leit- und Folgeachse. Eine Beschreibung dieser Konfigurationsparameter finden Sie in der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Achsfunktionen" (Seite 13).
4. Legen Sie für einen Kurvenscheibengleichlauf ein Technologieobjekt Kurvenscheibe an (S7-1500T).

5.2 Leitwertverschaltung definieren (S7-1500, S7-1500T)

5.2.1 Leitwert verschalten (S7-1500, S7-1500T)

Ein Leitwert für einen Gleichlauf wird von einer Leitachse oder einem Externen Geber (S7-1500T) bereitgestellt. Der Leitwert wird im Anwenderprogramm mit dem Aufruf der entsprechenden Motion Control-Anweisung für den Gleichlauf vorgegeben und gekoppelt.

Mit dem erneuten Aufruf der Motion Control-Anweisung mit Angabe einer anderen Leitachse wird der Leitwert umgeschaltet.

Für die Leitwertkopplung gelten folgende Regeln:

- Eine Leitachse oder ein Externer Geber (S7-1500T) kann den Leitwert für mehrere Folgeachsen liefern.
- Sie können eine Folgeachse mit mehreren leitwertfähigen Technologieobjekten verschalten. Die folgenden Technologieobjekte sind leitwertfähig:
 - Positionierachse
 - Gleichlaufachse (Seite 23)
 - Externer Geber (S7-1500T)

Das Technologieobjekt Leitachsstellvertreter ist nur bei einem PLC-übergreifenden Gleichlauf (Seite 176) relevant (S7-1500T).

Alle im Betrieb benötigten Verschaltungen müssen Sie bei der Konfiguration des Technologieobjekts Gleichlaufachse einrichten.

- Zur Laufzeit Ihres Anwenderprogramms können Sie jeweils nur einen Leitwert auswählen, der gekoppelt und ausgewertet wird.
- Die Leitwerte und Folgewerte werden ohne Umrechnung in der jeweils konfigurierten Maßeinheit gekoppelt. Wenn z. B. eine lineare Leitachse um 10 mm verfährt, verfährt eine rotatorische Folgeachse bei einem Getriebefaktor von 1:1 um 10°.

Vorgehensweise

Um die benötigten Leitwerte einer Folgeachse zu verschalten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie das Konfigurationsfenster "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwertverschaltungen" des Technologieobjekts Gleichlaufachse.
2. Fügen Sie in der Tabellenspalte "Mögliche Leitwerte" alle leitwertfähigen Technologieobjekte hinzu, die Sie im Betrieb als Leitwert für die Folgeachse benötigen. Die in der Tabelle hinzugefügten Technologieobjekte können Sie mit der entsprechenden Motion Control-Anweisung als Leitwert für die Folgeachse verwenden. In der Querverweisliste des Technologieobjekts werden alle konfigurierten Leitwertverschaltungen für das Technologieobjekt angezeigt.
3. Wählen Sie in der Tabellenspalte "Art der Kopplung" die Kopplungsart des Leitwerts aus:
 - Sollwertkopplung (Seite 35)
 - Istwertkopplung (Seite 35) (S7-1500T)

Die Auswahl "Verzögert" ist nur bei einem PLC-übergreifenden Gleichlauf (Seite 176) relevant (S7-1500T).

5.2.2 Sollwertkopplung (S7-1500, S7-1500T)

Bei einer Sollwertkopplung werden die Sollwerte der Leitachse als Leitwert für den Gleichlauf verwendet.

Die Sollwerte der folgenden Technologieobjekte lassen sich als Leitwert für den Gleichlauf verschalten:

- Positionierachse
- Gleichlaufachse
- Leitachsstellvertreter (S7-1500T)

5.2.3 Istwertkopplung und Istwertextrapolation (S7-1500T)

Für Applikationen, bei denen eine Sollwertkopplung nicht möglich, z. B. beim Einsatz eines Externen Gebers, oder technologisch nicht sinnvoll ist, bietet die CPU S7-1500T zusätzlich eine Istwertkopplung für den Gleichlauf. Bei der Istwertkopplung werden die extrapolierten Istwerte eines Technologieobjekts als Leitwert verwendet.

Die Istwerte der folgenden Technologieobjekte lassen sich als Leitwert für den Gleichlauf verwenden:

- Positionierachse
- Gleichlaufachse
- Externer Geber

Istwertextrapolation des Leitwerts

Bei einer Istwertkopplung entstehen durch die Verarbeitung der Istwerte Verzugszeiten. Um diese Verzugszeiten zu kompensieren, wird der Istwert leitwertseitig extrapoliert. Das heißt, der Leitwert wird auf Basis der bereits bekannten Werte hochgerechnet.

Mit der Extrapolation lassen sich Verzugszeiten bei konstanter Geschwindigkeit oder bei konstanter Beschleunigung bzw. Verzögerung kompensieren. Veränderungen von Beschleunigung oder Verzögerung (Ruck) während der Extrapolation haben technisch bedingt immer einen Versatz der Folgeachse zum Leitwert zur Folge.

Die wirksame Extrapolationszeit ergibt sich aus einem leitachsbedingten Anteil, einem konfigurierten folgeachsbedingten Anteil und optional der Zeit aus dem PLC-übergreifenden Gleichlauf:

- **Leitachsbedingter Anteil**

Der leitachsbedingte Anteil wird automatisch berechnet und an der Leitachse in der Variable "<TO>.Extrapolation.LeadingAxisDependentTime" des Technologieobjekts angezeigt. Den leitachsbedingten Anteil können Sie über die Variable "<TO>.Extrapolation.Settings.SystemDefinedExtrapolation" = 0 deaktivieren.

- **Folgeachsbedingter Anteil**

Der folgeachsbedingte Anteil wird automatisch berechnet und an der Folgeachse in der Variable "<TO>.StatusPositioning.SetpointExecutionTime" des Technologieobjekts angezeigt. Den Wert konfigurieren Sie unter "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Istwertextrapolation" (<TO>.Extrapolation.FollowingAxisDependentTime).

- **Zeit aus dem PLC-übergreifenden Gleichlauf**

Bei einem PLC-übergreifenden Gleichlauf wird die Ausgabeverzögerung des Leitwerts an den gekoppelten lokalen Folgeachsen automatisch berücksichtigt. Der angezeigte Wert ist gleich der Leitwertverzögerung und entspricht der an der Leitachse bzw. am Externen Geber eingetragenen Verzögerungszeit. Die Verzögerungszeit konfigurieren Sie unter "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwerteinstellungen" (<TO>.CrossPlcSynchronousOperation.LocalLeadingValueDelayTime).

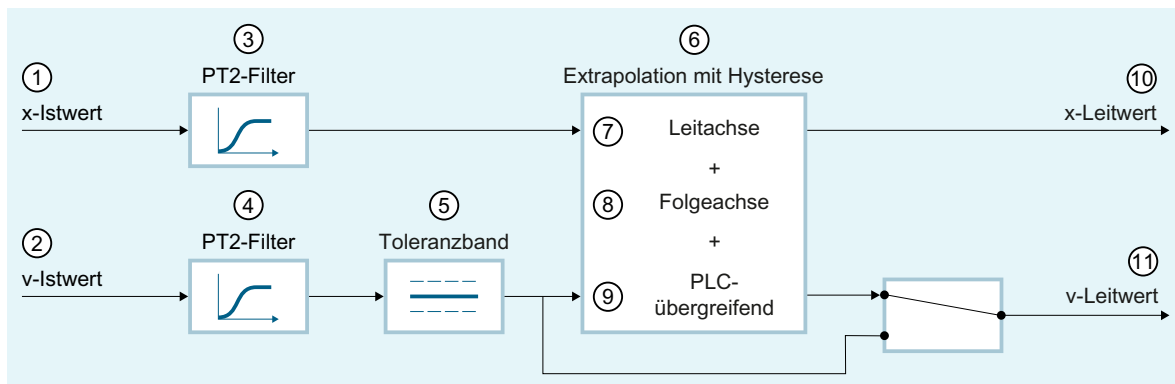
Der extrapolierte Istwert wird vor der Ausgabe als Leitwert mit einer konfigurierbaren Hysterese bewertet. Mit der Hysteresebewertung wird eine Umkehr des Leitwerts verhindert, die sich aus der Extrapolation eines verrauschten Werts ergeben kann.

ACHTUNG**Maschinenschaden**

Wenn Sie die Extrapolationszeit während der Laufzeit des Anwenderprogramms in zu großen Schritten ändern, können Schäden an der Maschine auftreten.

Ändern Sie die Extrapolationszeit nur um einen geringen Betrag.

Die folgende Grafik zeigt den Ablauf der Istwertextrapolation:



- ① Positionswert
- ② Geschwindigkeitswert
- ③ Positionfilter T1 (<TO>.Extrapolation.PositionFilter.T1) und T2 (<TO>.Extrapolation.PositionFilter.T2)
- ④ Geschwindigkeitsfilter T1 (<TO>.Extrapolation.VelocityFilter.T1) und T2 (<TO>.Extrapolation.VelocityFilter.T2)
- ⑤ Toleranzbandbreite für die Geschwindigkeit (<TO>.Extrapolation.VelocityTolerance.Range)
- ⑥ Hysteresewert in der konfigurierten Längeneinheit (<TO>.Extrapolation.Hysteresis.Value)
- ⑦ Anteil der Extrapolationszeit bedingt durch die Leitachse (<TO>.Extrapolation.LeadingAxisDependentTime)
- ⑧ Anteil der Extrapolationszeit bedingt durch die Folgeachse (<TO>.Extrapolation.FollowingAxisDependentTime)
- ⑨ Anteil der Extrapolationszeit aus dem PLC-übergreifenden Gleichlauf (<TO>.CrossPlcSynchronousOperation.Local-LeadingValueDelayTime)
- ⑩ Extrapolierte Leitwertposition
- ⑪ Extrapolierte Leitwertgeschwindigkeit, abhängig von der Schalterstellung:
 - Leitwertgeschwindigkeit aus der Extrapolation mit Hysterese ("<TO>.Extrapolation.Settings.ExtrapolatedVelocityMode" = 1)
 - Leitwertgeschwindigkeit aus dem gefilterten Geschwindigkeitswert ("<TO>.Extrapolation.Settings.ExtrapolatedVelocityMode" = 0)

Filtern der Istwerte

Verrauschte Gebersignale führen zu hohen Geschwindigkeitssprüngen, die sich auch auf die Extrapolation auswirken. Durch geeignete Filtereinstellungen lassen sich diese Sprünge reduzieren oder kompensieren. Der Positionsfiler ist ein PT2-Filter. Der Geschwindigkeitsfilter ist ein PT2-Filter mit konfigurierbarer Toleranzbandbreite.

Der Positionswert wird durch den Positionsfilter geglättet. Der Geschwindigkeitswert wird durch den Geschwindigkeitsfilter geglättet und durch das Toleranzband weiter "beruhigt". Der gefilterte Positionswert wird dann unter Berücksichtigung des gefilterten Geschwindigkeitswerts extrapoliert.

Die Leitwertgeschwindigkeit ergibt sich aus der extrapolierten Leitwertposition oder aus dem gefilterten Geschwindigkeitswert ohne Extrapolation ("`<TO>.Extrapolation.Settings.ExtrapolatedVelocityMode`" = 0).

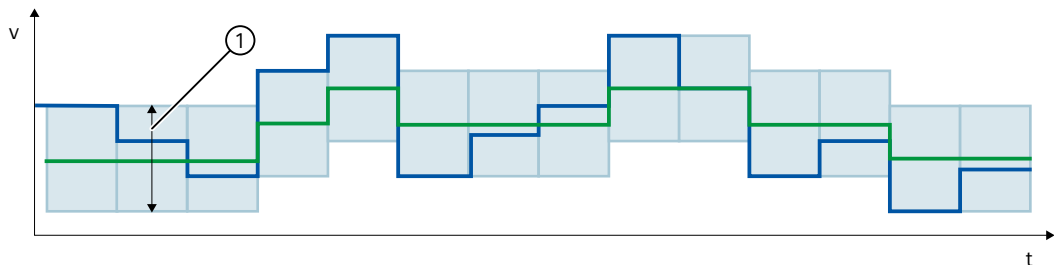
Einstellungsempfehlung:

Stellen Sie die Summe der Zeitkonstanten T1 und T2 des Positionsfilters deutlich kleiner als die Zeitkonstanten T1 und T2 des Geschwindigkeitsfilters ein.

Toleranzband

Das Toleranzband wirkt auf den gefilterten Geschwindigkeitswert im Interpolationstakt. Die Lage des Toleranzbands wird automatisch in Richtung des Geschwindigkeitswerts verschoben, sobald sich dieser um mehr als die Hälfte des Toleranzbands vom zuletzt ausgegebenen Ausgangswert in eine Richtung verändert.

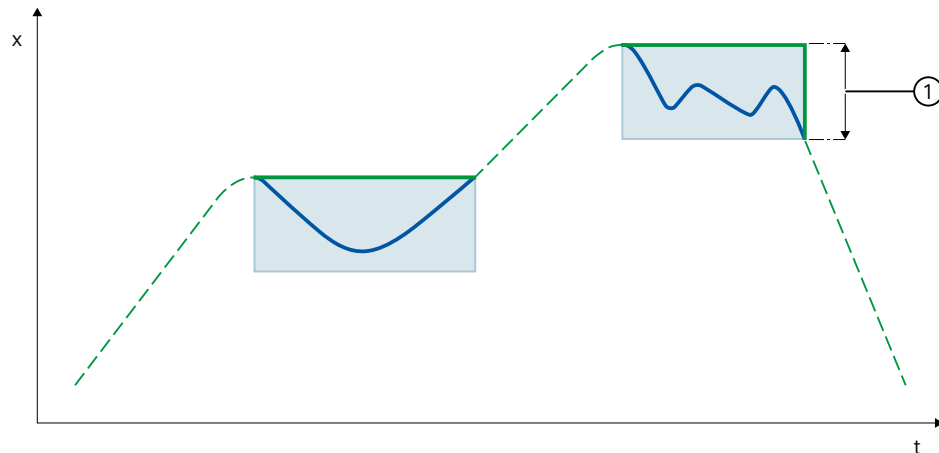
Mit der Verschiebung des Toleranzbands wird gleichzeitig ein neuer Ausgangswert gebildet. Dieser entspricht dem gefilterten Geschwindigkeitswert abzüglich der Hälfte des Toleranzbands. Solange der Geschwindigkeitswert innerhalb des Toleranzbands verbleibt, wird kein neuer Ausgangswert gebildet.



- ① Toleranzband
- Gefilterte Geschwindigkeit vor Toleranzband
- Gefilterte Geschwindigkeit nach Toleranzband

Hysterese

Die Hysterese wirkt auf den gefilterten extrapolierten Positionswert im Interpolationstakt. Ein Richtungswechsel wird erst wirksam, wenn sich der Positionswert mindestens um den Hysteresewert in Gegenrichtung verändert hat. Die Hysterese/Umkehrtoleranz verhindert innerhalb des Toleranzbereichs ein ungewolltes Reversieren des Leitwerts bei einer Positionsumkehr.



- ① Hysterese/Umkehrtoleranz
- Extrapolierte Position vor Hysterese/Umkehrtoleranz
- Extrapolierte Position nach Hysterese/Umkehrtoleranz

Istwertextrapolation konfigurieren

Um die Istwertextrapolation des Leitwerts zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie das Konfigurationsfenster "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Istwertextrapolation" der Leitachse.
2. Geben Sie in die Eingabefelder "Positionsfilter T1" und "Positionsfilter T2" die Zeitkonstanten des PT2-Filters für die Glättung der Position ein.
3. Geben Sie in das Eingabefeld "Hysteresewert" einen Wert für die Anwendung der Hysteresefunktion auf den extrapolierten Istwert der Position ein. Die Angabe erfolgt in der konfigurierten Längeneinheit.
4. Geben Sie in die Eingabefelder "Geschwindigkeitsfilter T1" und "Geschwindigkeitsfilter T2" die Zeitkonstanten des PT2-Filters für die Glättung der Istgeschwindigkeit ein.
5. Geben Sie in das Eingabefeld "Toleranzbandbreite" die Toleranzbandbreite der geglätteten Istgeschwindigkeit ein. Für eine optimierte Anwendung des Toleranzbandes stellen Sie die Bandbreite des Toleranzbands gleich der Breite des Rauschsignals ein.
6. Geben Sie in das Eingabefeld "Folgeachse" den folgeachsbedingten Anteil für die Extrapolation des Leitwerts an. Als Basis dient hierbei der Wert (unverändert oder mit anwenderspezifischen Laufzeiten verrechnet) aus der Variable "<TO>.StatusPositioning.SetpointExecutionTime" der verwendeten Folgeachse. Im Feld "Leitachse" wird die leitachsbedingte Extrapolationszeit angezeigt. Die leitachsbedingte Extrapolationszeit errechnet sich aus der Summe der Zeit der Istwerterfassung an der Leitachse (T_i), der Zeit des Interpolators (T_{ip0}) und der Summe der Positionsfilter T1 und T2:

Leitachsbedingte Extrapolationszeit = $T_i + T_{Ipo} + T1 + T2$

Im Feld "PLC-übergreifend" wird die Zeit aus einem PLC-übergreifenden Gleichlauf angezeigt. Die Zeit aus dem PLC-übergreifenden Gleichlauf entspricht der eingestellten Verzögerungszeit im Konfigurationsfenster "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwerteinstellungen".

7. Um die Leitwertgeschwindigkeit aus der Differenziation der extrapolierten Leitwertposition zu übernehmen, aktivieren Sie das Optionskästchen "Differenziation aktivieren". Andernfalls wird die gefilterte Istwertgeschwindigkeit übernommen.
8. Um die leitachsbedingte Extrapolationszeit bei der Berechnung der wirksamen Extrapolationszeit zu berücksichtigen, aktivieren Sie das Optionskästchen "Leitachse berücksichtigen". Andernfalls wird die leitachsbedingte Extrapolationszeit bei der Berechnung der wirksamen Extrapolationszeit nicht berücksichtigt.
Im Feld "Wirksame Extrapolationszeit" wird die Summe der leitachsbedingten Zeit, der folgeachsbedingten Zeit und der Verzögerungszeit des PLC-übergreifenden Gleichlaufs angezeigt.

Einen Leitfaden zur Konfiguration der Istwertextrapolation finden Sie im Siemens Industry Online Support im FAQ-Eintrag 109763337

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109763337>).

5.2.4 Variablen: Istwertextrapolation (S7-1500T)

Folgende Variablen des Technologieobjekts sind für die Istwertextrapolation relevant:

Konfiguration	
Variable	Beschreibung
<TO>.CrossPlcSynchronousOperation.LocalLeadingValueDelayTime	Bei PLC-übergreifendem Gleichlauf: Die Verzögerungszeit der Leitwertausgabe an die lokalen Folgeachsen
<TO>.Extrapolation.LeadingAxisDependentTime	An der Leitachse: Leitachsbedingter Anteil der Extrapolationszeit, die sich aus T_i , T_{Ipo} und T_{Filter} ergibt
<TO>.Extrapolation.FollowingAxisDependentTime	An der Leitachse: Folgeachsbedingter Anteil der Extrapolationszeit Geben Sie den Wert aus der Variable "<TO>.StatusPositioning.SetpointExecutionTime" der Folgeachse ein (unverändert oder mit anwenderspezifischen Zeiten verrechnet).
<TO>.Extrapolation.Settings.SystemDefinedExtrapolation	Wirksamkeit des leitachsbedingten Anteils der Extrapolationszeit (<TO>.Extrapolation.LeadingAxisDependentTime)
	0 Nicht wirksam
	1 Wirksam
<TO>.Extrapolation.Settings.ExtrapolatedVelocityMode	0 "FilteredVelocity" Leitwertgeschwindigkeit aus gefilterter Istgeschwindigkeit
	1 "VelocityByDifferentiation" Leitwertgeschwindigkeit aus Differentiation der extrapolierten Leitwertposition
<TO>.Extrapolation.PositionFilter.T1	Positionsfilter Zeitkonstante T1
<TO>.Extrapolation.PositionFilter.T2	Positionsfilter Zeitkonstante T2
<TO>.Extrapolation.VelocityFilter.T1	Geschwindigkeitsfilter Zeitkonstante T1

Konfiguration	
Variable	Beschreibung
<TO>.Extrapolation.VelocityFilter.T2	Geschwindigkeitsfilter Zeitkonstante T2
<TO>.Extrapolation.VelocityTolerance.Range	Toleranzbandbreite für die Geschwindigkeit
<TO>.Extrapolation.Hysteresis.Value	Hysteresewert (in der konfigurierten Längeneinheit)

Statusanzeigen	
Variable	Beschreibung
<TO>.StatusPositioning.SetpointExecutionTime	Sollwert-Ausführungszeit der Achse Ergibt sich aus T_{Ipo} , T_{vtc} bzw. $1/kv$, T_{Send} und T_O der Achse.

5.3 Lageregelung im Gleichlauf (S7-1500, S7-1500T)

Getriebe-/Kurvenscheibengleichlauf mit Sollwertkopplung

Eine Folgeachse wird mit dem Start eines Gleichlaufauftrags in den lagegeregelten Betrieb gesetzt. Wenn sich die Leitachse beim Start des Gleichlaufauftrags im nicht lagegeregelten Betrieb befindet, wird der Technologie-Alarm 603 ausgegeben und das Technologieobjekt gesperrt (Alarmreaktion: Freigabe wegnehmen). Das Aufsynchronisieren wird erst nach dem Aktivieren der Lageregelung und dem Erreichen der Startposition des Aufsynchronisierens gestartet.

HINWEIS

Umschalten der Betriebsart der Leitachse

Wenn die Leitachse während eines aktiven Gleichlaufs in den nicht lagegeregelten Betrieb gesetzt wird, wird der Sollwert der Leitachse auf null gesetzt.

Durch die Kopplung erhält der Sollwert der Folgeachse einen Sollwertsprung. Der Sollwertsprung wird entsprechend der Gleichlauffunktion ausgeglichen. Dabei wirkt nur die maximale Drehzahl des Antriebs begrenzend. Gegebenenfalls tritt an der Folgeachse ein Schleppfehler auf.

Getriebe-/Kurvenscheibengleichlauf mit Istwertkopplung (S7-1500T)

Eine Folgeachse wird mit dem Start eines Gleichlaufauftrags in den lagegeregelten Betrieb gesetzt. Wenn sich die Leitachse beim Start des Gleichlaufauftrags im nicht lagegeregelten Betrieb befindet und die Istwerte gültig sind, wird die Folgeachse aufsynchronisiert.

Wenn die Leitachse während eines aktiven Gleichlaufs in den nicht lagegeregelten Betrieb gesetzt wird, bleibt der Gleichlauf aktiv.

Geschwindigkeitsgleichlauf (S7-1500T)

Eine Folgeachse kann während eines aktiven Gleichlaufs im lagegeregelten oder im nicht lagegeregelten Betrieb betrieben werden (Seite 80). Die Betriebsart der Folgeachse geben Sie am "MC_GearInVelocity"-Auftrag vor.

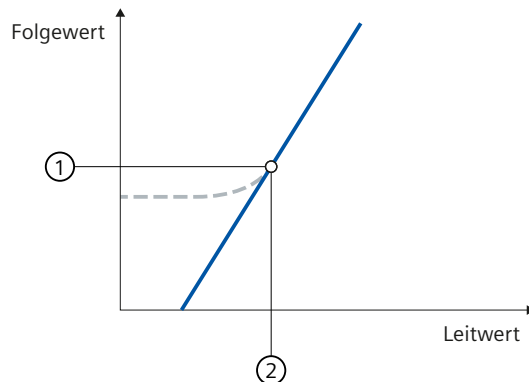
Die Betriebsart der Leitachse ist während eines aktiven Gleichlaufs irrelevant.

Getriebegleichlauf (S7-1500, S7-1500T)

6.1 Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn" (S7-1500, S7-1500T)

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_GearIn (Seite 217)" starten Sie einen Getriebegleichlauf zwischen einer Leitachse und einer Folgeachse. Beim Getriebegleichlauf ergibt sich die Position der Folgeachse aus der Position der Leitachse multipliziert mit dem Getriebefaktor. Den Getriebefaktor geben Sie als Verhältnis zweier ganzer Zahlen vor. Dadurch ergibt sich eine lineare Gleichlauffunktion.

Der Gleichlauf lässt sich sowohl bei Stillstand als auch bei Bewegung der Leitachse starten. Das synchrone Fahren beginnt nach dem Aufsynchronisieren, wenn die Folgeachse unter Berücksichtigung des Getriebefaktors die Geschwindigkeit und Beschleunigung der Leitachse erreicht hat.



- Steigung der Geraden/Übersetzungsverhältnis
Getriebefaktor = "MC_GearIn.RatioNumerator"/"MC_GearIn.RatioDenominator"
- Aufsynchronisieren

- ① Synchronposition der Leitachse, ab der Leit- und Folgeachse synchron verfahren
- ② Synchronposition der Folgeachse, ab der Leit- und Folgeachse synchron verfahren

Für den Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn" haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Getriebefaktor definieren (Seite 43)
- Folgeachse über Dynamikparameter aufsynchronisieren (Seite 45)
- Im Getriebegleichlauf synchron fahren (Seite 46)
- Additiven Leitwert mit "MC_LeadingValueAdditive" vorgeben (Seite 174) (S7-1500T)
- Getriebegleichlauf mit "MC_SynchronizedMotionSimulation" in Simulation setzen (Seite 172) (S7-1500T)
- Folgeachse mit "MC_GearOut" absynchronisieren (Seite 70) (S7-1500T)

Beachten Sie außerdem die Dynamikgrenzen der Folgeachse im Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn" (Seite 44).

6.1.1 Getriebefaktor definieren (S7-1500, S7-1500T)

Beim Getriebegleichlauf ergibt sich die Position der Folgeachse aus der Position der Leitachse multipliziert mit dem Getriebefaktor. Den Getriebefaktor geben Sie an der Motion Control-Anweisung "MC_GearIn (Seite 217)" als Verhältnis zweier ganzer Zahlen vor (Zähler/Nenner). Dadurch ergibt sich eine lineare Gleichlauffunktion.

Zähler des Getriebefaktors

Mit dem Parameter "RatioNumerator" definieren Sie den Zähler des Getriebefaktors. Sie können den Zähler des Getriebefaktors positiv oder negativ definieren. Dadurch ergibt sich folgendes Verhalten:

- Positiver Getriebefaktor:
Die Leitachse und die Folgeachse bewegen sich in die gleiche Richtung.
- Negativer Getriebefaktor:
Die Folgeachse bewegt sich in entgegengesetzter Richtung zur Leitachse.

Für den Zähler des Getriebefaktors ist der Wert "0" nicht zulässig.

Nenner des Getriebefaktors

Mit dem Parameter "RatioDenominator" definieren Sie den Nenner des Getriebefaktors. Für den Nenner des Getriebefaktors sind nur positive Werte zulässig.

Beispiel 1: Positiver Getriebefaktor

Leitachse und Folgeachse sind rotatorische Achsen und haben mit aktivierter Einstellung "Modulo" jeweils einen Verfahrbereich von 0 ° bis 360 °.

Parametervorgaben:

- "RatioNumerator" = 5
- "RatioDenominator" = 1

Wenn die Leitachse um 10 ° verfährt, verfährt die Folgeachse im Status "Synchron" des Getriebegleichlaufs um 50 °.

Beispiel 2: Negativer Getriebefaktor

Leitachse und Folgeachse sind rotatorische Achsen und haben mit aktivierter Einstellung "Modulo" jeweils einen Verfahrbereich von 0 ° bis 360 °.

Parametervorgaben:

- "RatioNumerator" = -3
- "RatioDenominator" = 1

Wenn die Leitachse um 10 ° verfährt, verfährt die Folgeachse im Status "Synchron" des Getriebegleichlaufs um -30 °.

6.1.2 Dynamikgrenzen der Folgeachse im Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn" (S7-1500, S7-1500T)

Wenn eine Gleichlaufachse als Folgeachse im Getriebegleichlauf mit der Motion Control-Anweisung "MC_GearIn (Seite 217)" betrieben wird, gelten abhängig von der Phase des Gleichlaufs folgende Dynamikgrenzen:

Aufsynchronisieren

Beim Aufsynchronisieren gelten für die Folgeachse die am Technologieobjekt konfigurierten Dynamikgrenzen.

Synchron fahren/Absynchronisieren (S7-1500T)

Beim synchronen Fahren und Absynchronisieren (Seite 273) wird die Dynamik der Folgeachse nur auf die maximale Drehzahl des Antriebs begrenzt (<TO>.Actor.DriveParameter.MaxSpeed). Die Dynamik der Folgeachse ergibt sich aus der Gleichlauffunktion.

Wenn die an der Folgeachse konfigurierten Dynamikgrenzen überschritten werden, wird dies in den Variablen "<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X0 ... X2" des Technologieobjekts angezeigt. Die SW-Endschalter werden weiterhin mit den konfigurierten Dynamikgrenzen der Folgeachse überwacht.

Wenn die Folgeachse dem Leitwert nicht folgen kann, ergibt sich ein Schleppfehler, welcher über die Schleppfehlerüberwachung überwacht wird.

Gleichlauf ablösen

Sobald der Gleichlauf abgelöst (Seite 296) wird, gelten für die Folgeachse wieder die am Technologieobjekt konfigurierten Dynamikgrenzen. Mit dem Start des ablösenden Auftrags wird die aktive Dynamik auf die konfigurierten Dynamikgrenzen und die Vorgaben an der Motion Control-Anweisung überführt (verschliffen).

6.1.3 Folgeachse über Dynamikparameter mit "MC_GearIn" aufsynchronisieren (S7-1500, S7-1500T)

Beim Getriebegleichlauf (Seite 43) stellt das Aufsynchronisieren den Bezug zwischen Leit- und Folgeachse her. Das Aufsynchronisieren beginnt direkt nach dem Start des "MC_GearIn"-Auftrags.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_GearIn (Seite 217)" bestimmen Sie das dynamische Verhalten der Folgeachse beim Aufsynchronisieren:

- Mit dem Parameter "Acceleration" definieren Sie die Beschleunigung der Folgeachse.
- Mit dem Parameter "Deceleration" definieren Sie die Verzögerung der Folgeachse.
- Mit dem Parameter "Jerk" definieren Sie den Ruck der Folgeachse.

Beachten Sie die Dynamikgrenzen der Folgeachse beim Aufsynchronisieren (Seite 44).

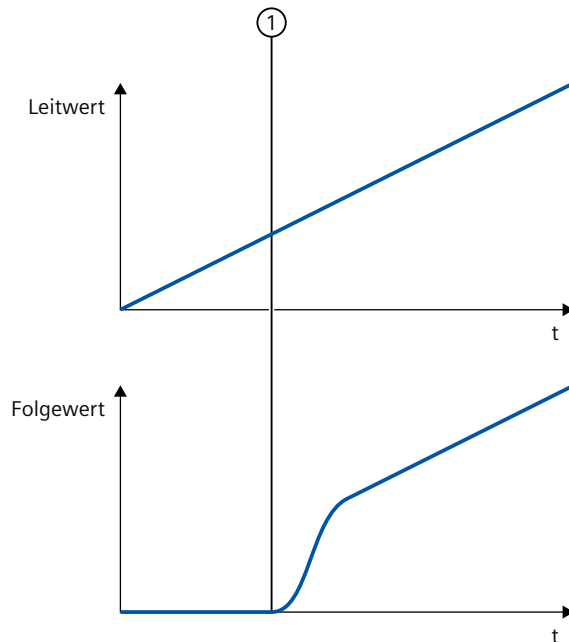
Während des Aufsynchronisierens

Nach dem Start des "MC_GearIn"-Auftrags beginnt das Aufsynchronisieren. Laufende Bewegungsaufträge werden abgelöst.

Dauer und Wegstrecke des Aufsynchronisierens sind von folgenden Parametern abhängig:

- Dynamik der Folgeachse zum Startzeitpunkt des "MC_GearIn"-Auftrags
- Dynamikvorgaben für das Aufsynchronisieren
- Dynamik der Leitachse

Das Aufsynchronisieren wird in der Variable "<TO>.StatusWord.X21 (Synchronizing)" der Folgeachse angezeigt. Während des Aufsynchronisierens darf der Leitwert nicht reversieren.



① Zeitpunkt, an dem das Aufsynchronisieren beginnt

Nach dem Aufsynchronisieren

Wenn die Folgeachse unter Berücksichtigung des Getriebefaktors die Geschwindigkeit und die Beschleunigung der Leitachse erreicht hat, ist die Folgeachse aufsynchronisiert. Die Folgeachse fährt synchron zur Leitachse.

6.1.4 Im Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn" synchron fahren (S7-1500, S7-1500T)

Sobald die Folgeachse auf einen Leitwert aufsynchronisiert ist, folgt die Folgeachse entsprechend dem Getriebefaktor der Dynamik der Leitachse. Das Übertragungsverhalten beim Getriebegleichlauf wird durch eine lineare Beziehung zwischen Leitwert und Folgewert ausgedrückt.

Der Folgewert ergibt sich wie folgt:

Position der Folgeachse (Folgewert) = Synchronposition der Folgeachse + Getriebefaktor × (Position der Leitachse - Synchronposition der Leitachse)

Der Status "Synchron" wird an der Motion Control-Anweisung "MC_GearIn (Seite 217)" mit dem Parameter "InGear" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord.X22 (Synchronous)" des Technologieobjekts angezeigt.

HINWEIS

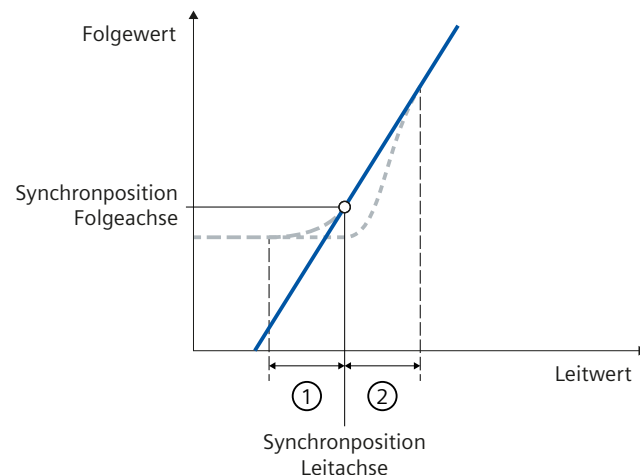
Referenzieren der Leitachse im Gleichlauf vermeiden

Vermeiden Sie während eines aktiven Gleichlaufs das Referenzieren der Leitachse. Das Referenzieren der Leitachse im Gleichlauf entspricht einem Sollwertsprung an der Folgeachse. Die Folgeachse gleicht den Sprung entsprechend der Gleichlauffunktion und nur auf die maximale Drehzahl des Antriebs begrenzt aus.

6.2 Getriebegleichlauf mit "MC_GearInPos" (S7-1500T)

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_GearInPos (Seite 221)" starten Sie einen Getriebegleichlauf zwischen einer Leitachse und einer Folgeachse. Beim Getriebegleichlauf ergibt sich die Position der Folgeachse aus der Position der Leitachse multipliziert mit dem Getriebefaktor in Abhängigkeit von den Synchronpositionen. Den Getriebefaktor geben Sie als Verhältnis zweier ganzer Zahlen vor. Dadurch ergibt sich eine lineare Gleichlauffunktion. Im Gegensatz zum Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn" (Seite 43) geben Sie beim Getriebegleichlauf mit "MC_GearInPos" zusätzlich die Synchronpositionen der Leit- und Folgeachse an, welche den Bezug der Achsen zueinander festlegen.

Der Gleichlauf lässt sich sowohl bei Stillstand als auch bei Bewegung der Leitachse starten. Das synchrone Fahren beginnt nach dem Aufsynchronisieren, wenn die Folgeachse unter Berücksichtigung des Getriebefaktors die Geschwindigkeit und Beschleunigung der Leitachse erreicht hat.



- Steigung der Geraden/Übersetzungsverhältnis
Getriebefaktor = "MC_GearInPos.RatioNumerator"/"MC_GearInPos.RatioDenominator"
- Vorlaufendes Aufsynchronisieren
- - - Nachlaufendes Aufsynchronisieren
- ① Leitwertweg beim vorlaufenden Aufsynchronisieren
- ② Leitwertweg beim nachlaufenden Aufsynchronisieren

Für den Getriebegleichlauf mit "MC_GearInPos" haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Getriebefaktor definieren (Seite 48)
- Richtung des Aufsynchronisierens definieren (Seite 50)
- Synchronpositionen und Art des Aufsynchronisierens definieren:
 - Folgeachse vorlaufend über Dynamikparameter aufsynchronisieren (Seite 53)
 - Folgeachse vorlaufend über Leitwertweg aufsynchronisieren (Seite 55)
 - Folgeachse nachlaufend über Leitwertweg aufsynchronisieren (Seite 57)
- Im Getriebegleichlauf synchron fahren (Seite 59)
- Additiven Leitwert mit "MC_LeadingValueAdditive" vorgeben (Seite 174)
- Leitwert absolut oder relativ mit "MC_PhasingAbsolute" oder "MC_PhasingRelative" verschieben (Seite 60)
- Folgewert absolut oder relativ mit "MC_OffsetAbsolute" oder "MC_OffsetRelative" verschieben (Seite 65)
- Getriebegleichlauf mit "MC_SynchronizedMotionSimulation" in Simulation setzen (Seite 172)
- Folgeachse mit "MC_GearOut" absynchronisieren (Seite 70)
- Einen wartenden Getriebegleichlauf mit "MC_GearOut" abbrechen (Seite 75)

Beachten Sie außerdem die Dynamikgrenzen der Folgeachse im Getriebegleichlauf mit "MC_GearInPos" (Seite 49).

6.2.1 Getriebefaktor definieren (S7-1500T)

Beim Getriebegleichlauf ergibt sich die Position der Folgeachse aus der Position der Leitachse multipliziert mit dem Getriebefaktor in Abhängigkeit von den Synchronpositionen. Den Getriebefaktor geben Sie an der Motion Control-Anweisung "MC_GearInPos (Seite 221)" als Verhältnis zweier ganzer Zahlen vor (Zähler/Nenner). Dadurch ergibt sich eine lineare Gleichlauffunktion.

Zähler des Getriebefaktors

Mit dem Parameter "RatioNumerator" definieren Sie den Zähler des Getriebefaktors. Sie können den Zähler des Getriebefaktors positiv oder negativ definieren. Dadurch ergibt sich folgendes Verhalten:

- Positiver Getriebefaktor:
Die Leitachse und die Folgeachse bewegen sich in die gleiche Richtung.
- Negativer Getriebefaktor:
Die Folgeachse bewegt sich in entgegengesetzter Richtung zur Leitachse.

Für den Zähler des Getriebefaktors ist der Wert "0" nicht zulässig.

Nenner des Getriebefaktors

Mit dem Parameter "RatioDenominator" definieren Sie den Nenner des Getriebefaktors. Für den Nenner des Getriebefaktors sind nur positive Werte zulässig.

Beispiel 1: Positiver Getriebefaktor

Leitachse und Folgeachse sind rotatorische Achsen und haben mit aktivierter Einstellung "Modulo" jeweils einen Verfahrbereich von 0 ° bis 360 °.

Parametervorgaben:

- "RatioNumerator" = 5
- "RatioDenominator" = 1

Wenn die Leitachse um 10 ° verfährt, verfährt die Folgeachse im Status "Synchron" des Getriebegleichlaufs um 50 °.

Beispiel 2: Negativer Getriebefaktor

Leitachse und Folgeachse sind rotatorische Achsen und haben mit aktivierter Einstellung "Modulo" jeweils einen Verfahrbereich von 0 ° bis 360 °.

Parametervorgaben:

- "RatioNumerator" = -3
- "RatioDenominator" = 1

Wenn die Leitachse um 10 ° verfährt, verfährt die Folgeachse im Status "Synchron" des Getriebegleichlaufs um -30 °.

6.2.2 Dynamikgrenzen der Folgeachse im Getriebegleichlauf mit "MC_GearInPos" (S7-1500T)

Wenn eine Gleichlaufachse als Folgeachse im Getriebegleichlauf mit der Motion Control-Anweisung "MC_GearInPos (Seite 221)" betrieben wird, gelten abhängig von der Phase des Gleichlaufs folgende Dynamikgrenzen:

Wartender Gleichlauf

Wenn noch kein Gleichlauf aktiv ist, gelten die konfigurierten Dynamikgrenzen der Folgeachse. Wenn bereits ein Gleichlauf aktiv ist, gilt die Beschreibung im Abschnitt "Aufsynchronisieren/Synchron fahren/Absynchronisieren".

Aufsynchronisieren/Synchron fahren/Absynchronisieren

Beim Aufsynchronisieren, synchronen Fahren und Absynchronisieren (Seite 273) wird die Dynamik der Folgeachse nur auf die maximale Drehzahl des Antriebs begrenzt (<TO>.Actor.DriveParameter.MaxSpeed). Die Dynamik der Folgeachse ergibt sich aus der Gleichlauffunktion.

Wenn die an der Folgeachse konfigurierten Dynamikgrenzen überschritten werden, wird dies in den Variablen "<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X0 ... X2" des Technologieobjekts angezeigt. Die SW-Endschalter werden weiterhin mit den konfigurierten Dynamikgrenzen der Folgeachse überwacht.

Wenn die Folgeachse dem Leitwert nicht folgen kann, ergibt sich ein Schleppfehler, welcher über die Schleppfehlerüberwachung überwacht wird.

Gleichlauf ablösen

Sobald der Gleichlauf abgelöst (Seite 296) wird, gelten für die Folgeachse wieder die am Technologieobjekt konfigurierten Dynamikgrenzen. Mit dem Start des ablösenden Auftrags wird die aktive Dynamik auf die konfigurierten Dynamikgrenzen und die Vorgaben an der Motion Control-Anweisung überführt (verschliffen).

6.2.3 Getriebegleichlauf aufsynchronisieren (S7-1500T)

6.2.3.1 Parameterübersicht für das Aufsynchronisieren mit "MC_GearInPos" (S7-1500T)

Beim Getriebegleichlauf (Seite 47) stellt das Aufsynchronisieren den Bezug zwischen Leit- und Folgeachse her. Mit dem Parameter "SyncProfileReference" definieren Sie die Art des Aufsynchronisierens:

SyncProfileReference	Synchronisierprofil
0	Vorlaufendes Aufsynchronisieren über Dynamikparameter (Seite 53)
1	Vorlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg (Seite 55)
3	Nachlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg (Seite 57)

Abhängig vom Synchronisierprofil sind unterschiedliche Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_GearInPos (Seite 221)" relevant:

Parameter	SyncProfileReference		
	0	1	3
RatioNumerator	✓	✓	✓
RatioDenominator	✓	✓	✓
MasterSyncPosition	✓	✓	✓
SlaveSyncPosition	✓	✓	✓
MasterStartDistance	-	✓	✓
Velocity	✓	-	-
Acceleration	✓	-	-
Deceleration	✓	-	-
Jerk	✓	-	-
SyncDirection	✓	✓	✓

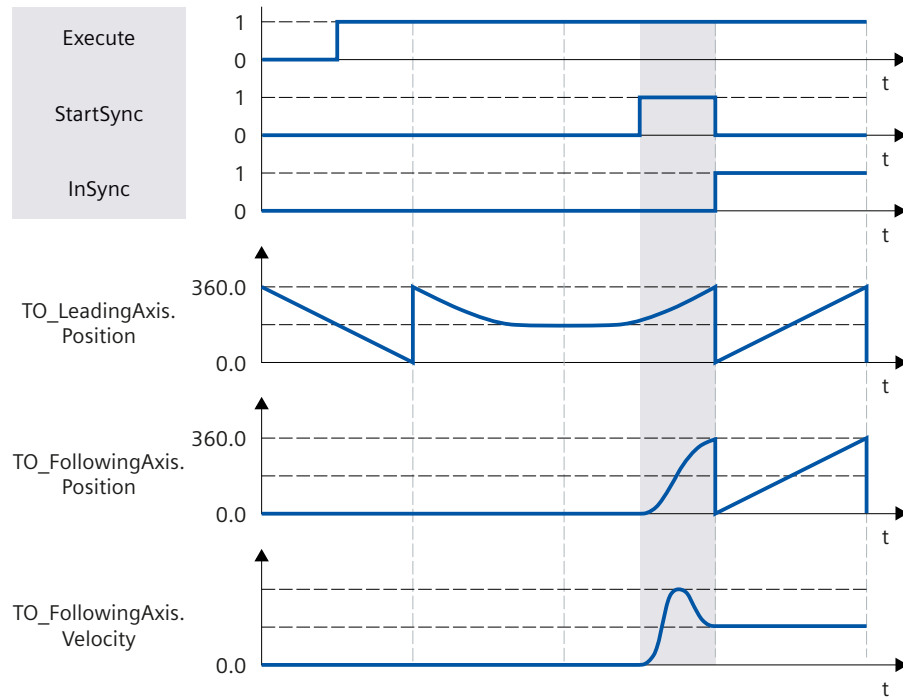
6.2.3.2 Richtung des Aufsynchronisierens mit "MC_GearInPos" definieren (S7-1500T)

Beim Getriebegleichlauf (Seite 47) stellt das Aufsynchronisieren den Bezug zwischen Leit- und Folgeachse her. Wenn Sie für die Folgeachse die Einstellung "Modulo" aktiviert haben, können Sie mit dem Parameter "SyncDirection" der Motion Control-Anweisung "MC_GearInPos (Seite 221)" die Richtung des Aufsynchronisierens definieren.

In den folgenden Beispielen liegt das Übersetzungsverhältnis bei 1:1.

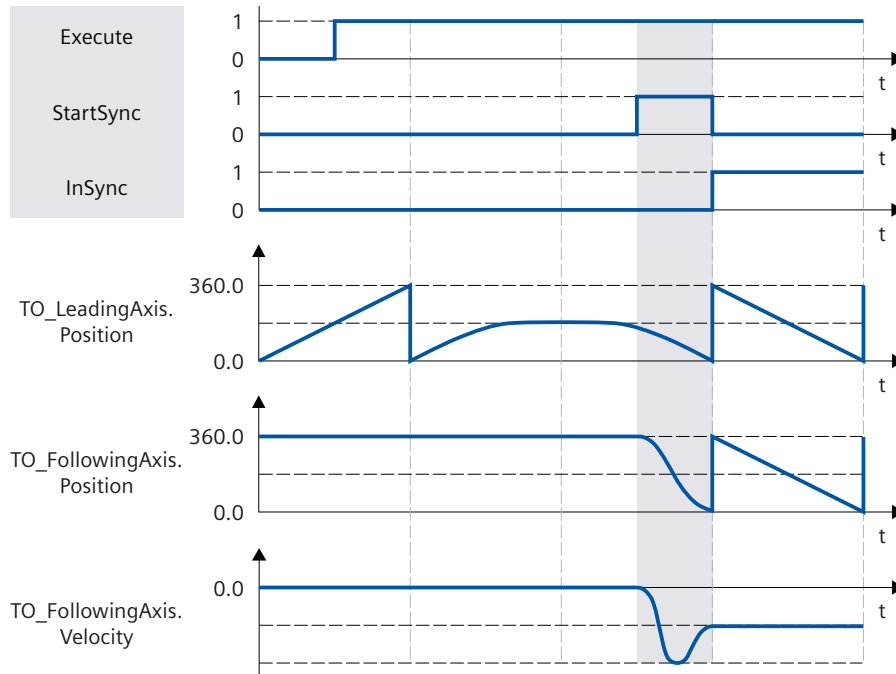
Positive Richtung

Mit "SyncDirection" = 1 darf die Folgeachse während des Aufsynchronisierens nur in positive Richtung fahren. In diesem Beispiel liegt die Synchronposition bei 360.0.



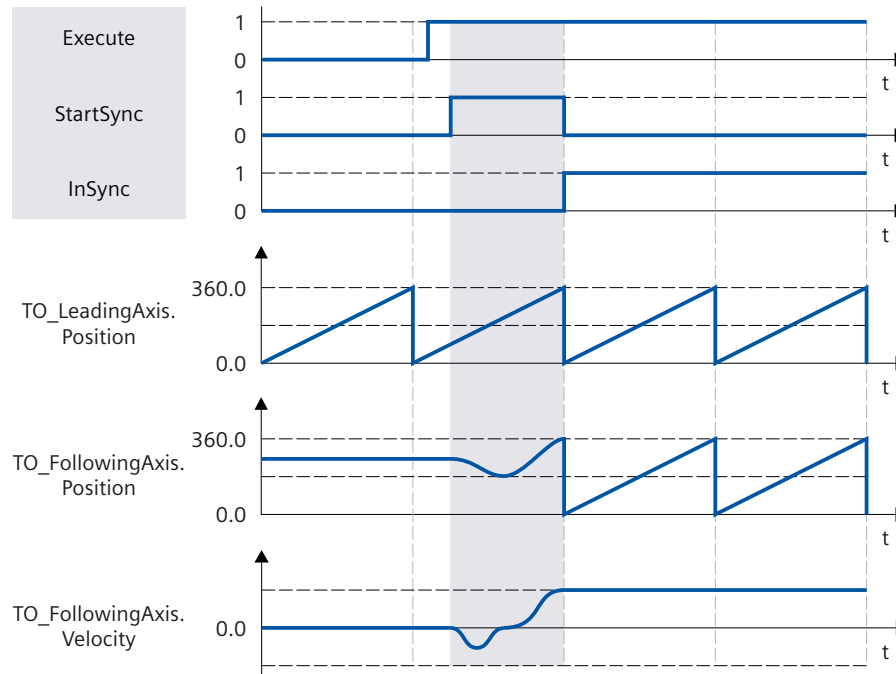
Negative Richtung

Mit "SyncDirection" = 2 darf die Folgeachse während des Aufsynchronisierens nur in negative Richtung fahren. In diesem Beispiel liegt die Synchronposition bei 0.0.



Kürzester Weg

Mit "SyncDirection" = 3 sind Richtungsänderungen der Folgeachse während des Aufsynchronisierens erlaubt. In diesem Beispiel liegt die Synchronposition bei 0.0.



6.2.3.3 Folgeachse vorlaufend über Dynamikparameter mit "MC_GearInPos" aufsynchronisieren (S7-1500T)

Beim Getriebegleichlauf (Seite 47) stellt das Aufsynchronisieren den Bezug zwischen Leit- und Folgeachse her. Beim vorlaufenden Aufsynchronisieren über Dynamikparameter beginnt das Aufsynchronisieren so, dass Leit- und Folgeachse beim Erreichen der Synchronpositionen synchron sind.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_GearInPos" (Seite 221) bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse beim Aufsynchronisieren:

- Mit dem Parameter "SyncProfileReference" = 0 definieren Sie die Art des Aufsynchronisierens als vorlaufendes Aufsynchronisieren über Dynamikparameter.
- Mit den Parametern "MasterSyncPosition" und "SlaveSyncPosition" definieren Sie die Synchronpositionen von Leit- und Folgeachse, welche den Bezug der Achsen zueinander festlegen. Beim vorlaufenden Aufsynchronisieren ist die Synchronposition die Position, ab der Leit- und Folgeachse synchron fahren.
- Mit den Parametern "Velocity", "Acceleration", "Deceleration" und "Jerk" definieren Sie die Dynamik des Aufsynchronisierens der Folgeachse.

Bis zum Aufsynchronisieren

Nach dem Start des "MC_GearInPos"-Auftrags wird fortlaufend ein Bewegungsprofil für die Folgeachse berechnet. Das Bewegungsprofil wird abhängig von folgenden Parametern berechnet:

- Vorgegebene Synchronpositionen der Leit- und Folgeachse an der Motion Control-Anweisung
- Vorgegebene Dynamik an der Motion Control-Anweisung
- Aktuelle Position und Dynamik der Leit- und Folgeachse
- Gleichlauffunktion

Aus der Berechnung ergibt sich die Aufsynchronisierlänge und damit die Startposition der Leitachse für das Aufsynchronisieren.

Die Startposition der Leitachse ergibt sich wie folgt:

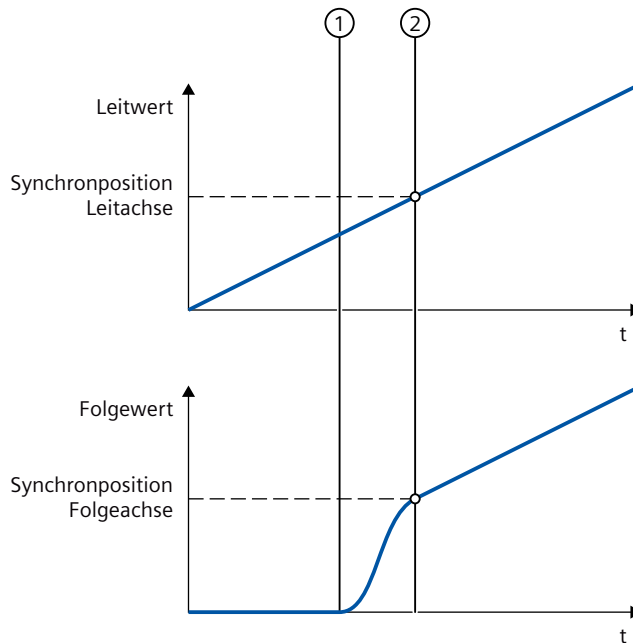
Startposition = Synchronposition der Leitachse - Aufsynchronisierlänge

Bis der Leitwert die Startposition erreicht hat, wird an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt (<TO>.StatusSynchronizedMotion.WaitingFunctionState = 2).

Wenn die Leitachse bereits vor dem Aufsynchronisieren auf ihrer Synchronposition steht, müssen Sie die Folgeachse ebenfalls auf ihre Synchronposition verfahren, z. B. mit einem "MC_MoveAbsolute"-Auftrag. Wenn beim Start des "MC_GearInPos"-Auftrags Leit- und Folgeachse bereits auf ihren Synchronpositionen stehen, ist der Gleichlauf direkt im Status "Synchron".

Während des Aufsynchronisierens

Sobald der Leitwert die Startposition erreicht hat, beginnt die Folgeachse aufzusynchronisieren. Das Aufsynchronisieren wird an der Motion Control-Anweisung "MC_GearInPos" mit dem Parameter "StartSync" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord.X21 (Synchronizing)" der Folgeachse angezeigt. Während des Aufsynchronisierens darf der Leitwert nicht reversieren.



- ① Zeitpunkt, an dem das Aufsynchronisieren beginnt
- ② Zeitpunkt, an dem das Aufsynchronisieren beendet ist

Die Dynamik der Folgeachse während des Aufsynchronisierens ergibt sich aus dem berechneten Bewegungsprofil und aus der aktuellen Dynamik der Leitachse. Änderungen der Dynamik der Leitachse beim Aufsynchronisieren werden mit dem berechneten Bewegungsprofil entsprechend der Gleichlauffunktion überlagert. Durch die Überlagerung werden gegebenenfalls die konfigurierten Dynamikgrenzen an der Folgeachse überschritten. Dies wird in den Variablen "<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X0 ... X2" des Technologieobjekts angezeigt.

Nach dem Aufsynchronisieren

Sobald die Leitachse die Synchronposition erreicht, ist die Folgeachse aufsynchronisiert. Die Folgeachse fährt synchron zur Leitachse [\(Seite 59\)](#).

6.2.3.4 Folgeachse vorlaufend über Leitwertweg mit "MC_GearInPos" aufsynchronisieren (S7-1500T)

Beim Getriebegleichlauf [\(Seite 47\)](#) stellt das Aufsynchronisieren den Bezug zwischen Leit- und Folgeachse her. Beim vorlaufenden Aufsynchronisieren über den Leitwertweg beginnt das Aufsynchronisieren so, dass Leit- und Folgeachse beim Erreichen der Synchronpositionen synchron sind.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_GearInPos (Seite 221)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse beim Aufsynchronisieren:

- Mit dem Parameter "SyncProfileReference" = 1 definieren Sie die Art des Aufsynchronisierens als vorlaufendes Aufsynchronisieren über den Leitwertweg.
- Mit den Parametern "MasterSyncPosition" und "SlaveSyncPosition" definieren Sie die Synchronpositionen von Leit- und Folgeachse, welche den Bezug der Achsen zueinander festlegen. Beim vorlaufenden Aufsynchronisieren ist die Synchronposition die Position, ab der Leit- und Folgeachse synchron fahren.
- Mit dem Parameter "MasterStartDistance" definieren Sie den Leitwertweg (Aufsynchronisierlänge).

Bis zum Aufsynchronisieren

Nach dem Start des "MC_GearInPos"-Auftrags wird abhängig vom vorgegebenen Leitwertweg ein Bewegungsprofil für die Folgeachse berechnet. Aus der Berechnung ergibt sich die benötigte Dynamik und die Startposition der Leitachse für das Aufsynchronisieren.

Die Startposition der Leitachse ergibt sich wie folgt:

Startposition = Synchronposition der Leitachse - Aufsynchronisierlänge

Die Leitachse muss mindestens um den Leitwertweg von der Synchronposition entfernt sein.

Bis der Leitwert die Startposition erreicht hat, wird an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt (<TO>.StatusSynchronizedMotion.WaitingFunctionState = 2).

HINWEIS

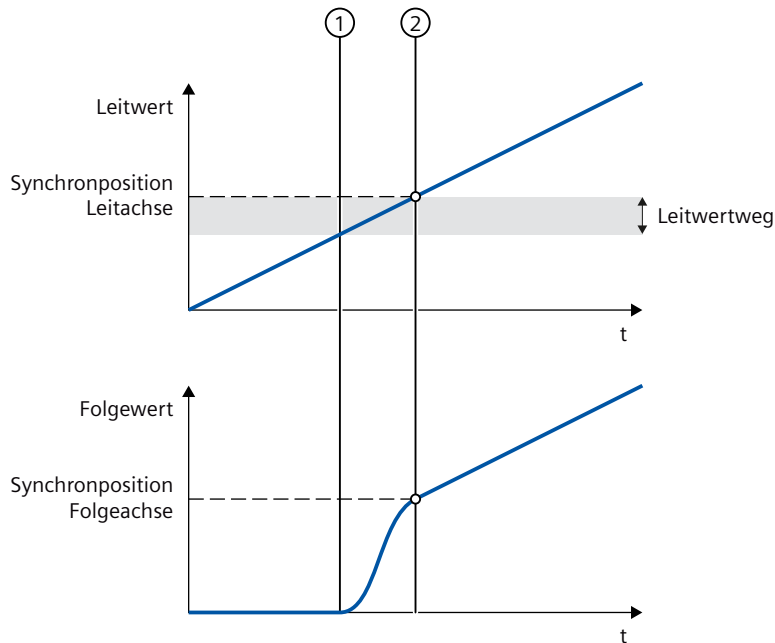
Dynamiksprünge

Wenn sich beim Start des "MC_GearInPos"-Auftrags die Folgeachse in Bewegung und der Leitwert im Stillstand befinden, können Dynamiksprünge an der Folgeachse auftreten, sobald sich die Leitachse in Bewegung setzt und die Folgeachse mit dem Aufsynchronisieren beginnt.

Wenn beim Start des "MC_GearInPos"-Auftrags Leit- und Folgeachse bereits auf ihren Synchronpositionen stehen, ist der Gleichlauf direkt im Status "Synchron".

Während des Aufsynchronisierens

Sobald der Leitwert die Startposition erreicht hat, beginnt die Folgeachse aufzusynchronisieren. Das Aufsynchronisieren wird an der Motion Control-Anweisung "MC_GearInPos" mit dem Parameter "StartSync" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord.X21 (Synchronizing)" der Folgeachse angezeigt. Während des Aufsynchronisierens darf der Leitwert nicht reversieren.



- ① Zeitpunkt, an dem das Aufsynchronisieren beginnt
- ② Zeitpunkt, an dem das Aufsynchronisieren beendet ist

Die Dynamik der Folgeachse während des Aufsynchronisierens ergibt sich aus dem berechneten Bewegungsprofil und aus der aktuellen Dynamik der Leitachse. Änderungen der Dynamik der Leitachse beim Aufsynchronisieren werden mit dem berechneten Bewegungsprofil entsprechend der Gleichlauffunktion überlagert. Durch die Überlagerung werden gegebenenfalls die konfigurierten Dynamikgrenzen an der Folgeachse überschritten. Dies wird in den Variablen "<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X0 ... X2" des Technologieobjekts angezeigt.

Nach dem Aufsynchronisieren

Sobald die Leitachse die Synchronposition erreicht, ist die Folgeachse aufsynchronisiert. Die Folgeachse fährt synchron zur Leitachse [\(Seite 59\)](#).

6.2.3.5 Folgeachse nachlaufend über Leitwertweg mit "MC_GearInPos" aufsynchronisieren (S7-1500T)

Beim Getriebegleichlauf [\(Seite 47\)](#) stellt das Aufsynchronisieren den Bezug zwischen Leit- und Folgeachse her. Beim nachlaufenden Aufsynchronisieren über den Leitwertweg beginnt das Aufsynchronisieren, sobald der Leitwert die Synchronposition der Leitachse erreicht hat.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_GearInPos (Seite 221)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse beim Aufsynchronisieren:

- Mit dem Parameter "SyncProfileReference" = 3 definieren Sie die Art des Aufsynchronisierens als nachlaufendes Aufsynchronisieren über den Leitwertweg.
- Mit den Parametern "MasterSyncPosition" und "SlaveSyncPosition" definieren Sie die Synchronpositionen von Leit- und Folgeachse, welche den Bezug der Achsen zueinander festlegen. Beim nachlaufenden Aufsynchronisieren ist die Synchronposition der Leitachse die Startposition für das Aufsynchronisieren. Die Synchronposition der Folgeachse ist eine theoretische Position, welche der Synchronposition der Leitachse zugeordnet ist.
- Mit dem Parameter "MasterStartDistance" definieren Sie den Leitwertweg (Aufsynchronisierlänge).

Bis zum Aufsynchronisieren

Nach dem Start des "MC_GearInPos"-Auftrags wird abhängig von der Startposition und der Synchronposition der Folgeachse sowie vom vorgegebenen Leitwertweg ein Bewegungsprofil für die Folgeachse berechnet. Aus der Berechnung ergibt sich die benötigte Dynamik und die Position der Leitachse, ab welcher Leit- und Folgeachse synchron fahren.

Bis der Leitwert die Synchronposition der Leitachse erreicht hat, wird an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt (<TO>.StatusSynchronizedMotion.WaitingFunctionState = 2).

HINWEIS

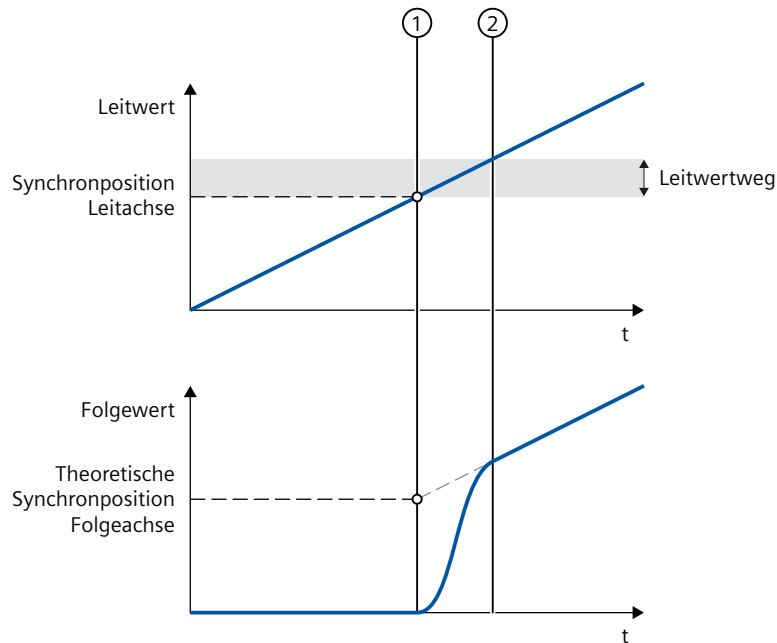
Dynamiksprünge

Wenn sich beim Start des "MC_GearInPos"-Auftrags die Folgeachse in Bewegung und der Leitwert im Stillstand befinden, können Dynamiksprünge an der Folgeachse auftreten, sobald sich die Leitachse in Bewegung setzt und die Folgeachse mit dem Aufsynchronisieren beginnt.

Wenn beim Start des "MC_GearInPos"-Auftrags Leit- und Folgeachse bereits auf ihren Synchronpositionen stehen, ist der Gleichlauf direkt im Status "Synchron".

Während des Aufsynchronisierens

Sobald der Leitwert die Synchronposition erreicht hat, beginnt die Folgeachse aufzusynchronisieren. Das Aufsynchronisieren wird an der Motion Control-Anweisung "MC_GearInPos" mit dem Parameter "StartSync" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord.X21 (Synchronizing)" der Folgeachse angezeigt. Während des Aufsynchronisierens darf der Leitwert nicht reversieren.



- ① Zeitpunkt, an dem das Aufsynchronisieren beginnt
- ② Zeitpunkt, an dem das Aufsynchronisieren beendet ist

Die Dynamik der Folgeachse während des Aufsynchronisierens ergibt sich aus dem berechneten Bewegungsprofil und aus der aktuellen Dynamik der Leitachse. Änderungen der Dynamik der Leitachse beim Aufsynchronisieren werden mit dem berechneten Bewegungsprofil entsprechend der Gleichlauffunktion überlagert. Durch die Überlagerung werden gegebenenfalls die konfigurierten Dynamikgrenzen an der Folgeachse überschritten. Dies wird in den Variablen "<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X0 ... X2" des Technologieobjekts angezeigt.

Nach dem Aufsynchronisieren

Die Position der Leitachse, ab welcher Leit- und Folgeachse synchron fahren, ergibt sich wie folgt:

Position Achsen synchron = Synchronposition der Leitachse + Aufsynchronisierlänge

Sobald die Leitachse diese Position erreicht, ist die Folgeachse aufsynchronisiert. Die Folgeachse fährt synchron zur Leitachse ([Seite 59](#)).

6.2.4 Im Getriebegleichlauf mit "MC_GearInPos" synchron fahren (S7-1500T)

Sobald die Folgeachse auf einen Leitwert aufsynchronisiert ist, folgt die Folgeachse entsprechend den Synchronpositionen und dem Getriebefaktor der Position der Leitachse.

Das Übertragungsverhalten beim Getriebegleichlauf wird durch eine lineare Beziehung zwischen Leitwert und Folgewert ausgedrückt.

Der Folgewert ergibt sich wie folgt:

Position der Folgeachse (Folgewert) = Synchronposition der Folgeachse + Getriebefaktor × (Position der Leitachse - Synchronposition der Leitachse)

Der Status "Synchron" wird an der Motion Control-Anweisung "MC_GearInPos (Seite 221)" mit dem Parameter "InSync" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord.X22 (Synchronous)" des Technologieobjekts angezeigt.

HINWEIS

Referenzieren der Leitachse im Gleichlauf vermeiden

Vermeiden Sie während eines aktiven Gleichlaufs das Referenzieren der Leitachse. Das Referenzieren der Leitachse im Gleichlauf entspricht einem Sollwertsprung an der Folgeachse. Die Folgeachse gleicht den Sprung entsprechend der Gleichlauffunktion und nur auf die maximale Drehzahl des Antriebs begrenzt aus.

6.2.5 Leitwert im Getriebegleichlauf verschieben (S7-1500T)

6.2.5.1 Leitwert an der Folgeachse im Getriebegleichlauf über Dynamikparameter verschieben (S7-1500T)

Mit einer Leitwertverschiebung verschieben Sie den effektiven Leitwert an der Folgeachse im Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn (Seite 217)" oder "MC_GearInPos (Seite 221)". Sie können den effektiven Leitwert absolut oder relativ verschieben. Der Leitwert der Leitwertquelle und die Position der Leitachse werden von der Leitwertverschiebung nicht beeinflusst.

Die Leitwertverschiebung bezieht sich immer auf den effektiven Leitwert. Der effektive Leitwert setzt sich aus dem Leitwert der Leitwertquelle und dem additiven Leitwert zusammen. Wenn Sie keinen additiven Leitwert über "MC_LeadingValueAdditive (Seite 283)" verwenden, entspricht der effektive Leitwert dem Leitwert der Leitwertquelle. Eine Übersicht finden Sie im Kapitel "Wirkungsweise der Anweisungen im Gleichlauf (Seite 31)". Im Folgenden ist mit "Leitwert" der effektive Leitwert gemeint.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_PhasingAbsolute (Seite 239)" bzw. "MC_PhasingRelative (Seite 232)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse bei der Leitwertverschiebung:

- Mit dem Parameter "ProfileReference" = 0 definieren Sie die Art der Leitwertverschiebung als Verschieben über Dynamikparameter.
- Mit dem Parameter "PhaseShift" definieren Sie die Leitwertverschiebung an der Folgeachse.
- Mit dem Parameter "Velocity" definieren Sie die additive Geschwindigkeit der Folgeachse während des Verschiebens des Leitwerts.
- Mit dem Parameter "Acceleration" definieren Sie die additive Beschleunigung der Folgeachse während des Verschiebens des Leitwerts.

- Mit dem Parameter "Deceleration" definieren Sie die additive Verzögerung der Folgeachse während des Verschiebens des Leitwerts.
- Mit dem Parameter "Jerk" definieren Sie den additiven Ruck der Folgeachse während des Verschiebens des Leitwerts.

Während der Leitwertverschiebung

Die Leitwertverschiebung über Dynamikparameter ist unabhängig von der Leitwertposition sofort wirksam. Der Leitwert wird an der Folgeachse verschoben. Die Dynamikwerte werden zu den Werten der Gleichlaufbewegung addiert. Die benötigte Wegstrecke der Folgeachse zum Verschieben des Leitwerts wird vom System berechnet.

Das Verschieben des Leitwerts wird an der Motion Control-Anweisung durch den Parameter "StartPhasing" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWort.X24 (PhasingCommand)" des Technologieobjekts angezeigt. Der Parameter "AbsolutePhaseShift" bzw. "CoveredPhaseShift" zeigt den bereits verschobenen absoluten Leitwertanteil an.

Nach der Leitwertverschiebung

Sobald die Folgeachse den Leitwert verschoben hat, ist die Leitwertverschiebung an der Folgeachse aktiv. Der Status wird an der Motion Control-Anweisung mit dem Parameter "Done" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusSynchronizedMotion.PhaseShift" des Technologieobjekts angezeigt.

Die Leitwertverschiebung ist nur im Status "Synchron" des Getriebegleichlaufs wirksam. Wenn der Getriebegleichlauf abgelöst wird, wird die Leitwertverschiebung auf null zurückgesetzt.

6.2.5.2 Leitwert an der Folgeachse im Getriebegleichlauf über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition verschieben (S7-1500T)

Mit einer Leitwertverschiebung verschieben Sie den effektiven Leitwert an der Folgeachse im Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn (Seite 217)" oder "MC_GearInPos (Seite 221)". Sie können den effektiven Leitwert absolut oder relativ verschieben. Der Leitwert der Leitwertquelle und die Position der Leitachse werden von der Leitwertverschiebung nicht beeinflusst.

Die Leitwertverschiebung bezieht sich immer auf den effektiven Leitwert. Der effektive Leitwert setzt sich aus dem Leitwert der Leitwertquelle und dem additiven Leitwert zusammen. Wenn Sie keinen additiven Leitwert über "MC_LeadingValueAdditive (Seite 283)" verwenden, entspricht der effektive Leitwert dem Leitwert der Leitwertquelle. Eine Übersicht finden Sie im Kapitel "Wirkungsweise der Anweisungen im Gleichlauf (Seite 31)". Im Folgenden ist mit "Leitwert" der effektive Leitwert gemeint.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_PhasingAbsolute (Seite 239)" bzw. "MC_PhasingRelative (Seite 232)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse bei der Leitwertverschiebung:

- Mit dem Parameter "ProfileReference" = 1 definieren Sie die Art der Leitwertverschiebung als Verschieben über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition.
- Mit dem Parameter "PhaseShift" definieren Sie die Leitwertverschiebung an der Folgeachse.

- Mit dem Parameter "PhasingDistance" definieren Sie den Leitwertweg (Wegstrecke der Leitachse) während des Verschiebens des Leitwerts.
- Mit dem Parameter "Direction" definieren Sie die Richtung des Leitwertwegs in Bezug auf die Bewegungsrichtung des Leitwerts [\(Seite 63\)](#).

Während der Leitwertverschiebung

Nach dem Start des Auftrags beginnt die Folgeachse ab der aktuellen Position, den Leitwert zu verschieben. Innerhalb der Wegstrecke der Leitachse verschiebt die Folgeachse den Leitwert geschwindigkeitsstetig und beschleunigungsstetig. Die benötigte Dynamik der Folgeachse zum Verschieben des Leitwerts wird vom System berechnet. Die resultierende Dynamik der Folgeachse wird dabei nicht begrenzt.

Das Verschieben des Leitwerts wird an der Motion Control-Anweisung durch den Parameter "StartPhasing" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWort.X24 (PhasingCommand)" des Technologieobjekts angezeigt. Der Parameter "AbsolutePhaseShift" bzw. "CoveredPhaseShift" zeigt den bereits verschobenen absoluten Leitwertanteil an.

Während des Verschiebens des Leitwerts an der Folgeachse darf der Leitwert nicht reversieren. Wenn der Leitwert reversiert, wird der "MC_PhasingAbsolute"- bzw. "MC_PhasingRelative"-Auftrag mit "ErrorID" = 16#808C abgebrochen.

Nach der Leitwertverschiebung

Sobald die Folgeachse den Leitwert verschoben hat, ist die Leitwertverschiebung an der Folgeachse aktiv. Der Status wird an der Motion Control-Anweisung mit dem Parameter "Done" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusSynchronizedMotion.PhaseShift" des Technologieobjekts angezeigt.

Die Leitwertverschiebung ist nur im Status "Synchron" des Getriebegleichlaufs wirksam. Wenn der Getriebegleichlauf abgelöst wird, wird die Leitwertverschiebung auf null zurückgesetzt.

6.2.5.3 Leitwert an der Folgeachse im Getriebegleichlauf über Leitwertweg ab bestimmter Leitwertposition verschieben (S7-1500T)

Mit einer Leitwertverschiebung verschieben Sie den effektiven Leitwert an der Folgeachse im Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn" [\(Seite 217\)](#) oder "MC_GearInPos" [\(Seite 221\)](#). Sie können den effektiven Leitwert absolut oder relativ verschieben. Der Leitwert der Leitwertquelle und die Position der Leitachse werden von der Leitwertverschiebung nicht beeinflusst.

Die Leitwertverschiebung bezieht sich immer auf den effektiven Leitwert. Der effektive Leitwert setzt sich aus dem Leitwert der Leitwertquelle und dem additiven Leitwert zusammen. Wenn Sie keinen additiven Leitwert über "MC_LeadingValueAdditive" [\(Seite 283\)](#) verwenden, entspricht der effektive Leitwert dem Leitwert der Leitwertquelle. Eine Übersicht finden Sie im Kapitel "Wirkungsweise der Anweisungen im Gleichlauf" [\(Seite 31\)](#). Im Folgenden ist mit "Leitwert" der effektive Leitwert gemeint.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_PhasingAbsolute (Seite 239)" bzw. "MC_PhasingRelative (Seite 232)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse bei der Leitwertverschiebung:

- Mit dem Parameter "ProfileReference" = 2 definieren Sie die Art der Leitwertverschiebung als Verschieben über Leitwertweg ab bestimmter Leitwertposition.
- Mit dem Parameter "PhaseShift" definieren Sie die Leitwertverschiebung an der Folgeachse.
- Mit dem Parameter "PhasingDistance" definieren Sie den Leitwertweg (Wegstrecke der Leitachse) während des Verschiebens des Leitwerts.
- Mit dem Parameter "StartPosition" definieren Sie die Leitwertposition, ab welcher das Verschieben des Leitwerts beginnt.
- Mit dem Parameter "Direction" definieren Sie die Richtung des Leitwertwegs in Bezug auf die Bewegungsrichtung des Leitwerts (Seite 63).

Bis zur Leitwertverschiebung

Wenn sich der Leitwert im Stillstand befindet und bis der Leitwert die Leitwertposition erreicht hat, wird nach dem Start des Auftrags an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt (<TO>.StatusWord2.X3 = TRUE (PhasingCommandWaiting)).

Während der Leitwertverschiebung

Sobald der Leitwert die Leitwertposition erreicht, beginnt die Folgeachse, den Leitwert zu verschieben. Innerhalb der Wegstrecke der Leitachse verschiebt die Folgeachse den Leitwert geschwindigkeitsstetig und beschleunigungsstetig. Die benötigte Dynamik der Folgeachse zum Verschieben des Leitwerts wird vom System berechnet. Die resultierende Dynamik der Folgeachse wird dabei nicht begrenzt.

Das Verschieben des Leitwerts wird an der Motion Control-Anweisung durch den Parameter "StartPhasing" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord.X24 (PhasingCommand)" des Technologieobjekts angezeigt. Der Parameter "AbsolutePhaseShift" bzw. "CoveredPhaseShift" zeigt den bereits verschobenen absoluten Leitwertanteil an.

Während des Verschiebens des Leitwerts an der Folgeachse darf der Leitwert nicht reversieren. Wenn der Leitwert reversiert, wird der "MC_PhasingAbsolute"- bzw. "MC_PhasingRelative"-Auftrag mit "ErrorID" = 16#808C abgebrochen. Ein wartender Auftrag wird nicht abgebrochen.

Nach der Leitwertverschiebung

Sobald die Folgeachse den Leitwert verschoben hat, ist die Leitwertverschiebung an der Folgeachse aktiv. Der Status wird an der Motion Control-Anweisung mit dem Parameter "Done" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusSynchronizedMotion.PhaseShift" des Technologieobjekts angezeigt.

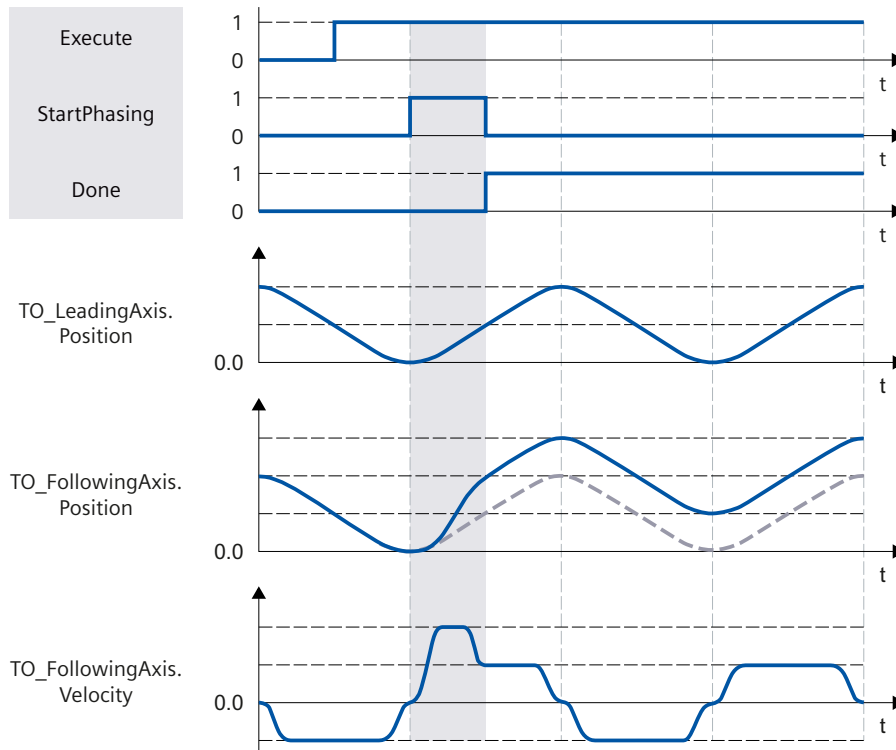
Die Leitwertverschiebung ist nur im Status "Synchron" des Getriebegleichlaufs wirksam. Wenn der Getriebegleichlauf abgelöst wird, wird die Leitwertverschiebung auf null zurückgesetzt.

6.2.5.4 Richtung des Leitwertwegs einer Leitwertverschiebung an der Folgeachse im Getriebegleichlauf definieren (S7-1500T)

Mit einer Leitwertverschiebung verschieben Sie den effektiven Leitwert an der Folgeachse im Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn (Seite 217)" oder "MC_GearInPos (Seite 221)". Mit dem Parameter "Direction" der Motion Control-Anweisung "MC_PhasingAbsolute (Seite 239)" bzw. "MC_PhasingRelative (Seite 232)" definieren Sie die Richtung des Leitwertwegs in Bezug auf die Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts.

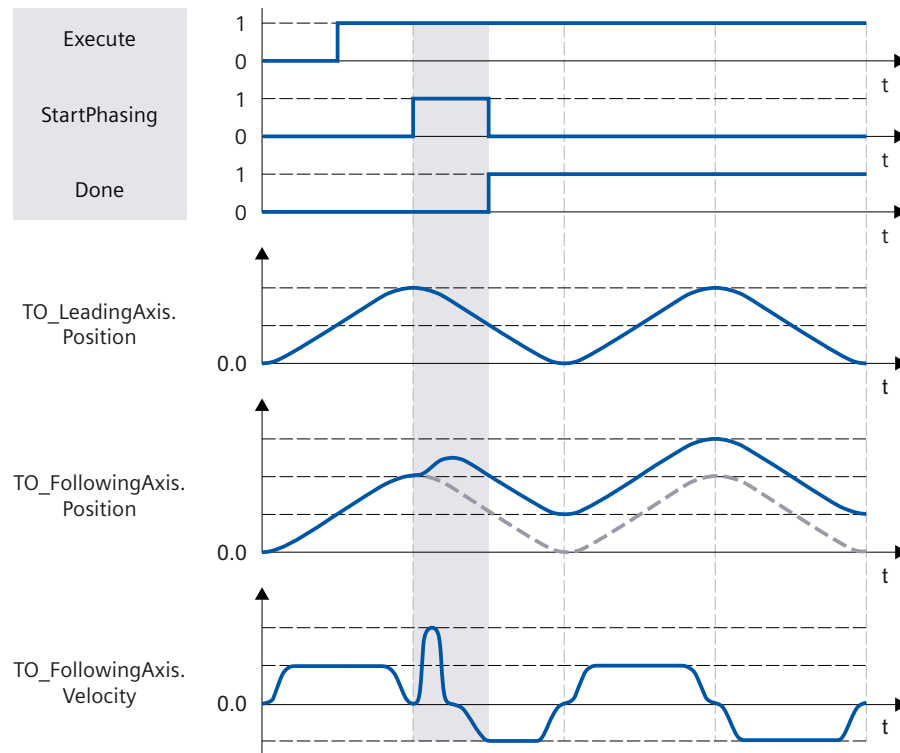
Leitwertweg in positiver Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts definieren

Mit "Direction" = 1 verschiebt die Folgeachse den Leitwert nur, wenn die Leitachse in die positive Richtung fährt.



Leitwertweg in negativer Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts definieren

Mit "Direction" = 2 verschiebt die Folgeachse den Leitwert nur, wenn die Leitachse in die negative Richtung fährt.



Leitwertweg in aktueller Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts definieren

Mit "Direction" = 3 verschiebt die Folgeachse den Leitwert unabhängig von der Richtung, in welche die Leitachse aktuell fährt.

6.2.5.5 Nur eine wartende Leitwertverschiebung im Getriebegleichlauf abbrechen (S7-1500T)

Mit einem "MC_PhasingAbsolute (Seite 239)"- oder "MC_PhasingRelative (Seite 232)"-Auftrag mit "ProfileReference" = 5 brechen Sie einen wartenden "MC_PhasingAbsolute"- oder "MC_PhasingRelative"-Auftrag ab. Das Abbrechen eines wartenden Auftrags hat keinen Einfluss auf eine aktive Leitwertverschiebung.

6.2.6 Folgewert im Getriebegleichlauf verschieben (S7-1500T)

6.2.6.1 Folgewert an der Folgeachse im Getriebegleichlauf über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition verschieben (S7-1500T)

Mit einer Folgewertverschiebung verschieben Sie den Folgewert an der Folgeachse im Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn (Seite 217)" oder "MC_GearInPos (Seite 221)". Sie können

den Folgewert absolut oder relativ verschieben. Der Leitwert der Leitwertquelle und die Position der Leitachse werden von der Folgewertverschiebung nicht beeinflusst.

Die Folgewertverschiebung bezieht sich immer auf den effektiven Leitwert. Der effektive Leitwert setzt sich aus dem Leitwert der Leitwertquelle und dem additiven Leitwert zusammen. Wenn Sie keinen additiven Leitwert über "MC_LeadingValueAdditive (Seite 283)" verwenden, entspricht der effektive Leitwert dem Leitwert der Leitwertquelle. Eine Übersicht finden Sie im Kapitel "Wirkungsweise der Anweisungen im Gleichlauf (Seite 31)". Im Folgenden ist mit "Leitwert" der effektive Leitwert gemeint.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_OffsetAbsolute (Seite 252)" bzw. "MC_OffsetRelative (Seite 246)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse bei der Folgewertverschiebung:

- Mit dem Parameter "ProfileReference" = 1 definieren Sie die Art der Folgewertverschiebung als Verschieben über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition.
- Mit dem Parameter "Offset" definieren Sie die Folgewertverschiebung an der Folgeachse.
- Mit dem Parameter "OffsetDistance" definieren Sie den Leitwertweg (Wegstrecke der Leitachse) während des Verschiebens des Folgewerts.
- Mit dem Parameter "Direction" definieren Sie die Richtung des Leitwertwegs in Bezug auf die Bewegungsrichtung des Leitwerts (Seite 68).

Während der Folgewertverschiebung

Nach dem Start des Auftrags beginnt die Folgeachse ab der aktuellen Position, den Folgewert zu verschieben. Innerhalb der Wegstrecke der Leitachse verschiebt die Folgeachse den Folgewert geschwindigkeitsstetig und beschleunigungsstetig. Die benötigte Dynamik der Folgeachse zum Verschieben des Folgewerts wird vom System berechnet. Die resultierende Dynamik der Folgeachse wird dabei nicht begrenzt.

Das Verschieben des Folgewerts wird an der Motion Control-Anweisung durch den Parameter "StartOffset" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWort2.X4 (OffsetCommand)" des Technologieobjekts angezeigt. Der Parameter "AbsoluteOffset" bzw. "CoveredOffset" zeigt den bereits verschobenen absoluten Folgewertanteil an.

Während des Verschiebens des Folgewerts an der Folgeachse darf der Leitwert nicht reversieren. Wenn der Leitwert reversioniert, wird der "MC_OffsetAbsolute"- bzw. "MC_OffsetRelative"-Auftrag mit "ErrorID" = 16#808C abgebrochen.

Nach der Folgewertverschiebung

Sobald die Folgeachse den Folgewert verschoben hat, ist die Folgewertverschiebung an der Folgeachse aktiv. Der Status wird an der Motion Control-Anweisung mit dem Parameter "Done" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusSynchronizedMotion.Offset" des Technologieobjekts angezeigt.

Die Folgewertverschiebung ist nur im Status "Synchron" des Getriebegleichlaufs wirksam. Wenn der Getriebegleichlauf abgelöst wird, wird die Folgewertverschiebung auf null zurückgesetzt.

6.2.6.2 Folgewert an der Folgeachse im Getriebegleichlauf über Leitwertweg ab bestimmter Leitwertposition verschieben (S7-1500T)

Mit einer Folgewertverschiebung verschieben Sie den Folgewert an der Folgeachse im Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn (Seite 217)" oder "MC_GearInPos (Seite 221)". Sie können den Folgewert absolut oder relativ verschieben. Der Leitwert der Leitwertquelle und die Position der Leitachse werden von der Folgewertverschiebung nicht beeinflusst.

Die Folgewertverschiebung bezieht sich immer auf den effektiven Leitwert. Der effektive Leitwert setzt sich aus dem Leitwert der Leitwertquelle und dem additiven Leitwert zusammen. Wenn Sie keinen additiven Leitwert über "MC_LeadingValueAdditive (Seite 283)" verwenden, entspricht der effektive Leitwert dem Leitwert der Leitwertquelle. Eine Übersicht finden Sie im Kapitel "Wirkungsweise der Anweisungen im Gleichlauf (Seite 31)". Im Folgenden ist mit "Leitwert" der effektive Leitwert gemeint.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_OffsetAbsolute (Seite 252)" bzw. "MC_OffsetRelative (Seite 246)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse bei der Folgewertverschiebung:

- Mit dem Parameter "ProfileReference" = 2 definieren Sie die Art der Folgewertverschiebung als Verschieben über Leitwertweg ab bestimmter Leitwertposition.
- Mit dem Parameter "Offset" definieren Sie die Folgewertverschiebung an der Folgeachse.
- Mit dem Parameter "OffsetDistance" definieren Sie den Leitwertweg (Wegstrecke der Leitachse) während des Verschiebens des Folgewerts.
- Mit dem Parameter "StartPosition" definieren Sie die Leitwertposition, ab welcher das Verschieben des Folgewerts beginnt.
- Mit dem Parameter "Direction" definieren Sie die Richtung des Leitwertwegs in Bezug auf die Bewegungsrichtung des Leitwerts (Seite 68).

Bis zur Folgewertverschiebung

Wenn sich der Leitwert im Stillstand befindet und bis der Leitwert die Leitwertposition erreicht hat, wird nach dem Start des Auftrags an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt (<TO>.StatusWord2.X5 = TRUE (OffsetCommandWaiting)).

Während der Folgewertverschiebung

Sobald der Leitwert die Leitwertposition erreicht, beginnt die Folgeachse, den Folgewert zu verschieben. Innerhalb der Wegstrecke der Leitachse verschiebt die Folgeachse den Folgewert geschwindigkeitsstetig und beschleunigungsstetig. Die benötigte Dynamik der Folgeachse zum Verschieben des Folgewerts wird vom System berechnet. Die resultierende Dynamik der Folgeachse wird dabei nicht begrenzt.

Das Verschieben des Folgewerts wird an der Motion Control-Anweisung durch den Parameter "StartOffset" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord2.X4 (OffsetCommand)" des Technologieobjekts angezeigt. Der Parameter "AbsoluteOffset" bzw. "CoveredOffset" zeigt den bereits verschobenen absoluten Folgewertanteil an.

Während des Verschiebens des Folgewerts an der Folgeachse darf der Leitwert nicht reversieren. Wenn der Leitwert reversiert, wird der "MC_OffsetAbsolute"- bzw.

6.2 Getriebegleichlauf mit "MC_GearInPos" (S7-1500T)

"MC_OffsetRelative"-Auftrag mit "ErrorID" = 16#808C abgebrochen. Ein wartender Auftrag wird nicht abgebrochen.

Nach der Folgewertverschiebung

Sobald die Folgeachse den Folgewert verschoben hat, ist die Folgewertverschiebung an der Folgeachse aktiv. Der Status wird an der Motion Control-Anweisung mit dem Parameter "Done" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusSynchronizedMotion.Offset" des Technologieobjekts angezeigt.

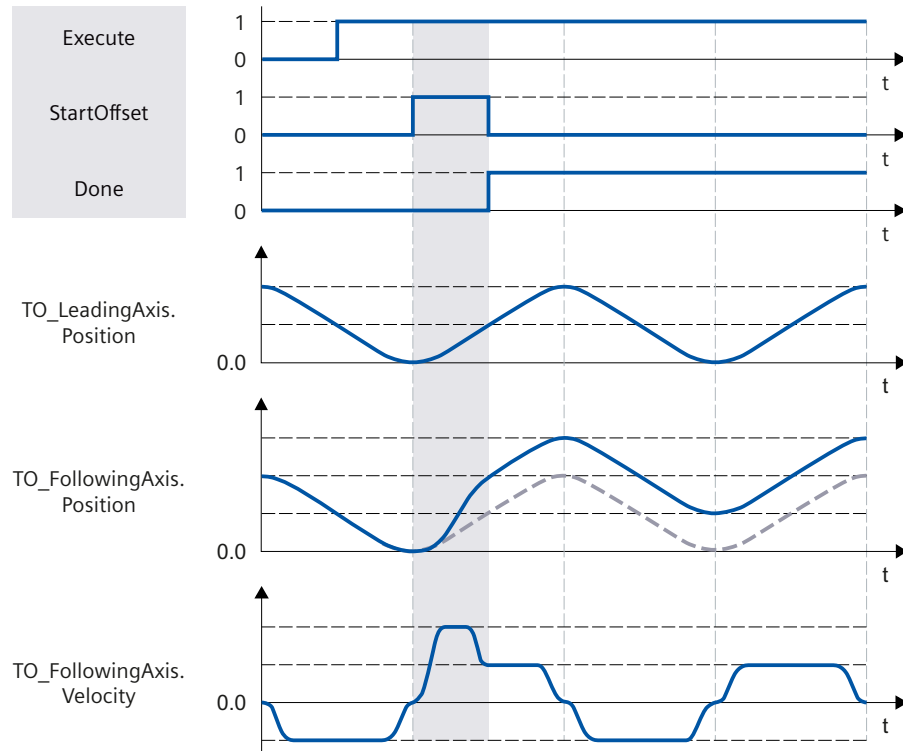
Die Folgewertverschiebung ist nur im Status "Synchron" des Getriebegleichlaufs wirksam. Wenn der Getriebegleichlauf abgelöst wird, wird die Folgewertverschiebung auf null zurückgesetzt.

6.2.6.3 Richtung des Leitwertwegs einer Folgewertverschiebung an der Folgeachse im Getriebegleichlauf definieren (S7-1500T)

Mit einer Folgewertverschiebung verschieben Sie den Folgewert an der Folgeachse im Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn ([Seite 217](#))" oder "MC_GearInPos ([Seite 221](#))". Mit dem Parameter "Direction" der Motion Control-Anweisung "MC_OffsetAbsolute ([Seite 252](#))" bzw. "MC_OffsetRelative ([Seite 246](#))" definieren Sie die Richtung des Leitwertwegs in Bezug auf die Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts.

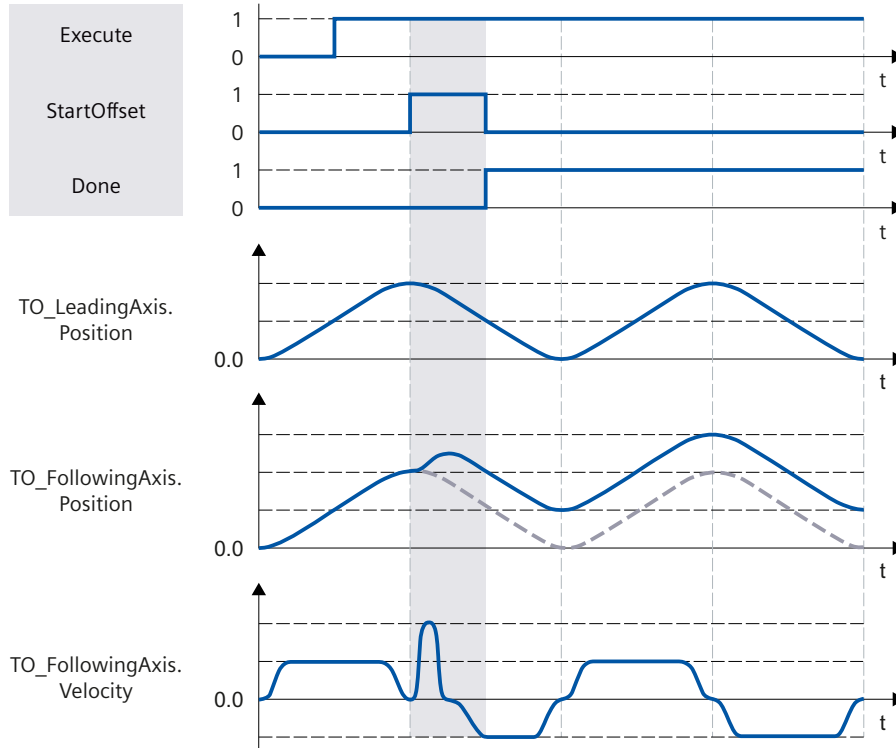
Leitwertweg in positiver Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts definieren

Mit "Direction" = 1 verschiebt die Folgeachse den Folgewert nur, wenn die Leitachse in die positive Richtung fährt.



Leitwertweg in negativer Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts definieren

Mit "Direction" = 2 verschiebt die Folgeachse den Folgewert nur, wenn die Leitachse in die negative Richtung fährt.



Leitwertweg in aktueller Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts definieren

Mit "Direction" = 3 verschiebt die Folgeachse den Folgewert unabhängig von der Richtung, in welche die Leitachse aktuell fährt.

6.2.6.4 Nur eine wartende Folgewertverschiebung im Getriebegleichlauf abbrechen (S7-1500T)

Mit einem "MC_OffsetAbsolute (Seite 252)"- oder "MC_OffsetRelative (Seite 246)"-Auftrag mit "ProfileReference" = 5 brechen Sie einen wartenden "MC_OffsetAbsolute"- oder "MC_OffsetRelative"-Auftrag ab. Das Abbrechen eines wartenden Auftrags hat keinen Einfluss auf eine aktive Folgewertverschiebung.

6.3 Getriebegleichlauf absynchronisieren (S7-1500T)

6.3.1 Folgeachse über Dynamikparameter mit "MC_GearOut" absynchronisieren (S7-1500T)

Durch das Absynchronisieren wird die Gleichlaufbeziehung zwischen Leit- und Folgeachse gelöst und der Getriebegleichlauf beendet. Beim Absynchronisieren über Dynamikparameter beginnt das Absynchronisieren so, dass die Folgeachse beim Erreichen der Anhalteposition zum Stillstand kommt.

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_GearOut" können Sie einen Getriebegleichlauf absynchronisieren, welchen Sie entweder mit einem "MC_GearIn (Seite 217)"- oder mit einem "MC_GearInPos (Seite 221)"-Auftrag gestartet haben.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_GearOut (Seite 273)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse beim Absynchronisieren:

- Mit dem Parameter "SyncProfileReference" = 0 definieren Sie die Art des Absynchronisierens als Absynchronisieren über Dynamikparameter.
- Mit dem Parameter "SlavePosition" definieren Sie die Anhaltepositionen der Folgeachse. Die Anhalteposition der Folgeachse ist die Position, an der die Folgeachse zum Stillstand kommt und das Absynchronisieren beendet ist.
- Mit dem Parameter "Deceleration" definieren Sie die Verzögerung der Folgeachse.
- Mit dem Parameter "Jerk" definieren Sie den Ruck der Folgeachse.
- Mit dem Parameter "SyncOutDirection" definieren Sie die Richtung des Absynchronisierens (Seite 74).

Bis zum Absynchronisieren

Nach dem Start des "MC_GearOut"-Auftrags wird fortlaufend ein Bewegungsprofil für die Folgeachse berechnet. Das Bewegungsprofil wird abhängig von folgenden Parametern berechnet:

- Vorgegebene Anhalteposition der Folgeachse an der Motion Control-Anweisung
- Vorgegebene Dynamik an der Motion Control-Anweisung
- Aktuelle Position und Dynamik der Leit- und Folgeachse
- Gleichlauffunktion
- Überlagerte Bewegung der Folgeachse
- Additiver Leitwert der Folgeachse

Aus der Berechnung ergibt sich die Wegstrecke der Folgeachse und damit die Startposition der Folgeachse für das Absynchronisieren.

Die Startposition der Folgeachse ergibt sich wie folgt:

Startposition = Anhalteposition der Folgeachse - Wegstrecke der Folgeachse

Bis der Folgewert die Startposition erreicht hat, wird an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt (<TO>.StatusSynchronizedMotion.WaitingFunctionState = 4).

Während des Absynchronisierens

Sobald der Folgewert die Startposition erreicht hat, beginnt die Folgeachse abzusynchronisieren. Das Absynchronisieren wird an der Motion Control-Anweisung "MC_GearOut" mit dem Parameter "StartSyncOut" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord2.X1 (DesynchronizingCommand)" des Technologieobjekts angezeigt. Der Gleichlauf ist nicht mehr im Status "Synchron". Überlagerte Aufträge der Folgeachse werden abgebrochen.

Die Folgeachse fährt unabhängig vom Leitwert mit der vorgegebenen Dynamik auf die Anhalteposition. Während des Absynchronisierens sind grundsätzlich mehrere Moduloumdrehungen beider Achsen möglich.

Nach dem Absynchronisieren

Sobald die Folgeachse die Anhalteposition erreicht, ist die Folgeachse absynchronisiert. Die Folgeachse befindet sich im Stillstand. Der Status wird an der Motion Control-Anweisung "MC_GearOut" mit dem Parameter "Done" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord.X7 (Standstill)" des Technologieobjekts angezeigt.

6.3.2 Folgeachse über Leitwertweg mit "MC_GearOut" absynchronisieren (S7-1500T)

Durch das Absynchronisieren wird die Gleichlaufbeziehung zwischen Leit- und Folgeachse gelöst und der Getriebegleichlauf beendet. Beim Absynchronisieren über Leitwertweg beginnt das Absynchronisieren so, dass die Folgeachse beim Erreichen der Anhalteposition zum Stillstand kommt.

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_GearOut" können Sie einen Getriebegleichlauf absynchronisieren, welchen Sie entweder mit einem "MC_GearIn (Seite 217)"- oder mit einem "MC_GearInPos (Seite 221)"-Auftrag gestartet haben.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_GearOut (Seite 273)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse beim Absynchronisieren:

- Mit dem Parameter "SyncProfileReference" = 1 definieren Sie die Art des Absynchronisierens als Absynchronisieren über Leitwertweg.
- Mit dem Parameter "SlavePosition" definieren Sie die Anhaltepositionen der Folgeachse. Die Anhalteposition der Folgeachse ist die Position, an der die Folgeachse zum Stillstand kommt und das Absynchronisieren beendet ist.
- Mit dem Parameter "MasterStopDistance" definieren Sie den Leitwertweg (Absynchronisierlänge).
- Mit dem Parameter "SyncOutDirection" definieren Sie die Richtung des Absynchronisierens (Seite 74).

Bis zum Absynchronisieren

Nach dem Start des "MC_GearOut"-Auftrags wird abhängig vom vorgegebenen Leitwertweg ein Bewegungsprofil berechnet. Aus der Berechnung ergibt sich die benötigte Dynamik und die Startposition der Leitachse für das Absynchronisieren.

Die Startposition der Leitachse ergibt sich wie folgt:

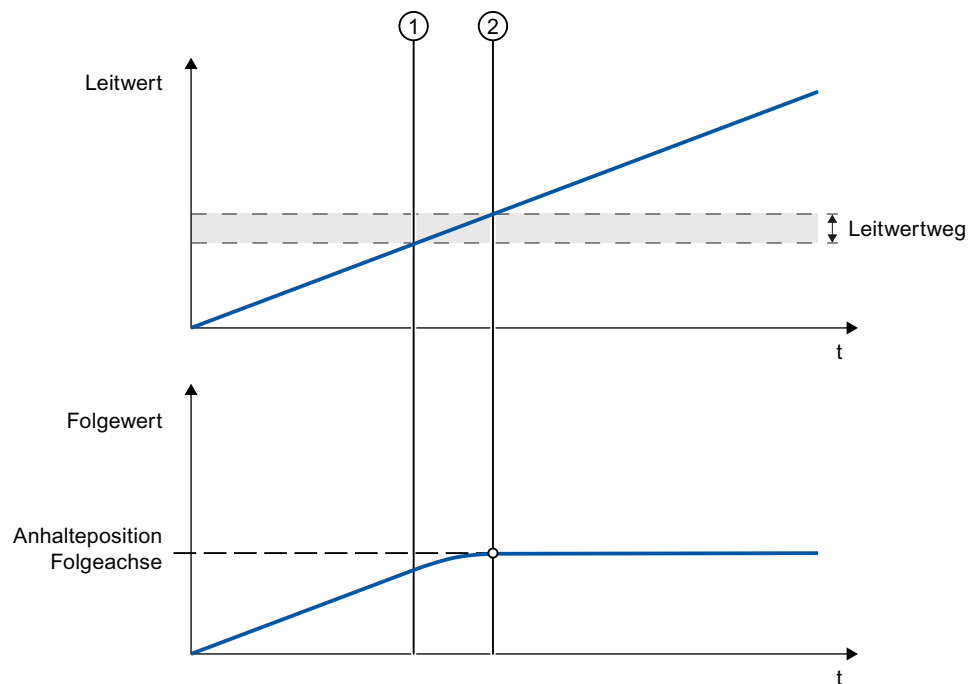
Startposition = Leitwertposition bei Erreichen der Anhalteposition der Folgeachse -
Leitwertweg

Bis der Leitwert die Startposition erreicht hat, wird an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt (<TO>.StatusSynchronizedMotion.WaitingFunctionState = 4).

Während des Absynchronisierens

Sobald der Leitwert die Startposition erreicht hat, beginnt die Folgeachse abzusynchronisieren. Das Absynchronisieren wird an der Motion Control-Anweisung "MC_GearOut" mit dem Parameter "StartSyncOut" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord2.X1 (DesynchronizingCommand)" des Technologieobjekts angezeigt. Der Gleichlauf ist nicht mehr im Status "Synchron". Überlagerte Aufträge der Folgeachse werden abgebrochen.

Die Folgeachse fährt unabhängig vom Leitwert mit der vorgegebenen Dynamik auf die Anhalteposition. Während des Absynchronisierens darf der Leitwert nicht reversieren. Während des Absynchronisierens sind grundsätzlich mehrere Modulumdrehungen beider Achsen möglich.



- ① Zeitpunkt, an dem das Absynchronisieren beginnt
- ② Zeitpunkt, an dem das Absynchronisieren beendet ist

Die Dynamik der Folgeachse während des Absynchronisierens ergibt sich aus dem berechneten Bewegungsprofil und aus der aktuellen Dynamik der Leitachse. Änderungen der Dynamik der Leitachse beim Absynchronisieren werden mit dem berechneten Bewegungsprofil entsprechend der Gleichlauffunktion überlagert. Durch die Überlagerung werden gegebenenfalls die konfigurierten Dynamikgrenzen an der Folgeachse überschritten. Dies wird in den Variablen "<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X0 ... X2" des Technologieobjekts angezeigt.

Nach dem Absynchronisieren

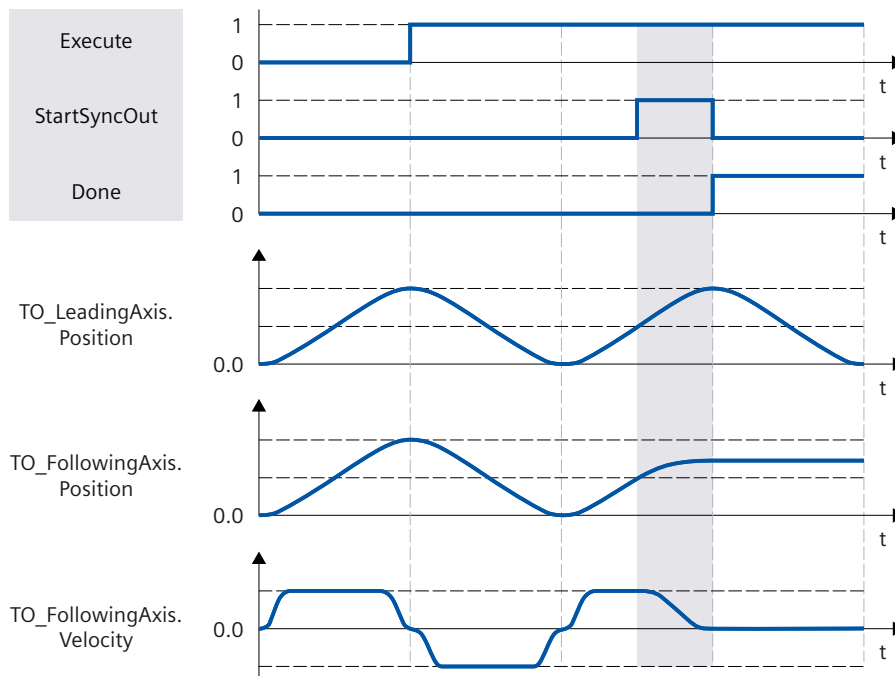
Sobald die Folgeachse die Anhalteposition erreicht, ist die Folgeachse absynchronisiert. Die Folgeachse befindet sich im Stillstand. Der Status wird an der Motion Control-Anweisung "MC_GearOut" mit dem Parameter "Done" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord.X7 (Standstill)" des Technologieobjekts angezeigt.

6.3.3 Richtung des Absynchronisierens mit "MC_GearOut" definieren (S7-1500T)

Durch das Absynchronisieren wird die Gleichlaufbeziehung zwischen Leit- und Folgeachse gelöst und der Getriebegleichlauf beendet. Mit dem Parameter "SyncOutDirection" der Motion Control-Anweisung "MC_GearOut (Seite 273)" können Sie die Richtung des Absynchronisierens definieren.

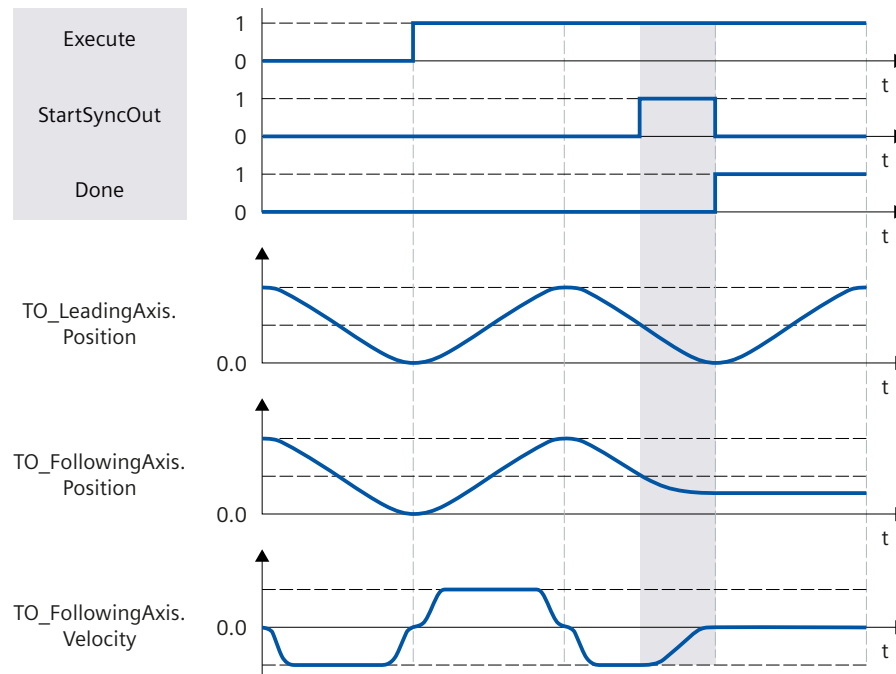
In positiver Verfahrrichtung der Folgeachse absynchronisieren

Mit "SyncOutDirection" = 1 wird die Folgeachse nur absynchronisiert, wenn die Folgeachse in die positive Richtung fährt.



In negativer Verfahrrichtung der Folgeachse absynchronisieren

Mit "SyncOutDirection" = 2 wird die Folgeachse nur absynchronisiert, wenn die Folgeachse in die negative Richtung fährt.



In aktueller Verfahrrichtung der Folgeachse absynchronisieren

Mit "SyncOutDirection" = 3 wird die Folgeachse in der Richtung absynchronisiert, in welcher die Folgeachse aktuell fährt.

6.3.4 Nur einen wartenden Getriebegleichlauf mit "MC_GearOut" abbrechen (S7-1500T)

Mit einem "MC_GearOut (Seite 273)"-Auftrag mit "SyncProfileReference" = 5 brechen Sie einen wartenden Getriebegleichlauf ab. Das Abbrechen eines wartenden Getriebegleichlaufs hat keinen Einfluss auf einen aktiven Getriebegleichlauf.

6.4 Variablen: Getriebegleichlauf (S7-1500, S7-1500T)

Folgende Variablen des Technologieobjekts sind für den Getriebegleichlauf relevant:

Statusanzeigen	
Variable	Beschreibung
<TO>.StatusSynchronizedMotion.FunctionState	Anzeige, welche Gleichlauffunktion aktiv ist
	0 | Kein Gleichlauf aktiv
	1 | Getriebegleichlauf ("MC_GearIn")

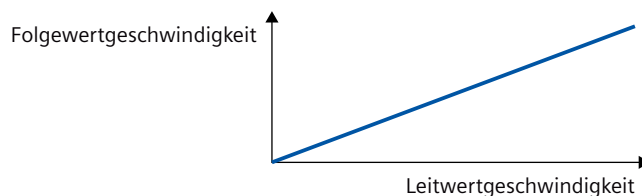
Statusanzeigen		
Variable	Beschreibung	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.FunctionState	2	Getriebegleichlauf mit vorgegebenen Synchronpositionen ("MC_GearInPos")
	3	Kurvenscheibengleichlauf ("MC_CamIn")
	4	Absynchronisieren des Getriebegleichlaufs ("MC_GearOut")
	5	Absynchronisieren des Kurvenscheibengleichlaufs ("MC_CamOut")
	6	Geschwindigkeitsgleichlauf ("MC_GearInVelocity")
	<TO>.StatusSynchronizedMotion.WaitingFunctionState	Anzeige, welche Gleichlauffunktion wartet
0		Kein Gleichlauf wartet
1		Reserviert
2		Getriebegleichlauf mit vorgegebenen Synchronpositionen wartet ("MC_GearInPos")
3		Kurvenscheibengleichlauf wartet ("MC_CamIn")
4		Absynchronisieren des Getriebegleichlaufs wartet ("MC_GearOut")
<TO>.StatusSynchronizedMotion.ActualMaster	Beim Start eines Gleichlaufauftrags wird die Nummer des Technologie-Datenbausteins der aktuell verwendeten Leitachse angezeigt.	
	0	Gleichlauf inaktiv
<TO>.Position	Sollwerte der Achse	
<TO>.Velocity		
<TO>.Acceleration		
<TO>.StatusSynchronizedMotion.EffectiveLeadingValue.Position	Effektiver Leitwert inklusive eines additiven Leitwerts mit einem "MC_LeadingValueAdditive"-Auftrag	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.EffectiveLeadingValue.Velocity		
<TO>.StatusSynchronizedMotion.EffectiveLeadingValue.Acceleration		
<TO>.StatusSynchronizedMotion.PhaseShift	Aktuelle absolute Leitwertverschiebung mit einem "MC_PhasingAbsolute"- oder "MC_PhasingRelative"-Auftrag	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.FunctionLeadingValue.Position	Leitwert der Gleichlauffunktion nach einer Leitwertverschiebung mit einem "MC_PhasingAbsolute"- oder "MC_PhasingRelative"-Auftrag inklusive eines additiven Leitwerts mit einem "MC_LeadingValueAdditive"-Auftrag	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.FunctionFollowingValue.Position	Folgewert der Gleichlauffunktion vor einer Folgewertverschiebung mit einem "MC_OffsetAbsolute"- oder "MC_OffsetRelative"-Auftrag	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.FunctionFollowingValue.Velocity		
<TO>.StatusSynchronizedMotion.FunctionFollowingValue.Acceleration		
<TO>.StatusSynchronizedMotion.Offset	Aktuelle absolute Folgewertverschiebung mit einem "MC_OffsetAbsolute"- oder "MC_OffsetRelative"-Auftrag	

Statusanzeigen	
Variable	Beschreibung
<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X0 (MaxVelocityExceeded)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn im Gleichlauf die an der Folgeachse konfigurierte maximale Geschwindigkeit überschritten wird.
<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X1 (MaxAccelerationExceeded)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn im Gleichlauf die an der Folgeachse konfigurierte maximale Beschleunigung überschritten wird.
<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X2 (MaxDecelerationExceeded)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn im Gleichlauf die an der Folgeachse konfigurierte maximale Verzögerung überschritten wird.
<TO>.StatusWord.X21 (Synchronizing)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn die Gleichlaufachse auf einen Leitwert aufsynchronisiert.
<TO>.StatusWord.X22 (Synchronous)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn die Gleichlaufachse aufsynchronisiert ist und synchron zur Leitachse fährt.
<TO>.StatusWord2.X1 (DesynchronizingCommand)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn die Gleichlaufachse asynchronisiert wird.
<TO>.StatusWord.X24 (PhasingCommand)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn ein Auftrag zur Leitwertverschiebung aktiv ist ("MC_PhasingAbsolute", "MC_PhasingRelative").
<TO>.StatusWord2.X3 (PhasingCommandWaiting)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn ein Auftrag zur Leitwertverschiebung wartet ("MC_PhasingAbsolute", "MC_PhasingRelative").
<TO>.StatusWord2.X4 (OffsetCommand)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn ein Auftrag zur Folgewertverschiebung aktiv ist ("MC_OffsetAbsolute", "MC_OffsetRelative").
<TO>.StatusWord2.X5 (OffsetCommandWaiting)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn ein Auftrag zur Folgewertverschiebung wartet ("MC_OffsetAbsolute", "MC_OffsetRelative").
<TO>.ErrorWord.X14 (SynchronousError)	Fehler beim Gleichlauf Die an der Motion Control-Anweisung angegebene Leitachse wurde nicht als mögliche Leitachse konfiguriert.

Geschwindigkeitsgleichlauf (S7-1500T)

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_GearInVelocity (Seite 228)" starten Sie einen Geschwindigkeitsgleichlauf zwischen einer Leitachse und einer Folgeachse. Beim Geschwindigkeitsgleichlauf ergibt sich die Geschwindigkeit der Folgeachse unabhängig von der Position aus der Geschwindigkeit der Leitachse multipliziert mit dem Getriebefaktor. Den Getriebefaktor geben Sie als Verhältnis zweier ganzer Zahlen entweder einmalig oder während des Gleichlaufs variabel vor. Dadurch ergibt sich ein lineares Übersetzungsverhältnis.

Der Gleichlauf lässt sich sowohl bei Stillstand als auch bei Bewegung der Leitachse starten. Das synchrone Fahren beginnt nach dem Aufsynchronisieren, wenn die Folgeachse unter Berücksichtigung des Getriebefaktors die Geschwindigkeit und Beschleunigung der Leitachse erreicht hat.



— Steigung der Geraden/Übersetzungsverhältnis
 Getriebefaktor = "MC_GearInVelocity.RatioNumerator"/"MC_GearInVelocity.RatioDenominator"

Für den Geschwindigkeitsgleichlauf mit "MC_GearInVelocity" haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Getriebefaktor definieren (Seite 78)
- Getriebefaktor einmalig oder dynamisch vorgeben (Seite 79)
- Lageregelung der Folgeachse definieren (Seite 80)
- Folgeachse über Dynamikparameter aufsynchronisieren (Seite 82)
- Im Geschwindigkeitsgleichlauf synchron fahren (Seite 83)
- Additiven Leitwert mit "MC_LeadingValueAdditive" vorgeben (Seite 174)
- Geschwindigkeitsgleichlauf mit "MC_SynchronizedMotionSimulation" in Simulation setzen (Seite 172)

Beachten Sie außerdem die Dynamikgrenzen der Folgeachse im Geschwindigkeitsgleichlauf (Seite 81).

7.1 Getriebefaktor definieren (S7-1500T)

Beim Geschwindigkeitsgleichlauf ergibt sich die Geschwindigkeit der Folgeachse unabhängig von der Position aus der Geschwindigkeit der Leitachse multipliziert mit dem Getriebefaktor. Den Getriebefaktor geben Sie an der Motion Control-Anweisung "MC_GearInVelocity (Seite 228)" als Verhältnis zweier ganzer Zahlen vor (Zähler/Nummer).

Zähler des Getriebefaktors

Mit dem Parameter "RatioNumerator" definieren Sie den Zähler des Getriebefaktors. Sie können den Zähler des Getriebefaktors positiv oder negativ definieren. Dadurch ergibt sich folgendes Verhalten:

- Positiver Getriebefaktor:
Die Leitachse und die Folgeachse bewegen sich in die gleiche Richtung.
- Negativer Getriebefaktor:
Die Folgeachse bewegt sich in entgegengesetzter Richtung zur Leitachse.

Für den Zähler des Getriebefaktors ist der Wert "0" nicht zulässig.

Nenner des Getriebefaktors

Mit dem Parameter "RatioDenominator" definieren Sie den Nenner des Getriebefaktors. Für den Nenner des Getriebefaktors sind nur positive Werte zulässig.

Beispiel 1: Positiver Getriebefaktor

Leitachse und Folgeachse sind rotatorische Achsen.

Parametervorgaben:

- "RatioNumerator" = 5
- "RatioDenominator" = 1

Wenn die Leitachse mit 100 °/s verfährt, verfährt die Folgeachse im Status "Synchron" des Geschwindigkeitsgleichlaufs mit 500 °/s.

Beispiel 2: Negativer Getriebefaktor

Die Leitachse ist eine lineare Achse. Die Folgeachse ist eine rotatorische Achse.

Parametervorgaben:

- "RatioNumerator" = -3
- "RatioDenominator" = 1

Wenn die Leitachse mit 100 mm/s verfährt, verfährt die Folgeachse im Status "Synchron" des Geschwindigkeitsgleichlaufs mit -300 °/s.

7.2 Getriebefaktor einmalig oder dynamisch vorgeben (S7-1500T)

Für einen Geschwindigkeitsgleichlauf können Sie den Getriebefaktor entweder einmalig beim Start des Auftrags vorgeben oder während eines aktiven Gleichlaufs kontinuierlich ändern.

Parametervorgaben

Mit dem folgenden Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_GearInVelocity ([Seite 228](#))" bestimmen Sie das Verhalten:

- Mit dem Parameter "ContinuousUpdate" definieren Sie den Modus zur Vorgabe des Getriebefaktors ([Seite 78](#)).

Getriebefaktor einmalig vorgeben

Mit "ContinuousUpdate" = FALSE wird der zum Startzeitpunkt des "MC_GearInVelocity"-Auftrags vorgegebene Getriebefaktor verwendet, solange der Auftrag aktiv ist.

Um gegebenenfalls den Getriebefaktor zu ändern, müssen Sie den Auftrag erneut mit steigender Flanke des Parameters "Execute" = TRUE starten. Die Folgeachse synchronisiert dann erneut auf.

Getriebefaktor dynamisch vorgeben

Mit "ContinuousUpdate" = TRUE können Sie den Getriebefaktor dynamisch ändern, während der "MC_GearInVelocity"-Auftrag aktiv ist. Änderungen der Parameterwerte "RatioNumerator" und "RatioDenominator" sind direkt wirksam.

HINWEIS

Dynamikgrenzen

Im Status "Synchron" wird die Dynamik der Folgeachse nur auf die maximale Drehzahl des Antriebs begrenzt. Stellen Sie sicher, dass durch die geänderten Getriebefaktoren die Dynamikgrenzen der Folgeachse nicht überschritten werden.

Dass der Modus zur dynamischen Vorgabe des Getriebefaktors aktiv ist, wird an der Motion Control-Anweisung "MC_GearInVelocity" mit dem Parameter "ContinuousUpdateActive" = TRUE angezeigt.

Empfehlung

Als Zähler ("RatioNumerator") und Nenner ("RatioDenominator") des Getriebefaktors können Sie nur ganzzahlige Werte vorgeben.

Um eine möglichst kontinuierliche Änderung des Getriebefaktors zu erreichen, multiplizieren Sie Zähler und Nenner mit einem hohen Faktor. Dadurch erhöhen Sie die Auflösung des Getriebefaktors und reduzieren den Quantisierungsfehler.

Beispiel

Der Getriebefaktor soll sich schrittweise von 1.0 bis 1.1 ändern.

Parametrierung 1:

"RatioNumerator" = 100 ... 110

"RatioDenominator" = 100 ... 100

Durch das Erhöhen des Zählers in Schritten von 1 wird der Getriebefaktor jeweils um 0.01 erhöht.

Parametrierung 2:

"RatioNumerator" = 1 000 000 ... 1 100 000

"RatioDenominator" = 1 000 000 ... 1 000 000

Durch das Erhöhen des Zählers in Schritten von 1 wird der Getriebefaktor jeweils um 0.000001 erhöht.

Mit der Parametrierung 2 erhalten Sie eine höhere Auflösung und können den Getriebefaktor in kleineren Schritten ändern als mit der Parametrierung 1.

7.3 Lageregelung der Folgeachse definieren (S7-1500T)

Während eines Geschwindigkeitsgleichlaufs kann die Folgeachse im lagegeregelten oder im nicht lagegeregelten Betrieb betrieben werden. Die Betriebsart der Folgeachse geben Sie unabhängig von der Betriebsart der Leitachse an der Motion Control-Anweisung "MC_GearInVelocity" vor.

Parametervorgaben

Mit dem folgenden Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_GearInVelocity (Seite 228)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse:

- Mit dem Parameter "PositionControlled" definieren Sie die Betriebsart der Folgeachse.

Lagegeregelter Betrieb

Sobald der "MC_GearInVelocity"-Auftrag mit "PositionControlled" = TRUE wirksam wird, wird die Folgeachse in den lagegeregelten Betrieb geschaltet. Die konfigurierten Positionsüberwachungen der Folgeachse sind aktiv.

Eine überlagerte Bewegung, z. B. mit einem "MC_MoveSuperimposed"-Auftrag, und das Fahren auf Festanschlag ist nur im lagegeregelten Betrieb möglich.

Nicht lagegeregelter Betrieb

Sobald der "MC_GearInVelocity"-Auftrag mit "PositionControlled" = FALSE wirksam wird, wird die Folgeachse in den nicht lagegeregelten Betrieb geschaltet. Die konfigurierten Positionsüberwachungen der Folgeachse sind deaktiviert.

Die Sollposition der Folgeachse ist im nicht lagegeregelten Betrieb irrelevant. In der Variable "<TO>.Position" des Technologieobjekts wird die Sollposition null angezeigt.

7.4 Dynamikgrenzen der Folgeachse im Geschwindigkeitsgleichlauf (S7-1500T)

Wenn eine Gleichlaufachse als Folgeachse im Geschwindigkeitsgleichlauf mit der Motion Control-Anweisung "MC_GearInVelocity (Seite 228)" betrieben wird, gelten abhängig von der Phase des Gleichlaufs folgende Dynamikgrenzen:

Aufsynchronisieren

Beim Aufsynchronisieren gelten für die Folgeachse die am Technologieobjekt konfigurierten Dynamikgrenzen.

Synchron fahren

Beim synchronen Fahren wird die Dynamik der Folgeachse nur auf die maximale Drehzahl des Antriebs begrenzt (<TO>.Actor.DriveParameter.MaxSpeed). Die Dynamik der Folgeachse ergibt sich aus der Gleichlauffunktion.

Wenn die an der Folgeachse konfigurierten Dynamikgrenzen überschritten werden, wird dies in den Variablen "<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X0 ... X2" des Technologieobjekts angezeigt. Die SW-Endschalter werden weiterhin mit den konfigurierten Dynamikgrenzen der Folgeachse überwacht.

Gleichlauf ablösen

Sobald der Gleichlauf abgelöst (Seite 296) wird, gelten für die Folgeachse wieder die am Technologieobjekt konfigurierten Dynamikgrenzen. Mit dem Start des ablösenden Auftrags wird die aktive Dynamik auf die konfigurierten Dynamikgrenzen und die Vorgaben an der Motion Control-Anweisung überführt (verschliffen).

7.5 Folgeachse über Dynamikparameter mit "MC_GearInVelocity" aufsynchronisieren (S7-1500T)

Beim Geschwindigkeitsgleichlauf stellt das Aufsynchronisieren den Bezug zwischen Leit- und Folgeachse her. Das Aufsynchronisieren beginnt direkt nach dem Start des "MC_GearInVelocity"-Auftrags.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_GearInVelocity (Seite 228)" bestimmen Sie das dynamische Verhalten der Folgeachse beim Aufsynchronisieren:

- Mit dem Parameter "Acceleration" definieren Sie die Beschleunigung der Folgeachse.
- Mit dem Parameter "Deceleration" definieren Sie die Verzögerung der Folgeachse.
- Mit dem Parameter "Jerk" definieren Sie den Ruck der Folgeachse.

Beachten Sie die Dynamikgrenzen der Folgeachse beim Aufsynchronisieren (Seite 81).

Während des Aufsynchronisierens

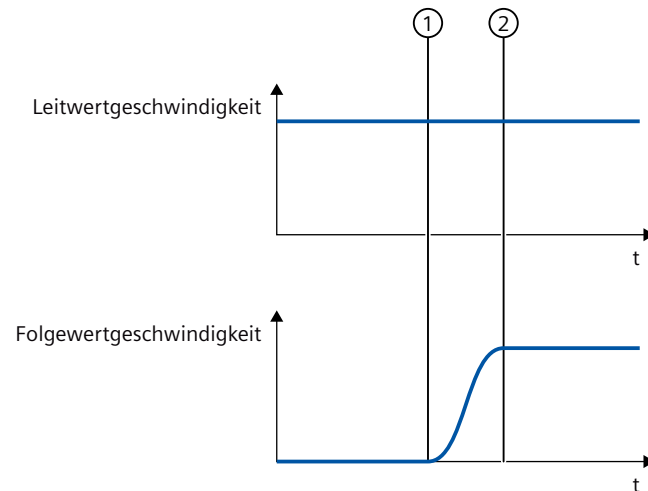
Nach dem Start des "MC_GearInVelocity"-Auftrags beginnt das Aufsynchronisieren. Laufende Bewegungsaufträge werden abgelöst.

Dauer und Wegstrecke des Aufsynchronisierens sind von folgenden Parametern abhängig:

- Dynamik der Folgeachse zum Startzeitpunkt des "MC_GearInVelocity"-Auftrags
- Dynamikvorgaben für das Aufsynchronisieren
- Vorgegebener Getriebefaktor zum Startzeitpunkt des "MC_GearInVelocity"-Auftrags
- Dynamik der Leitachse

7.6 Im Geschwindigkeitsgleichlauf mit "MC_GearInVelocity" synchron fahren (S7-1500T)

Das Aufsynchronisieren wird an der Motion Control-Anweisung "MC_GearInVelocity" mit dem Parameter "StartSync" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord.X21 (Synchronizing)" der Folgeachse angezeigt.



- ① Zeitpunkt, an dem das Aufsynchronisieren beginnt
- ② Zeitpunkt, an dem das Aufsynchronisieren beendet ist

Für das Aufsynchronisieren wird der vorgegebene Getriebefaktor zum Startzeitpunkt des "MC_GearInVelocity"-Auftrags verwendet. Wenn Sie einen variablen Getriebefaktor mit "ContinuousUpdate" = TRUE verwenden, werden Änderungen des Getriebefaktors erst nach dem Aufsynchronisieren berücksichtigt.

Nach dem Aufsynchronisieren

Wenn die Folgeachse unter Berücksichtigung des Getriebefaktors die Geschwindigkeit der Leitachse erreicht hat, ist die Folgeachse aufsynchronisiert. Die Folgeachse fährt synchron zur Leitachse.

7.6 Im Geschwindigkeitsgleichlauf mit "MC_GearInVelocity" synchron fahren (S7-1500T)

Sobald die Folgeachse aufsynchronisiert ist, folgt die Folgeachse abhängig vom vorgegebenen Getriebefaktor der Geschwindigkeit der Leitachse.

Die Folgewertgeschwindigkeit ergibt sich wie folgt:

Folgewertgeschwindigkeit = Leitwertgeschwindigkeit × Getriebefaktor

Der Status "Synchron" wird an der Motion Control-Anweisung "MC_GearInVelocity" ([Seite 228](#)) mit dem Parameter "InSync" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord.X22 (Synchronous)" des Technologieobjekts angezeigt.

Wenn sich bei "ContinuousUpdateActive" = TRUE der Getriebefaktor ändert, bleibt der Status "Synchron" erhalten.

7.7 Variablen: Geschwindigkeitsgleichlauf (S7-1500T)

Folgende Variablen des Technologieobjekts sind für den Geschwindigkeitsgleichlauf relevant:

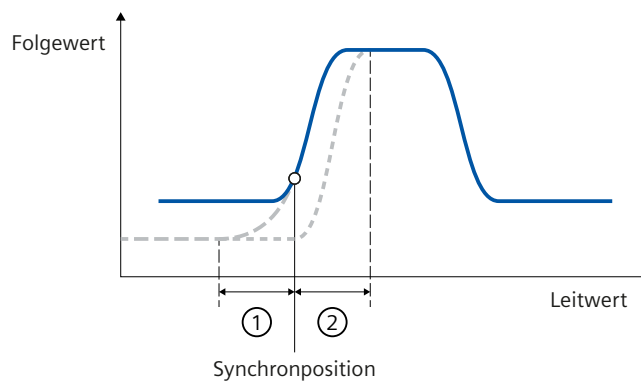
Statusanzeigen		
Variable	Beschreibung	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.FunctionState	Anzeige, welche Gleichlauffunktion aktiv ist	
	0	Kein Gleichlauf aktiv
	1	Getriebegleichlauf ("MC_GearIn")
	2	Getriebegleichlauf mit vorgegebenen Synchronpositionen ("MC_GearInPos")
	3	Kurvenscheibengleichlauf ("MC_CamIn")
	4	Absynchronisieren des Getriebegleichlaufs ("MC_GearOut")
	5	Absynchronisieren des Kurvenscheibengleichlaufs ("MC_CamOut")
<TO>.StatusSynchronizedMotion.ActualMaster	Beim Start eines Gleichlaufauftrags wird die Nummer des Technologie-Datenbausteins der aktuell verwendeten Leitachse angezeigt.	
	0	Gleichlauf inaktiv
<TO>.Position	Sollwerte der Achse	
<TO>.Velocity		
<TO>.Acceleration		
<TO>.StatusSynchronizedMotion.EffectiveLeadingValue.Position	Effektiver Leitwert inklusive eines additiven Leitwerts mit einem "MC_LeadingValueAdditive"-Auftrag	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.EffectiveLeadingValue.Velocity		
<TO>.StatusSynchronizedMotion.EffectiveLeadingValue.Acceleration		
<TO>.StatusSynchronizedMotion.FunctionFollowingValue.Position	Folgewert der Gleichlauffunktion	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.FunctionFollowingValue.Velocity		
<TO>.StatusSynchronizedMotion.FunctionFollowingValue.Acceleration		
<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X0 (MaxVelocityExceeded)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn im Gleichlauf die an der Folgeachse konfigurierte maximale Geschwindigkeit überschritten wird.	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X1 (MaxAccelerationExceeded)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn im Gleichlauf die an der Folgeachse konfigurierte maximale Beschleunigung überschritten wird.	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X2 (MaxDecelerationExceeded)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn im Gleichlauf die an der Folgeachse konfigurierte maximale Verzögerung überschritten wird.	
<TO>.StatusWord.X21 (Synchronizing)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn die Gleichlaufachse auf einen Leitwert aufsynchronisiert.	
<TO>.StatusWord.X22 (Synchronous)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn die Gleichlaufachse aufsynchronisiert ist und synchron zur Leitachse fährt.	

Statusanzeigen	
Variable	Beschreibung
<TO>.ErrorWord.X14 (SynchronousError)	Fehler beim Gleichlauf Die an der Motion Control-Anweisung angegebene Leitachse wurde nicht als mögliche Leitachse konfiguriert.

Kurvenscheibengleichlauf (S7-1500T)

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn (Seite 258)" starten Sie einen Kurvenscheibengleichlauf zwischen einer Leitachse und einer Folgeachse. Die Gleichlauffunktion geben Sie über eine Kurvenscheibe (Seite 26) vor. Um eine Kurvenscheibe für den Kurvenscheibengleichlauf zu verwenden, muss die Kurvenscheibe interpoliert sein. Die verwendete Kurvenscheibe lässt sich auftragsbezogen skaliert und verschoben anwenden.

Der Gleichlauf lässt sich sowohl bei Stillstand als auch bei Bewegung der Leitachse starten. Das synchrone Fahren beginnt nach dem Aufsynchronisieren der Folgeachse.



- Übertragungsfunktion:
Folgewert = $f(\text{Leitwert})$
- - - Vorlaufendes Aufsynchronisieren
- - - Nachlaufendes Aufsynchronisieren
- ① Leitwertweg beim vorlaufenden Aufsynchronisieren
- ② Leitwertweg beim nachlaufenden Aufsynchronisieren

Für den Kurvenscheibengleichlauf mit "MC_CamIn" haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Gleichlauffunktion definieren (Seite 87)
- Kurvenscheibe mit "MC_InterpolateCam" interpolieren (Seite 123)
- Kurvenscheibe skalieren und verschieben (Seite 131)
- Anwendungsmodus der Kurvenscheibe definieren (Seite 134)
- Richtung des Aufsynchronisierens definieren (Seite 137)
- Synchronposition und Art des Aufsynchronisierens definieren:
 - Folgeachse vorlaufend über Dynamikparameter aufsynchronisieren (Seite 140)
 - Folgeachse vorlaufend über Leitwertweg aufsynchronisieren (Seite 141)
 - Folgeachse vorlaufend über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition aufsynchronisieren (Seite 144)
 - Folgeachse nachlaufend über Leitwertweg aufsynchronisieren (Seite 146)
 - Folgeachse nachlaufend über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition aufsynchronisieren (Seite 149)
 - Folgeachse direkt synchron setzen (Seite 151)
 - Folgeachse am Kurvenscheibenende direkt synchron setzen (Seite 151)

- Im Kurvenscheibengleichlauf synchron fahren (Seite 153)
- Leitwert mit "MC_GetCamLeadingValue" auslesen (Seite 153)
- Folgewert mit "MC_GetCamFollowingValue" auslesen (Seite 154)
- Additiven Leitwert mit "MC_LeadingValueAdditive" vorgeben (Seite 174)
- Leitwert absolut oder relativ mit "MC_PhasingAbsolute" oder "MC_PhasingRelative" verschieben (Seite 154)
- Folgewert absolut oder relativ mit "MC_OffsetAbsolute" oder "MC_OffsetRelative" verschieben (Seite 158)
- Gleichlauffunktion zur Laufzeit ändern (Seite 119)
- Kurvenscheibengleichlauf mit "MC_SynchronizedMotionSimulation" in Simulation setzen (Seite 172)
- Folgeachse mit "MC_CamOut" absynchronisieren (Seite 163)
- Einen wartenden Kurvenscheibengleichlauf mit "MC_CamOut" abbrechen (Seite 169)

Beachten Sie außerdem die Dynamikgrenzen der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf mit "MC_CamIn" (Seite 136).

HINWEIS

Datentyp "DB_ANY" mit dem Technologieobjekt Kurvenscheibe verwenden

An Motion Control-Anweisungen mit der Technologieversion \geq V6.0 führt die direkte Zuweisung des Datentyps "DB_ANY" am Parameter "Cam" zu einem Zugriffsfehler. Durch den Zugriffsfehler wechselt die CPU in den Zustand "STOP".

Verwenden Sie eine Datentypkonvertierungsfunktion für das Technologieobjekt Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam" bzw. "TO_Cam_10k". Die Beschreibung der Vorgehensweise finden Sie im Kapitel "Parameterübergabe für Funktionsbausteine" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" (Seite 13).

8.1 Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe konfigurieren (S7-1500T)

8.1.1 Aufbau und Bedienung des Kurvenscheibeneditors (S7-1500T)

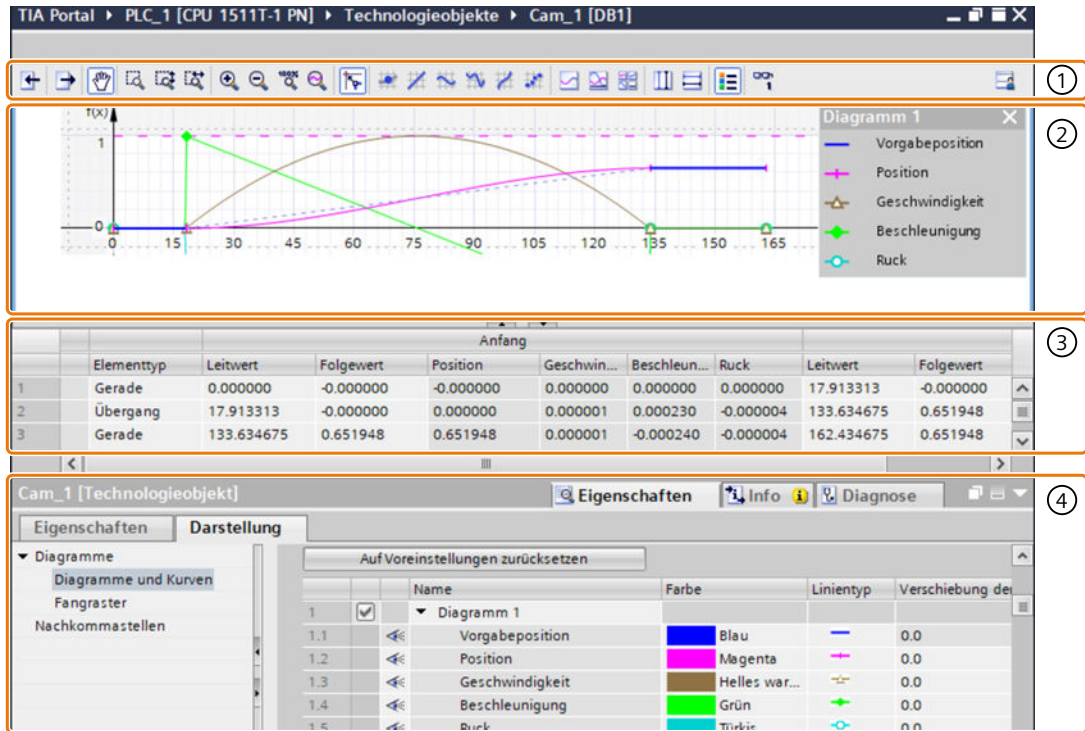
Ein Technologieobjekt Kurvenscheibe (Seite 26) konfigurieren Sie mit dem Kurvenscheibeneditor.

Die Kurvenscheibenfunktion erstellen Sie über ein Diagramm, eine Tabelle mit den Elementen der Kurve sowie über die Eigenschaften der Elemente. Zwischen den einzelnen Elementen der Kurve (z. B. Punkte, Geraden, Polynome) werden Übergänge berechnet. Der Kurvenverlauf gibt die wegbezogene Abhängigkeit zwischen Leitachse (Leitwerte, Abszisse im Diagramm) und Folgeachse (Folgewerte, Ordinate im Diagramm) wieder.

Der Kurvenscheibeneditor bietet Ihnen bei der Erstellung einer Kurvenscheibe folgende Unterstützung:

- Optimierung der Kurvenform
- Erzeugung von stetigen und ruckfreien Übergängen zwischen Kurvenelementen
- Geschwindigkeitsoptimales Design der Kurvenscheibe

Das folgende Bild zeigt den Aufbau des Editors:



- ① Funktionsleiste
- ② Kurvendiagramm
Der Leitwertbereich (Definitions-bereich) wird auf der Abszisse (x-Achse) angezeigt.
Der Folgewertbereich (Wertebereich) wird auf der Ordinate (y-Achse) angezeigt.
- ①+② Grafischer Editor
- ③ Tabellarischer Editor
- ④ Inspektorfenster (Eigenschaften und Darstellung)

Funktionsleiste

Über die Funktionsleiste bedienen Sie den grafischen Editor und importieren/exportieren Kurvenscheiben.

Grafischer Editor

Im grafischen Editor bearbeiten Sie grafisch die Elemente der Kurve. Die Elemente lassen sich hinzufügen, bearbeiten und löschen. Bis zu vier Diagramme lassen sich übereinander mit synchronisierter Abszisse anzeigen. In den Diagrammen lassen sich die Vorgabekurve sowie die Kurven für die effektive Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung und den Ruck anzeigen.

Die Definition der Kurvenscheibe beginnt mit dem ersten definierten Stützpunkt bzw. mit dem ersten Segment und endet mit dem letzten Stützpunkt bzw. mit dem letzten Segment. Im Gegensatz dazu wird der konfigurierbare Darstellungsbereich des Leitwerts und des Folgewerts in den Eigenschaften des Kurvenscheibeneditors (Inspektorfenster) nur für die Anzeige im grafischen Editor verwendet.

Tabellarischer Editor

Im tabellarischen Editor werden alle Elemente der Kurve aufgelistet. Vorhandene Elemente lassen sich editieren. Neue Elemente lassen sich hinzufügen.

Inspektorfenster

Im Inspektorfenster konfigurieren Sie in der Registerkarte "Eigenschaften" die Eigenschaften der Kurve und des selektierten Elements. In der Registerkarte "Darstellung" konfigurieren Sie die grafische Ansicht:

- Profil (z. B. Leit- und Folgewertbereich, Optimierung und Interpolation des Profils, Anzahl verwendeter Elemente)
- Element (z. B. Ableitungen, Polynomkoeffizienten, Optimierung des Elements)
- Grafische Ansicht (z. B. Linienart, Linienfarbe, Skalierung der Ansicht)

Elemente der Kurve

Die folgende Tabelle zeigt die Elemente, mit denen sich die Kurve definieren lässt:

Element	Beschreibung
Punkt	Ein Punkt ordnet einem Leitwert einen Folgewert zu. Abhängig von der Interpolationsart verläuft die Kurve durch den Punkt mit diesen Koordinaten oder orientiert sich lediglich an dem Punkt. Über die erste, zweite und dritte Ableitung können Sie die Geschwindigkeit, die Beschleunigung und den Ruck in diesem Punkt definieren.
Punktgruppe	Eine Punktgruppe fasst zwei oder mehr Punkte zu einem gemeinsam interpolierten Element zusammen und ermöglicht genaue Interpolationsvorgaben zwischen diesen Punkten.
Gerade	Eine Gerade beschreibt eine Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit vom Anfangspunkt der Gerade bis zum Endpunkt. Die Steigung der Gerade gibt die konstante Geschwindigkeit vor.
Sinus	Ein Sinuselement beschreibt eine Bewegung gemäß der Sinusfunktion. Die Sinusfunktion lässt sich mit dem Phasenwinkel im Anfangs- und im Endpunkt, der Periodenlänge, der Amplitude sowie dem Schwingungsnullpunkt (Offset) anpassen.
Polynom	Ein Polynom beschreibt eine Bewegung gemäß einer Polynomfunktion maximal 7. Grades. Polynome lassen sich über die Eingabe der Randbedingungen oder der Polynomkoeffizienten definieren. Optional lässt sich ein trigonometrischer Polynomanteil konfigurieren.
Inverser Sinus (approximiert)	Ein inverser Sinus beschreibt eine Bewegung gemäß der Arkussinusfunktion. Ein inverser Sinus wird über Stützpunkte der Arkussinusfunktion angenähert.
Übergang	Übergänge interpolieren den Bereich zwischen zwei Elementen. Die Bereiche werden automatisch durch die Steuerung oder über eine konfigurierbare Optimierung gemäß VDI-Richtlinie 2143 interpoliert. Übergänge werden automatisch hinzugefügt.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Arbeiten mit dem Kurvenscheibeneditor finden Sie im Siemens Industry Online Support im FAQ-Eintrag 109749820 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109749820>).


















8.1.1.1 Aufbau des grafischen Editors (S7-1500T)








Der grafische Editor ist in folgende Bereiche unterteilt:

- Funktionsleiste
- Kurvendiagramm

Funktionsleiste

Die Funktionsleiste am oberen Rand des grafischen Editors stellt Ihnen über Symbole folgende Funktionen zur Verfügung:

Symbol	Funktion	Beschreibung
	Kurvenscheibe aus Datei importieren	Siehe Kapitel "Kurvenscheibe importieren/exportieren (Seite 117)"
	Kurvenscheibe in Datei exportieren	Siehe Kapitel "Kurvenscheibe importieren/exportieren (Seite 117)"
	Elemente bearbeiten/Ansicht verschieben	<ul style="list-style-type: none"> • Selektieren und Verschieben einzelner Elemente • Verschieben der Ansicht per Drag & Drop Um von einem beliebigen Werkzeug auf das Werkzeug "Elemente bearbeiten/Ansicht verschieben" umzuschalten, drücken Sie die Taste <Esc>.
	Zoomauswahl aktivieren	Zoom auf ausgewählten Bereich
	Vertikalen Zoom aktivieren	Vertikaler Zoom auf ausgewählten Bereich ohne horizontale Skalierung Alternativ: <Strg> + Ziehen mit gedrückter Maustaste auf Ordinate
	Horizontalen Zoom aktivieren	Horizontaler Zoom auf ausgewählten Bereich ohne vertikale Skalierung Alternativ: <Strg> + Ziehen mit gedrückter Maustaste auf Abszisse
	Zoom in	Vergrößern der Anzeige Alternativ: <Strg> + Mausrad aufwärts im Kurvendiagramm
	Zoom out	Verkleinern der Anzeige Alternativ: <Strg> + Mausrad abwärts im Kurvendiagramm
	Alles anzeigen	Anzeige des gesamten Definitions- und Wertebereichs
	Zoom auf Kurve	Zoom auf den Folgewertbereich der Kurve, die Sie in der Legende des Diagramms ausgewählt haben
	Fangraster aktivieren	Ausrichten von Eingaben und Elementpunkten am konfigurierbaren Fangraster und an anderen Elementendpunkten
	Punkt einfügen	Hinzufügen eines Punkts zum Diagramm
	Gerade einfügen	Hinzufügen einer Gerade zum Diagramm
	Sinus einfügen	Hinzufügen eines Sinuselements zum Diagramm
	Polynom einfügen	Hinzufügen eines Polynoms zum Diagramm
	Inversen Sinus einfügen	Hinzufügen eines inversen Sinus zum Diagramm
	Punktgruppe einfügen	Hinzufügen einer Punktgruppe zum Diagramm

Symbol	Funktion	Beschreibung
	Ansicht: Ein Diagramm mit Positionen	Anzeige eines Diagramms mit folgenden Kurven der im Editor geöffneten Kurvenscheibe: <ul style="list-style-type: none"> • Vorgabekurve • Effektive Position
	Ansicht: Ein Diagramm mit allen Kurven	Anzeige eines Diagramms mit folgenden Kurven der im Editor geöffneten Kurvenscheibe: <ul style="list-style-type: none"> • Vorgabekurve • Effektive Position • Effektive Geschwindigkeit • Effektive Beschleunigung • Effektiver Ruck
	Ansicht: Vier Diagramme mit allen Kurven	Anzeige von vier Diagrammen mit folgenden Kurven der im Editor geöffneten Kurvenscheibe: <ul style="list-style-type: none"> • Diagramm mit Vorgabekurve und effektiver Position • Diagramm mit effektiver Geschwindigkeit • Diagramm mit effektiver Beschleunigung • Diagramm mit effektivem Ruck
	Vertikale Messlinien	Anzeigen und Verschieben der vertikalen Messlinien Ziehen Sie mit gedrückter Maustaste einen Messbereich auf. Die vertikale Position der Messlinien lässt sich verschieben. Im Diagramm werden die Funktionswerte an den Messlinienpositionen angezeigt. Zwischen den Messlinien wird die Differenz der Messlinien angezeigt.
	Horizontale Messlinien	Anzeigen und Verschieben der horizontalen Messlinien Ziehen Sie mit gedrückter Maustaste einen Messbereich auf. Die horizontale Position der Messlinien lässt sich verschieben. Im Diagramm werden die Funktionswerte an den Messlinienpositionen angezeigt. Zwischen den Messlinien wird die Differenz der Messlinien angezeigt.
	Legende anzeigen	Ein- bzw. Ausblenden der Legende im Kurvendiagramm Um auf der Ordinate die Werte für eine bestimmte Kurve anzuzeigen, klicken Sie in der Legende auf den Namen der entsprechenden Kurve.
	Online-Kurve einmalig auslesen und anzeigen	Anzeige der aus der CPU zurückgelesenen Positionswerte der Kurvenscheibe (orange) Der Kurvenscheibeneditor liest die Kurvenscheibe aus, die bereits in die CPU geladen wurde. Die ausgelesene "Online-Kurve" wird im grafischen Editor angezeigt.


Kurvendiagramm

Im Kurvendiagramm geben Sie die Elemente der Kurve grafisch ein und passen die Kurve über Auswahl und Verschiebung der Elemente an.


Diagrammflächen außerhalb des in "Profil > Allgemein (Seite 96)" konfigurierten Leitwert-/Folgewertbereichs werden ausgegraut. Elemente außerhalb des Leitwert-/Folgewertbereichs werden mit Warnung ("Element liegt außerhalb des Definitionsbereichs") dargestellt.

Über die Konfiguration der grafischen Ansicht können Sie verschiedene Kurven (Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck) in bis zu vier Diagrammen übereinander anzeigen. Wenn mehrere Diagramme angezeigt werden, können Sie die Diagramme über die Trennlinien in der Höhe anpassen.

Die Ansicht zoomen Sie im Handmodus über <Strg> + Mausrad und <Strg> + Ziehen mit gedrückter Maustaste auf Abszisse/Ordinate.

Über Warndreiecke  zeigt der Editor Meldungen zur Überprüfung der eingegebenen Kurve an. Der Tooltip des Warndreiecks zeigt den Meldungstext an. Die Überprüfung der Kurve konfigurieren Sie im Konfigurationsfenster "Überprüfung (Seite 98)".

Anzeige der Online-Kurve

Wenn Sie auf das Symbol  klicken, liest der Kurvenscheibeneditor die Daten aus dem Technologieobjekt-Datenbaustein auf der CPU aus und zeigt die Kurve im grafischen Editor an:

Status Kurvenscheibe	Status Interpolation	Beschreibung
Daten nicht geändert (CamDataChanged = 0)	Nicht interpoliert (Interpolated = 0)	Nur die Punkte und Segmente der Kurvenscheibe werden angezeigt.
	Interpoliert (Interpolated = 1)	Die interpolierte Kurvenscheibe wird angezeigt.
Daten geändert (CamDataChanged = 1)	Nicht interpoliert (Interpolated = 0)	Nur die Punkte und Segmente der Kurvenscheibe werden angezeigt.
	Interpoliert (Interpolated = 1)	Die interpolierte Kurvenscheibe sowie geänderte Punkte und Segmente werden angezeigt.

8.1.1.2 Kontextmenü im grafischen Editor (S7-1500T)


Über das Kontextmenü im grafischen Editor rufen Sie folgende Funktionen auf:

Funktion	Beschreibung
Alles anzeigen	Anzeigen des gesamten Definitions- und Wertebereichs
Zoom auf Kurve	Anzeigen der in der Legende des Diagramms ausgewählten Kurve
Zoom in	Vergrößern der Anzeige
Zoom out	Verkleinern der Anzeige
Diagramme und Kurven öffnen	Öffnen des Dialogs "Diagramme und Kurven (Seite 99)"
Ausschneiden	Entfernen der ausgewählten Elemente und Kopieren in die Zwischenablage
Kopieren	Kopieren der ausgewählten Elemente in die Zwischenablage
Einfügen	Einfügen der Elemente aus der Zwischenablage nach dem letzten Element
Löschen	Löschen der ausgewählten Elemente Übergänge zu gegebenenfalls vorhandenen Elementen werden ebenfalls gelöscht.
Einfügen spezial	Öffnen des Dialogs "Elemente einfügen (Seite 112)"
Punkte gruppieren	Zusammenfassen der ausgewählten Punkte zu einer Punktgruppe Der Eintrag wird unter folgenden Bedingungen angezeigt: <ul style="list-style-type: none"> Im grafischen/tabellarischen Editor sind nur Punkte ausgewählt. Zwischen den ausgewählten Punkten liegen keine weiteren Elemente.
Gruppierung der Punkte auflösen	Auflösen der ausgewählten Punktgruppe in einzelne Punkte

Funktion	Beschreibung
Kennzeichnung der Messpunkte anzeigen/verbergen	Ein- bzw. Ausblenden der Messpunkte Der Eintrag wird unter folgenden Bedingungen angezeigt: <ul style="list-style-type: none"> Messlinien werden angezeigt. Messpunkte sind verborgen/werden angezeigt.
Verschieben	Öffnen des Dialogs "Elemente verschieben (Seite 113)"
Skalieren	Öffnen des Dialogs "Elemente skalieren (Seite 113)"

8.1.1.3 Aufbau des tabellarischen Editors (S7-1500T)

Im tabellarischen Editor werden alle Elemente der Kurve nach ihren Leitwerten sortiert angezeigt. Die Elemente lassen sich anpassen. Neue Elemente lassen sich hinzufügen. Zu jedem Element der Kurve werden in der entsprechenden Spalte folgende Eigenschaften angezeigt:

Spalte/Eigenschaft	Beschreibung
Erste Spalte	Laufende Nummer des Elements
Zweite Spalte	Anzeige von eventuellen Berechnungsproblemen mit Warndreieck  Der Meldungstext wird über den Tooltip des Warndreiecks angezeigt.
Elementtyp	<ul style="list-style-type: none"> Anzeige/Ändern des Elementtyps Hinzufügen von Elementen Mögliche Elementtypen: <ul style="list-style-type: none"> Punkt Punktgruppe Gerade Sinus Polynom Inverser Sinus Übergang
Anfang	Parameterwerte am Anfangspunkt des Elements
Leitwert	Leitwertvorgabe am Anfangspunkt des Elements
Folgewert	Folgewertvorgabe am Anfangspunkt des Elements
Position ¹⁾	Berechnete effektive Position am Anfangspunkt des Elements
Geschwindigkeit ¹⁾	Berechnete effektive Geschwindigkeit am Anfangspunkt des Elements
Beschleunigung ¹⁾	Berechnete effektive Beschleunigung am Anfangspunkt des Elements
Ruck ¹⁾	Berechneter effektiver Ruck am Anfangspunkt des Elements
Ende	Parameterwerte am Endpunkt des Elements
Leitwert	Leitwertvorgabe am Endpunkt des Elements
Folgewert	Folgewertvorgabe am Endpunkt des Elements
Position ¹⁾	Berechnete effektive Position am Endpunkt des Elements
Geschwindigkeit ¹⁾	Berechnete effektive Geschwindigkeit am Endpunkt des Elements
Beschleunigung ¹⁾	Berechnete effektive Beschleunigung am Endpunkt des Elements
Ruck ¹⁾	Berechneter effektiver Ruck am Endpunkt des Elements

Spalte/Eigenschaft	Beschreibung
Kommentar	Optionaler Kommentar zum Element

1) Wird entsprechend der Konfiguration in "Eigenschaften (Inspektorfenster) > Grafische Ansicht > Diagramme und Kurven" angezeigt.

8.1.1.4 Kontextmenü im tabellarischen Editor (S7-1500T)

Über das Kontextmenü im tabellarischen Editor rufen Sie folgende Funktionen auf:

Funktion	Beschreibung
Zeile davor einfügen	Einfügen einer Tabellenzeile/eines Elements vor der ausgewählten Zeile/dem ausgewählten Element Wenn vor dem Element kein Übergang vorhanden ist, werden das ausgewählte Element und angrenzende Elemente verändert.
Zeile danach einfügen	Einfügen einer Tabellenzeile/eines Elements nach der ausgewählten Zeile/dem ausgewählten Element Wenn nach dem Element kein Übergang vorhanden ist, werden das ausgewählte Element und angrenzende Elemente verändert.
Ausschneiden	Entfernen der ausgewählten Elemente und Kopieren in die Zwischenablage
Kopieren	Kopieren der ausgewählten Elemente in die Zwischenablage
Einfügen	Einfügen der Elemente aus der Zwischenablage nach dem letzten Element
Löschen	Löschen der ausgewählten Elemente Übergänge zu gegebenenfalls vorhandenen Elementen werden ebenfalls gelöscht.
Einfügen spezial	Öffnen des Dialogs "Elemente einfügen (Seite 112)"
Punkte gruppieren	Zusammenfassen der ausgewählten Punkte zu einer Punktegruppe Der Eintrag wird unter folgenden Bedingungen angezeigt: <ul style="list-style-type: none"> • Im grafischen/tabellarischen Editor sind nur Punkte ausgewählt. • Zwischen den ausgewählten Punkten liegen keine weiteren Elemente.
Gruppierung der Punkte auflösen	Auflösen der selektierten Punktegruppe in einzelne Punkte
Verschieben	Öffnen des Dialogs "Elemente verschieben (Seite 113)"
Skalieren	Öffnen des Dialogs "Elemente skalieren (Seite 113)"

8.1.1.5 Kurvenscheibeneditor bedienen (S7-1500T)

Das hier beschriebene Vorgehen zeigt die grundsätzliche Bedienung des Kurvenscheibeneditors. Dieses Vorgehen dient als Empfehlung.

Die grundsätzliche Bedienung teilt sich folgendermaßen auf:

- Voreinstellungen anpassen
- Kurve erstellen und anpassen
- Interpolation/Optimierung der Übergänge einstellen (Seite 128)

Voreinstellungen anpassen

Um den Leit- und Folgewertbereich des Kurvenscheibenprofils sowie die grafische Ansicht anzupassen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie in den Eigenschaften (Inspektorfenster) das Konfigurationsfenster "Profil > Allgemein (Seite 96)".
2. Konfigurieren Sie den Leitwertbereich und den Folgewertbereich der Kurvendefinition. Die grafische Ansicht wird automatisch auf die Eingaben angepasst.
3. Öffnen Sie in der Bereichsnavigation des Inspektorfensters die Registerkarte "Darstellung (Seite 96)".
4. Konfigurieren Sie Folgendes in den Konfigurationsfenstern:
 - Die Anzeige der Diagramme und Kurven
 - Die Rasterabstände für die Ausrichtung von Eingaben im grafischen Editor
 - Die im Kurvenscheibeneditor angezeigten Nachkommastellen

Kurve erstellen und anpassen

Um die Kurve zu erstellen und anzupassen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Fügen Sie über den grafischen Editor und/oder den tabellarischen Editor die Elemente der Kurvenscheibe ein:
 - Klicken Sie in der Funktionsleiste auf das Symbol zum Einfügen des entsprechenden Elements. Platzieren Sie das Element an der gewünschten Position im grafischen Editor.
 - Fügen Sie im tabellarischen Editor über <Hinzufügen> in der Spalte "Elementtyp" die entsprechenden Elemente ein. Passen Sie Position der Elemente über die Anfangs- und Endwerte an.Übergänge zwischen den Elementen werden automatisch eingefügt.
2. Um ein Element zu bearbeiten, wählen Sie das Element im grafischen oder tabellarischen Editor aus.
Das Element wird im grafischen und im tabellarischen Editor hervorgehoben. In den Eigenschaften (Inspektorfenster) wird das Konfigurationsfenster "Element > Parameter" oder im Fall eines Übergangs "Element > Charakteristik" angezeigt.
3. Die Elemente lassen sich folgendermaßen anpassen:
 - Verschieben Sie das Element oder die Ziehpunkte des Elements im grafischen Editor.
 - Passen Sie die Anfangs- und Endwerte im tabellarischen Editor an.
 - Konfigurieren Sie weitere elementspezifische Parameter in den Eigenschaften (Inspektorfenster) im Konfigurationsfenster "Element > Parameter".
 - Stellen Sie die Interpolation der Übergänge über die Eigenschaften (Inspektorfenster) ein.

Die Anzahl der verbrauchten Elemente wird in den Eigenschaften (Inspektorfenster) im Eigenschaftsfenster "Profil > Statistik (Seite 114)" angezeigt.

Siehe auch

[Systeminterpolation \(Seite 125\)](#)

[Übergänge konfigurieren \(Seite 123\)](#)

[Konfiguration Diagramme - Diagramme und Kurven \(Seite 99\)](#)

[Kurvenscheibe mit "MC_InterpolateCam" interpolieren \(Seite 131\)](#)

8.1.2 Profil und Darstellung der Kurvenscheibe konfigurieren (S7-1500T)

8.1.2.1 Eigenschaften und Darstellung im Inspektorfenster (S7-1500T)

Weitere elementspezifische Parameter konfigurieren Sie im Inspektorfenster in folgenden Registerkarten:

- In der Registerkarte "Eigenschaften" werden die Parameter für das Profil der Kurvenscheibe sowie für die Elemente angezeigt. Abhängig vom ausgewählten Element werden die entsprechenden Parameter angezeigt:
 - Wenn kein Element der Kurve ausgewählt ist, werden nur die Einstellungen für das Profil der Kurvenscheibe angezeigt.
 - Wenn ein Element der Kurve ausgewählt ist, werden zusätzlich die Parameter des Elements angezeigt.
- In der Registerkarte "Darstellung" konfigurieren Sie die grafische Ansicht der Diagramme und Kurven.

8.1.2.2 Konfiguration Profil - Allgemein (S7-1500T)

Konfigurieren Sie im Konfigurationsfenster "Allgemein" den Darstellungsbereich des grafischen Editors.

Die Eingaben des Leit- und Folgewertbereichs wirken sich nur auf die Anzeige im grafischen Editor aus. Die Kurvenscheibe wird im Definitionsbereich zwischen folgenden Werten interpoliert:

- Erster definierter Stützpunkt/Beginn des ersten Segments der Kurvenscheibe (<TO>.StatusCam.StartLeadingValue)
- Letzter definierter Stützpunkt/Ende des letzten Segments der Kurvenscheibe (<TO>.StatusCam.EndLeadingValue)

Darstellungsbereich des Leitwerts

Konfigurieren Sie in diesem Bereich den Darstellungsbereich des Leitwerts im grafischen Editor:

Parameter	Beschreibung
Anfang	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Anfangswert des Darstellungsbereichs des Leitwerts.
Ende	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Endwert des Darstellungsbereichs des Leitwerts.

Darstellungsbereich des Folgewerts

Konfigurieren Sie in diesem Bereich die Beschränkung des Folgewertbereichs im grafischen Editor:

Parameter	Beschreibung
Minimum	Konfigurieren Sie in diesem Feld den kleinsten zulässigen Wert für den Darstellungsbereich des Folgewerts.
Maximum	Konfigurieren Sie in diesem Feld den größten zulässigen Wert für den Darstellungsbereich des Folgewerts.

8.1.2.3 Konfiguration Profil - Effektive Runtime-Kurven (S7-1500T)

Konfigurieren Sie im Konfigurationsfenster "Effektive Runtime-Kurven" die Werte für Leit- und Folgeachse, die für die effektive Kurve angenommen werden. Die Runtime-Emulation berechnet die effektive Kurve mit diesen Annahmen und zeigt sie im grafischen Editor mit den angenommenen Grenzwerten an.

Die Eingaben werden nicht in die CPU geladen. Die Kurvenscheibe wird somit ohne diese Eingaben interpoliert. Mit den angenommenen Werten lässt sich testen und visualisieren, wie sich die Kurvenscheibe im Betrieb verhält, z. B. wenn Sie an einem "MC_CamIn"-Auftrag eine Skalierung angeben.

Einstellungen der Leitachse

Konfigurieren Sie in diesem Bereich leitwertseitig die Berechnung und Anzeige der Kurve:

Parameter	Beschreibung
Von Achse kopieren	Wählen Sie über die Schaltfläche und den Dialog "Leitwerteinstellungen von Achse kopieren" eine Achse aus, deren maximale Geschwindigkeit als Geschwindigkeit für die Leitachse angenommen wird.
Skalierungsfaktor	Konfigurieren Sie in diesem Feld einen leitwertseitigen Skalierungsfaktor. Dies visualisiert eine skalierte Kurve. Eine Skalierung zur Laufzeit geben Sie an einem "MC_CamIn"-Auftrag an.
Maßeinheit	Wählen Sie in der Auswahlliste die Maßeinheit für den Leitwert aus.
Maßeinheit der ersten Ableitung	Wählen Sie in der Auswahlliste die Maßeinheit für die erste Ableitung des Leitwerts aus.
Geschwindigkeit	Konfigurieren Sie in diesem Feld die Geschwindigkeit der Leitachse, die für die Runtime-Emulation der Kurve angenommen wird.

Einstellungen der Folgeachse

Konfigurieren Sie in diesem Bereich folgewertseitig die Berechnung und Anzeige der Kurve:

Parameter	Beschreibung
Von Achse kopieren	Wählen Sie über die Schaltfläche und den Dialog "Folgewerteinstellungen von Achse kopieren" eine Achse aus, deren maximale Dynamikwerte als zu überprüfende Grenzwerte bei der Berechnung und Anzeige der Kurve übernommen werden.
Skalierungsfaktor	Konfigurieren Sie in diesem Feld einen folgewertseitigen Skalierungsfaktor. Dies visualisiert eine skalierte Kurve. Eine Skalierung zur Laufzeit geben Sie an einem "MC_CamIn"-Auftrag an.
Maßeinheit	Wählen Sie in der Auswahlliste die Maßeinheit für den Folgewert aus.
Maßeinheit der ersten Ableitung	Wählen Sie in der Auswahlliste die Maßeinheit für die erste Ableitung des Folgewerts aus.
Maximale Geschwindigkeit	Konfigurieren Sie in diesem Feld die maximale Geschwindigkeit für die Folgeachse.
Maximale Beschleunigung	Konfigurieren Sie in diesem Feld die maximale Beschleunigung für die Folgeachse.
Maximaler Ruck	Konfigurieren Sie in diesem Feld den maximalen Ruck für die Folgeachse.

8.1.2.4 Konfiguration Profil - Überprüfung (S7-1500T)

Im Konfigurationsfenster "Überprüfung" konfigurieren Sie, welche Kriterien der Kurvenscheibeneditor bei der Eingabe der Kurve prüft. Wenn Sie eine Überprüfung aktivieren, zeigen der grafische und der tabellarische Editor entsprechende Meldungen über ein Warndreieck am Element an. Über den Tooltip am Warndreieck blenden Sie den Meldungstext ein.

HINWEIS

Nutzen Sie die Überprüfungsmöglichkeiten für die abschließende Prüfung der Kurvenscheibe und aktivieren Sie vor der Fertigstellung der Kurvenscheibe alle Überprüfungen. Nehmen Sie gegebenenfalls Anpassungen am Kurvenscheibenverlauf vor.

Überprüfung von Grenzüberschreitungen

Konfigurieren Sie in diesem Bereich die Überprüfungen auf Einhaltung der konfigurierten Grenzen:

Überprüfung/Element	Beschreibung
Einhaltung der Kurvendefinition des Leit- und Folgewertbereichs überprüfen	Aktivieren Sie dieses Optionskästchen, damit der Kurvenscheibeneditor die Kurve entsprechend prüft.
Einhaltung der Maximalwerte der Ableitungen der effektiven Runtime-Kurve überprüfen	Aktivieren Sie dieses Optionskästchen, damit der Kurvenscheibeneditor die Kurve entsprechend prüft.

Überprüfung der VDI-Eignung

Aktivieren Sie das Optionskästchen "Eignung von Übergängen nach VDI überprüfen", damit der Kurvenscheibeneditor die VDI-Eignung der Kurve prüft.

Dabei prüft der Kurvenscheibeneditor Folgendes:

- Unterstützung der Übergangsklassifikation des aktuell ausgewählten VDI-Übergangs
- Randwertanpassung nach VDI

Überprüfung der Stetigkeit

Wählen Sie in der Klappliste "Geforderte Stetigkeit" aus, welchen Parameter der Kurvenscheibeneditor auf Stetigkeit prüft:

- Position
- Geschwindigkeit
- Beschleunigung
- Ruck

Wenn eine Funktion bzw. eine Ableitung unstetig ist, sind alle höheren Ableitungen ebenfalls unstetig.

8.1.2.5 Konfiguration Diagramme - Diagramme und Kurven (S7-1500T)

Im Konfigurationsfenster "Diagramme und Kurven" konfigurieren Sie die Anzeige im grafischen Editor.

Schaltfläche "Auf Voreinstellungen zurücksetzen"

Mit dieser Schaltfläche setzen Sie alle Einstellungen der Ansicht für Diagramme und Kurven auf die Voreinstellungen zurück.

Konfigurationstabelle

In der Tabelle konfigurieren Sie die Anzeige im grafischen Editor:

Spalte	Beschreibung
Anzeigen	Einblenden/Ausblenden der Diagramme 1 bis 4
Sichtbar	Einblenden/Ausblenden von Kurven im Diagramm Online-Kurven können Sie bereits offline ein- oder ausblenden. Wenn Sie die Kurve einblendet, eine Online-Verbindung aufgebaut und die Online-Kurve ausgelesen haben, wird die Kurve sichtbar.

¹⁾ Nur die Anzeige der Kurve im Diagramm wird beeinflusst. Die Skalierung und die Verschiebung der Kurvenscheibe im Kurvenscheibengleichlauf geben Sie an der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn" an.

8.1 Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe konfigurieren (S7-1500T)

Spalte	Beschreibung
Name	Name des Diagramms bzw. der Kurve Neue Kurven lassen sich hinzufügen. Vorhandene Kurven lassen sich entfernen. Kurven von anderen Kurvenscheiben lassen sich ebenfalls anzeigen. Der Name der anderen Kurvenscheibe wird ebenfalls in der Tabelle und in der Legende des Diagramms angezeigt. Eine Kurve lässt sich mehrfach in ein Diagramm einfügen, z. B. um sie mit unterschiedlichen Skalierungen anzuzeigen.
Farbe	Linienfarbe der Kurve
Linientyp	Linientyp der Kurve
Verschiebung der Leitwerte ¹⁾	Verschiebung der Kurve auf der Abszisse
Multiplikator für Leitwerte ¹⁾	Skalierung der Abszisse
Verschiebung der Folgewerte ¹⁾	Verschiebung der Kurve auf der Ordinate
Multiplikator für Folgewerte ¹⁾	Skalierung der Ordinate

¹⁾ Nur die Anzeige der Kurve im Diagramm wird beeinflusst. Die Skalierung und die Verschiebung der Kurvenscheibe im Kurvenscheibengleichlauf geben Sie an der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn" an.

8.1.2.6 Konfiguration Diagramme - Fangraster (S7-1500T)

Im Konfigurationsfenster "Fangraster" konfigurieren Sie die Rasterabstände für die Ausrichtung von Eingaben im grafischen Editor am Raster. Bei aktiviertem "Fangen" werden Eingaben und Elementendpunkte an diesem Raster und an anderen Elementendpunkten ausgerichtet.

Abstände des Fangrasters

Konfigurieren Sie in diesem Bereich die Rasterabstände des Fangrasters:

Parameter	Beschreibung
Rasterabstand Leitwert	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Rasterabstand auf der Abszisse (Leitwerte).
Rasterabstand Folgewert	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Rasterabstand auf der Ordinate (Folgewerte).

8.1.2.7 Konfiguration - Nachkommastellen (S7-1500T)

Im Konfigurationsfenster "Nachkommastellen" konfigurieren Sie, mit wie vielen Nachkommastellen die Werte im grafischen und tabellarischen Editor sowie in den Konfigurationsfenstern angezeigt werden. Die Werte in den Anzeigen werden gerundet. Die Einstellungen beeinflussen nicht die Berechnung der Kurven. Die Kurven werden unabhängig von den Einstellungen mit höherer Genauigkeit berechnet.

Angezeigte Nachkommastellen

Konfigurieren Sie in diesem Bereich die angezeigten Nachkommastellen:

Parameter	Beschreibung
Tabellarischer Editor und Konfigurationsfenster	Konfigurieren Sie in diesem Feld, mit wie vielen Nachkommastellen die Werte im tabellarischen Editor und in den Konfigurationsfenstern angezeigt werden.
Grafischer Editor	Konfigurieren Sie in diesem Feld, mit wie vielen Nachkommastellen die Werte im grafischen Editor angezeigt werden.

8.1.3 Kurvenscheibenelemente einfügen und konfigurieren (S7-1500T)


8.1.3.1 Punkt einfügen und konfigurieren (S7-1500T)

Ein Punkt ordnet einem Leitwert einen Folgewert zu. Die Kurve verläuft durch den Punkt mit diesen Koordinaten.

Über die erste, zweite und dritte Ableitung lassen sich die Geschwindigkeit, die Beschleunigung und der Ruck in diesem Punkt definieren. Die Ableitungen werden nur bei der VDI-basierten Optimierung von Übergängen des Punkts zu anderen Elementen berücksichtigt.


Punkt einfügen

Um einen Punkt zum Kurvenverlauf hinzuzufügen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie in der Funktionsleiste auf das Symbol  "Punkt einfügen".
2. Klicken Sie im Diagramm 1 auf die gewünschte Position.
Der Punkt wird eingefügt. Am Punkt werden die Koordinaten angezeigt. Der tabellarische Editor und die Ansicht in den Eigenschaften (Inspektorfenster) werden aktualisiert. Ein Übergang zu einem gegebenenfalls vorhandenen Element wird automatisch eingefügt.

Punkt verschieben

Um einen Punkt im grafischen Editor zu verschieben, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie in der Funktionsleiste auf das Symbol  "Elemente bearbeiten/Ansicht verschieben".
2. Wählen Sie den Punkt im Diagramm 1 aus.
3. Verschieben Sie den Punkt per Drag & Drop auf die gewünschte Position.

Parameter anpassen

Die Parameter des Punkts lassen sich im tabellarischen Editor sowie im Inspektorfenster unter "Eigenschaften > Element > Parameter" anpassen.

Konfigurieren Sie in diesem Bereich die Parameter des ausgewählten Punkts:

Parameter/Option	Beschreibung
Leitwert des Punkts	
Leitwert	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Leitwert des Punkts (Wert im Definitionsbereich).
Folgewerte des Punkts	
Folgewert	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Folgewert des Punkts (Wert im Wertebereich).
Erste Ableitung vorgeben	Durch das Aktivieren des Optionskästchens geben Sie die erste Ableitung im ausgewählten Punkt vor und beziehen sie in die Interpolation der Kurvenscheibe mit ein.
Erste Ableitung	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Wert der ersten Ableitung im ausgewählten Punkt.
Zweite Ableitung vorgeben	Durch das Aktivieren des Optionskästchens geben Sie die zweite Ableitung im ausgewählten Punkt vor und beziehen sie in die Interpolation der Kurvenscheibe mit ein.
Zweite Ableitung	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Wert der zweiten Ableitung im ausgewählten Punkt.
Dritte Ableitung vorgeben	Durch das Aktivieren des Optionskästchens geben Sie die dritte Ableitung im ausgewählten Punkt vor und beziehen sie in die Interpolation der Kurvenscheibe mit ein.
Dritte Ableitung	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Wert der dritten Ableitung im ausgewählten Punkt.


Die Ableitungen werden nur bei der VDI-basierten Optimierung von Übergängen des Punkts zu anderen Elementen berücksichtigt.

8.1.3.2 Punktegruppe einfügen und konfigurieren (S7-1500T)

Eine Punktegruppe fasst zwei oder mehr Punkte zu einem gemeinsam interpolierten Element zusammen und ermöglicht genaue Interpolationsvorgaben zwischen den Punkten.

Punktegruppe einfügen


Um eine Punktegruppe zum Kurvenverlauf hinzuzufügen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie in der Funktionsleiste auf das Symbol  "Punktegruppe einfügen".
2. Klicken Sie im Diagramm 1 auf die gewünschte Position, an der Sie die Punktegruppe einfügen wollen.

Die Punktegruppe wird eingefügt. An der Punktegruppe werden die Koordinaten des Anfangspunkts und des Endpunkts angezeigt. Der tabellarische Editor und die Ansicht in den Eigenschaften (Inspektorfenster) werden aktualisiert. Wenn bereits ein anderes Element vorhanden ist, wird automatisch ein Übergang zu dem vorhandenen Element eingefügt.

Punktegruppe anpassen

Um eine Punktegruppe im grafischen Editor anzupassen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie in der Funktionsleiste auf das Symbol  "Elemente bearbeiten/Ansicht verschieben".
2. Wählen Sie die Punktegruppe im Diagramm 1 aus.
Die Punktegruppe wird grafisch mit Ziehpunkten hervorgehoben. Folgende Ziehpunkte werden angezeigt:
 - Anfangspunkt der Punktegruppe
 - Endpunkt der Punktegruppe
3. Verschieben Sie per Drag & Drop die Ziehpunkte oder die gesamte Punktegruppe auf die gewünschte Position.
Wenn zwischen Anfangs- und Endpunkt weitere Stützpunkte in der Punktegruppe konfiguriert sind, behandelt der Kurvenscheibeneditor die Stützpunkte folgendermaßen:
 - Definitionsart der Leitwerte "Relativ zum Segment"
Die Stützpunkte werden relativ zum Anfangs- und Endpunkt mitverschoben.
 - Definitionsart der Leitwerte "Absolut im Profil"
Die Stützpunkte werden nicht verschoben.



Parameter anpassen

Die Parameter der Punktegruppe können Sie im grafischen Editor, im tabellarischen Editor sowie im Inspektorfenster unter "Eigenschaften > Element > Parameter" anpassen.

Konfigurieren Sie in diesem Bereich die Parameter der ausgewählten Punktegruppe:

Parameter/Option	Beschreibung
Leitwerte der Punktegruppe	
Anfang	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Anfangspunkt der Punktegruppe im Leitwertbereich (Definitionsbereich).
Ende	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Endpunkt der Punktegruppe im Leitwertbereich (Definitionsbereich).
Stützpunkte	
Definitionsart der Leitwerte	Wählen Sie in der Klappliste aus, wie die Leitwerte der Stützpunkte angegeben sind: <ul style="list-style-type: none"> • Relativ zum Segment Sie geben die Leitwerte der Stützpunkte relativ zur Punktegruppe von 0.0 bis 1.0 an. Der Wert 0.0 entspricht dem Anfang der Punktegruppe. Der Wert 1.0 entspricht dem Ende der Punktegruppe. • Absolut im Profil Sie geben die Leitwerte der Stützpunkte als absolute Werte an.
Definitionsart der Folgewerte	Wählen Sie in der Klappliste aus, wie die Folgewerte der Stützpunkte angegeben sind: <ul style="list-style-type: none"> • Relativ zum Segment Sie geben die Folgewerte der Stützpunkte relativ zum Folgewertbereich der Punktegruppe von 0.0 bis 1.0 an. Der Wert 0.0 entspricht dem konfigurierten minimalen Folgewert der Punktegruppe. Der Wert 1.0 entspricht dem konfigurierten maximalen Folgewert der Punktegruppe. • Absolut im Profil Sie geben die Folgewerte der Stützpunkte als absolute Werte an.

8.1 Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe konfigurieren (S7-1500T)


Parameter/Option	Beschreibung
Minimaler Folgewert	Konfigurieren Sie in diesem Feld den minimalen Folgewert der Punktegruppe im Folgewertbereich (Wertebereich).
Maximaler Folgewert	Konfigurieren Sie in diesem Feld den maximalen Folgewert der Punktegruppe im Folgewertbereich (Wertebereich).
	Fügen Sie mit diesem Symbol "Stützpunkt hinzufügen" einen Stützpunkt zur Punktegruppe hinzu.
Stützpunkte	Diese Tabelle zeigt die konfigurierten Stützpunkte sortiert nach aufsteigendem Leitwert. Fügen Sie Stützpunkte über das Symbol  hinzu. Löschen Sie Stützpunkte, indem Sie eine Zeile markieren und die Taste <Entf> drücken. Wenn Sie alle Punkte bis auf einen löschen, wird der Elementtyp von "Punktegruppe" zu "Punkt" geändert.
Leitwert	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Leitwert des Stützpunkts (Wert im Definitionsbereich).
Folgewert	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Folgewert des Stützpunkts (Wert im Wertebereich).
Interpolation	
Interpolationsart	Wählen Sie in der Klappliste aus, nach welcher Interpolationsart die Punktegruppe interpoliert wird: <ul style="list-style-type: none"> • Interpolation mit kubischen Splines • Interpolation mit Bézier-Splines
Approximation	
Abbildungsmethode	Wählen Sie in der Klappliste die Abbildungsmethode aus: <ul style="list-style-type: none"> • Punktnäherung • Segmentnäherung
Anzahl der Stützpunkte	Konfigurieren Sie in diesem Feld die Anzahl der Stützpunkte für die Punktnäherung.
Maximale Folgewerttoleranz	Geben Sie in diesem Feld die maximal erlaubte Abweichung (absolut) der Approximation von den Stützpunkten an. Wenn der konfigurierte Wert überschritten wird, wird im grafischen Editor eine Warnung an der Punktegruppe angezeigt.

8.1.3.3 Gerade einfügen und konfigurieren (S7-1500T)

Eine Gerade beschreibt eine Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit vom Anfangspunkt bis zum Endpunkt der Gerade. Die Steigung der Gerade gibt die konstante Geschwindigkeit vor.

Gerade einfügen


Um eine Gerade zum Kurvenverlauf hinzuzufügen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie in der Funktionsleiste auf das Symbol  "Gerade einfügen".
2. Ziehen Sie per Drag & Drop im Diagramm 1 die Gerade von der Anfangsposition bis zur Endposition.

Die Gerade wird eingefügt. An der Gerade werden die Koordinaten des Anfangspunkts und des Endpunkts angezeigt. Der tabellarische Editor und die Ansicht in den Eigenschaften (Inspektorfenster) werden aktualisiert. Ein Übergang zu einem gegebenenfalls vorhandenen Element wird automatisch eingefügt.

Gerade verschieben

Um eine Gerade im grafischen Editor zu verschieben, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie in der Funktionsleiste auf das Symbol  "Elemente bearbeiten/Ansicht verschieben".
2. Wählen Sie die Gerade im Diagramm 1 aus.
Die Gerade wird grafisch mit Ziehpunkten hervorgehoben. Folgende Ziehpunkte werden angezeigt:
 - Anfangspunkt der Gerade
 - Endpunkt der Gerade
3. Verschieben Sie per Drag & Drop die Ziehpunkte oder die gesamte Gerade auf die gewünschte Position.

Parameter anpassen

Die Parameter der Gerade lassen sich im grafischen Editor, im tabellarischen Editor sowie im Inspektorfenster unter "Eigenschaften > Element > Parameter" anpassen.

Konfigurieren Sie in diesem Bereich die Parameter der ausgewählten Gerade:

Parameter	Beschreibung
Leitwerte der Gerade	
Anfang	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Anfangspunkt der Gerade im Leitwertbereich (Definitionsbereich).
Ende	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Endpunkt der Gerade im Leitwertbereich (Definitionsbereich).
Folgewerte der Gerade	
Definition über	Wählen Sie in der Auswahlliste aus, über welche Parameter die Gerade definiert wird: <ul style="list-style-type: none"> • Folgewerte am Anfang und am Ende • Folgewert am Anfang und Steigung • Steigung und Folgewert am Ende Abhängig von der Auswahl werden die entsprechenden Parameter angezeigt.
Anfang	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Anfangspunkt der Gerade im Folgewertbereich (Wertebereich).
Ende	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Endpunkt der Gerade im Folgewertbereich (Wertebereich).


Parameter	Beschreibung
Steigung	Konfigurieren Sie in diesem Feld die Steigung der Gerade.

8.1.3.4 Sinus einfügen und konfigurieren (S7-1500T)

Ein Sinuselement beschreibt eine Bewegung gemäß der Sinusfunktion. Die Sinusfunktion lässt sich mit dem Phasenwinkel im Anfangs- und im Endpunkt, der Periodenlänge, der Amplitude sowie dem Schwingungsnullpunkt (Offset) anpassen.

Sinus einfügen


Um einen Sinus zum Kurvenverlauf hinzuzufügen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie in der Funktionsleiste auf das Symbol  "Sinus einfügen".
2. Klicken Sie im Diagramm 1 auf die gewünschte Position. Der Mauszeiger zeigt dabei auf die Anfangsposition des Sinus.

Der Sinus wird eingefügt. Am Sinus werden die Koordinaten des Anfangspunkts und des Endpunkts angezeigt. Der tabellarische Editor und die Ansicht in den Eigenschaften (Inspektorfenster) werden aktualisiert. Ein Übergang zu einem gegebenenfalls vorhandenen Element wird automatisch eingefügt.

Sinus anpassen

Um einen Sinus im grafischen Editor anzupassen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie in der Funktionsleiste auf das Symbol  "Elemente bearbeiten/Ansicht verschieben".
2. Wählen Sie den Sinus im Diagramm 1 aus.
Der Sinus wird grafisch mit Ziehpunkten sowie Hilfslinien für die Null-Linie und die Amplitude hervorgehoben. Folgende Ziehpunkte werden angezeigt:
 - Leitwert/Verschiebung am linken/rechten Rand
Bei einem geneigten Sinus lässt sich über diese Ziehpunkte auch die Neigung anpassen.
 - Leitwert am linken/rechten Rand
 - Phase am linken/rechten Rand
 - Amplitude
3. Verschieben Sie per Drag & Drop die Ziehpunkte oder den gesamten Sinus auf die gewünschte Position.

Parameter anpassen

Die Parameter des Sinus lassen sich im grafischen Editor, im tabellarischen Editor sowie im Inspektorfenster unter "Eigenschaften > Element > Parameter" anpassen.

Konfigurieren Sie in diesem Bereich die Parameter des ausgewählten Sinuselements:

Parameter	Beschreibung
Leitwerte des Sinus	

8.1 Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe konfigurieren (S7-1500T)


Parameter	Beschreibung
Anfang	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Anfangspunkt des Sinuselements im Leitwertbereich (Definitionsbereich).
Ende	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Endpunkt des Sinuselements im Leitwertbereich (Definitionsbereich).
Trigonometrische Parameter	
Amplitude	Konfigurieren Sie in diesem Feld die Amplitude des Sinuselements.
Definition über	Wählen Sie in der Klappliste aus, wie das Sinuselement definiert wird: <ul style="list-style-type: none"> • Phase am Anfang und am Ende • Phase am Anfang und Periodenlänge • Phase am Anfang und Frequenz • Periodenlänge und Phase am Ende • Frequenz und Phase am Ende Abhängig von der Auswahl werden die entsprechenden Parameter angezeigt.
Phasenwinkel am Anfang	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Phasenwinkel am Anfang des Sinuselements.
Phasenwinkel am Ende	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Phasenwinkel am Ende des Sinuselements.
Periodenlänge	Konfigurieren Sie in diesem Feld Periodenlänge des Sinuselements.
Frequenz	Konfigurieren Sie in diesem Feld die Frequenz des Sinuselements.
Erweiterte Parameter	
Segmentvariante	Wählen Sie in der Klappliste die Variante des Sinuselements: <ul style="list-style-type: none"> • Sinus • Geneigter Sinus Wenn Sie einen geneigten Sinus konfigurieren, zeigt der grafische Editor zusätzliche Orientierungslinien für die Amplitude und die Mittellage. Abhängig von der Auswahl werden die entsprechenden Parameter angezeigt.
Verschiebung	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Schwingungsmittelpunkt des Sinuselements.
Definition Neigung über	Wählen Sie in der Klappliste aus, wie der geneigte Sinus definiert wird: <ul style="list-style-type: none"> • Verschiebung am Anfang und am Ende • Verschiebung am Anfang und Neigung • Neigung und Verschiebung am Ende Abhängig von der Auswahl werden die entsprechenden Parameter angezeigt.
Verschiebung am Anfang	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Schwingungsmittelpunkt am Anfang des Sinuselements.
Verschiebung am Ende	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Schwingungsmittelpunkt am Ende des Sinuselements.
Neigung	Konfigurieren Sie in diesem Feld die Neigung des Sinuselements.

8.1.3.5 Polynom einfügen und konfigurieren (S7-1500T)

Ein Polynom beschreibt eine Bewegung gemäß einer Polynomfunktion maximal 7. Grades. Polynome lassen sich über die Eingabe der Randbedingungen oder der Polynomkoeffizienten definieren. Optional lässt sich ein trigonometrischer Polynomanteil konfigurieren.

Polynom einfügen


Um ein Polynom zum Kurvenverlauf hinzuzufügen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie in der Funktionsleiste auf das Symbol  "Polynom einfügen".
2. Klicken Sie im Diagramm 1 auf die gewünschte Position. Der Mauszeiger zeigt dabei auf die Anfangsposition des Polynoms.

Das Polynom wird eingefügt. Am Polynom werden die Koordinaten des Anfangspunkts und des Endpunkts angezeigt. Der tabellarische Editor und die Ansicht in den Eigenschaften (Inspektorfenster) werden aktualisiert. Wenn bereits ein anderes Element vorhanden ist, wird automatisch ein Übergang zu dem vorhandenen Element eingefügt.

Polynom anpassen

Um ein Polynom im grafischen Editor anzupassen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie in der Funktionsleiste auf das Symbol  "Elemente bearbeiten/Ansicht verschieben".
2. Wählen Sie das Polynom im Diagramm 1 aus.

Das Polynom wird grafisch mit Ziehpunkten hervorgehoben. Folgende Ziehpunkte werden angezeigt:

- Leitwert/Folgewert am linken/rechten Rand
- Lage des Wendepunkts (Lambda: Relativ zum Element oder Absolut im Profil)

3. Verschieben Sie per Drag & Drop die Ziehpunkte oder das gesamte Polynom auf die gewünschte Position.

Parameter anpassen

Die Parameter des Polynoms können Sie im grafischen Editor, im tabellarischen Editor sowie im Inspektorfenster unter "Eigenschaften > Element > Parameter" anpassen.

Konfigurieren Sie in diesem Bereich die Parameter des ausgewählten Polynoms:

Parameter	Beschreibung
Leitwerte des Polynoms	
Anfang	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Anfangspunkt des Polynoms im Leitwertbereich (Definitions-bereich).
Ende	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Endpunkt des Polynoms im Leitwertbereich (Definitions-bereich).
Polynomielle Parameter	

8.1 Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe konfigurieren (S7-1500T)

Parameter	Beschreibung
Definition über	Wählen Sie in der Auswahlliste aus, wie das Polynom definiert wird: <ul style="list-style-type: none"> Koeffizienten Randwerte Abhängig von der Auswahl werden die entsprechenden Parameter angezeigt.
Koeffizienten	Konfigurieren Sie in diesen Feldern die Koeffizienten der Polynomfunktion 6. Grades: $P(x) = a_6x^6 + a_5x^5 + a_4x^4 + a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$ Die Koeffizienten werden in wissenschaftlicher Zahlendarstellung angezeigt, z. B. "9.6450617283e-11".
Folgewert - linker Randwert	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Folgewert am Anfang des Polynoms.
Folgewert - rechter Randwert	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Folgewert am Ende des Polynoms.
Erste Ableitung vorgeben	Aktivieren Sie die Optionskästchen, um die erste Ableitung (Geschwindigkeit) im linken/rechten Randwert des Polynoms vorzugeben und in die Interpolation der Kurvenscheibe mit einzubeziehen.
Erste Ableitung - linker Randwert	Konfigurieren Sie in diesem Feld die erste Ableitung (Geschwindigkeit) für den Folgewert am Anfang des Polynoms.
Erste Ableitung - rechter Randwert	Konfigurieren Sie in diesem Feld die erste Ableitung (Geschwindigkeit) für den Folgewert am Ende des Polynoms.
Zweite Ableitung vorgeben	Aktivieren Sie die Optionskästchen, um die zweite Ableitung (Beschleunigung) im linken/rechten Randwert des Polynoms vorzugeben und in die Interpolation der Kurvenscheibe mit einzubeziehen.
Zweite Ableitung - linker Randwert	Konfigurieren Sie in diesem Feld die zweite Ableitung (Beschleunigung) für den Folgewert am Anfang des Polynoms.
Zweite Ableitung - rechter Randwert	Konfigurieren Sie in diesem Feld die zweite Ableitung (Beschleunigung) für den Folgewert am Ende des Polynoms.
Dritte Ableitung vorgeben	Aktivieren Sie die Optionskästchen, um die dritte Ableitung (Ruck) im linken/rechten Randwert des Polynoms vorzugeben und in die Interpolation der Kurvenscheibe mit einzubeziehen.
Dritte Ableitung - linker Randwert	Konfigurieren Sie in diesem Feld die dritte Ableitung (Ruck) für den Folgewert am Anfang des Polynoms.
Dritte Ableitung - rechter Randwert	Konfigurieren Sie in diesem Feld die dritte Ableitung (Ruck) für den Folgewert am Ende des Polynoms.
Lambda	Wählen Sie in der Auswahlliste aus, wie der Wendepunkt des Polynoms im Feld "Lambda-Position" angegeben ist: <ul style="list-style-type: none"> Kein Lambda Sie geben keinen Wert an. Die Position des Wendepunkts wird automatisch berechnet. Relativ zum Element Sie geben den Leitwert des Wendepunkts relativ zum Polynom von 0.0 bis 1.0 an. Der Wert 0.0 entspricht dem Anfang des Polynoms. Der Wert 1.0 entspricht dem Ende des Polynoms. Absolut im Profil Sie geben den Leitwert des Wendepunkts als absoluten Wert an. Konfigurieren Sie in diesem Feld den Leitwert des Wendepunkts des Polynoms entsprechend der Auswahl in der Auswahlliste.
Erweiterte Parameter	

8.1 Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe konfigurieren (S7-1500T)

Parameter	Beschreibung
Segmentvariante	<p>Wählen Sie in der Auswahlliste aus, ob das Polynom einen trigonometrischen Anteil haben soll.</p> <p>Bei der Auswahl "Polynom mit trigonometrischem Anteil" werden analog zum Sinus die entsprechenden trigonometrischen Parameter angezeigt.</p> <p>Beim Umwandeln eines Sinuselements in ein Polynom wird das Sinuselement als Polynom mit trigonometrischem Anteil parametrisiert. Die Form des Elements bleibt erhalten.</p> <p>Sie haben die Möglichkeit, den trigonometrischen Anteil des Polynoms gemäß folgender Formel zu definieren:</p> $Y(x) = a_6x^6 + a_5x^5 + a_4x^4 + a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0 + b_0\sin((b_1x) + b_2)$ <p>$a_{0...6}$: Koeffizient der Ordnung 0 ... 6 des Polynoms b_0: Amplitude des trigonometrischen Anteils b_1: Periode des trigonometrischen Anteils b_2: Phasenverschiebung des trigonometrischen Anteils</p>
Amplitude	Konfigurieren Sie in diesem Feld die Amplitude des trigonometrischen Anteils.
Definition über	<p>Wählen Sie in der Auswahlliste aus, wie der trigonometrische Anteil definiert wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phase am Anfang und am Ende • Phase am Anfang und Periodenlänge • Phase am Anfang und Frequenz • Periodenlänge und Phase am Ende • Frequenz und Phase am Ende <p>Abhängig von der Auswahl werden die entsprechenden Parameter angezeigt.</p>
Phasenwinkel am Anfang	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Phasenwinkel am Anfang des trigonometrischen Anteils.
Phasenwinkel am Ende	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Phasenwinkel am Ende des trigonometrischen Anteils.
Periodenlänge	Konfigurieren Sie in diesem Feld Periodenlänge des trigonometrischen Anteils.
Frequenz	Konfigurieren Sie in diesem Feld die Frequenz des trigonometrischen Anteils.


8.1.3.6 Inversen Sinus einfügen und konfigurieren (S7-1500T)

Ein inverser Sinus beschreibt eine Bewegung gemäß der Arkussinusfunktion. Die Arkussinusfunktion ist die Umkehrfunktion der Sinusfunktion. Ein inverser Sinus wird über Stützpunkte der Arkussinusfunktion angenähert.

Der inverse Sinus ist im Definitionsbereich [-1, 1] definiert. Der inverse Sinus lässt sich für den gesamten oder einen eingeschränkten Definitionsbereich der Arkussinusfunktion berechnen.

Inversen Sinus einfügen


Um einen inversen Sinus zum Kurvenverlauf hinzuzufügen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie in der Funktionsleiste auf das Symbol  "Inversen Sinus einfügen".
2. Klicken Sie im Diagramm 1 auf die gewünschte Position. Der Mauszeiger zeigt dabei auf die Anfangsposition des inversen Sinus.

Der inverse Sinus wird eingefügt. Am Punkt werden die Koordinaten angezeigt. Der tabellarische Editor und die Ansicht in den Eigenschaften (Inspektorfenster) werden aktualisiert. Ein Übergang zu einem gegebenenfalls vorhandenen Element wird automatisch eingefügt.

Inversen Sinus anpassen

Um einen inversen Sinus im grafischen Editor anzupassen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie in der Funktionsleiste auf das Symbol  "Elemente bearbeiten/Ansicht verschieben".
2. Wählen Sie den inversen Sinus im Diagramm 1 aus.
Der inverse Sinus wird grafisch mit Ziehpunkten hervorgehoben. Folgende Ziehpunkte werden angezeigt:
 - Anfangspunkt des inversen Sinus
 - Endpunkt des inversen Sinus
3. Verschieben Sie per Drag & Drop die Ziehpunkte oder den gesamten inversen Sinus auf die gewünschte Position.

Parameter anpassen

Die Parameter des inversen Sinus lassen sich im grafischen Editor, im tabellarischen Editor sowie im Inspektorfenster unter "Eigenschaften > Element > Parameter" anpassen.

Konfigurieren Sie in diesem Bereich die Parameter des ausgewählten inversen Sinus:

Parameter	Beschreibung
Leitwerte des inversen Sinus	
Anfang	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Anfangspunkt des inversen Sinus im Leitwertbereich (Definitionsbereich).
Ende	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Endpunkt des inversen Sinus im Leitwertbereich (Definitionsbereich).
Folgewerte des inversen Sinus	
Minimum	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Minimalwert des inversen Sinus im Folgewertbereich (Wertebereich).
Maximum	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Maximalwert des inversen Sinus im Folgewertbereich (Wertebereich).
Definitionsbereich	

Parameter	Beschreibung
Nicht gespiegelt/Gespiegelt	Wählen Sie aus, ob der inverse Sinus an der Abszisse gespiegelt werden soll.
Anfang	Konfigurieren Sie in diesem Feld den zu verwendenden Anfangspunkt im Definitionsbereich der Arkussinusfunktion.
Ende	Konfigurieren Sie in diesem Feld den zu verwendenden Endpunkt im Definitionsbereich der Arkussinusfunktion.
Approximation	
Anzahl der Stützpunkte	Konfigurieren Sie in diesem Feld die Anzahl der Stützpunkte für die Approximation.
Maximale Folgewerttoleranz	Geben Sie in diesem Feld die maximal erlaubte Abweichung (absolut) der Approximation von der Arkussinusfunktion an. Wenn der konfigurierte Wert überschritten wird, wird im grafischen Editor eine Warnung am Arkussinuselement angezeigt.

8.1.3.7 Elemente aus der Zwischenablage einfügen (S7-1500T)

Element nach dem letzten Element einfügen

Um ein Element aus der Zwischenablage nach dem letzten Element einzufügen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie das Kontextmenü im grafischen oder tabellarischen Editor.
2. Wählen Sie den Kontextmenüeintrag "Einfügen" aus.
Das Element aus der Zwischenablage wird nach dem letzten Element eingefügt.

Element über Einfügemodus einfügen

Um ein Element aus der Zwischenablage über einen ausgewählten Einfügemodus einzufügen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie gegebenenfalls zu überschreibende Elemente.
2. Öffnen Sie das Kontextmenü im grafischen oder tabellarischen Editor.
3. Wählen Sie den Kontextmenüeintrag "Einfügen spezial" aus.
Der Dialog "Elemente einfügen" öffnet sich.
4. Wählen Sie in der Auswahlliste "Einfügemodus" den gewünschten Einfügemodus aus:

Einfügemodus	Beschreibung
Vom Ende aus nach links überschreiben	Sie überschreiben die ausgewählten Elemente vom Ende aus in Richtung kleinerer Leitwerte mit den Elementen in der Zwischenablage. Das Ende der eingefügten Elemente liegt dann auf dem Ende der ausgewählten Elemente. Elemente, die sich im Leitwertbereich der Elemente in der Zwischenablage befinden, werden überschrieben oder abgeschnitten.

Einfügemodus	Beschreibung
Vom Anfang aus nach rechts überschreiben	Sie überschreiben die ausgewählten Elemente vom Anfang aus in Richtung größerer Leitwerte mit den Elementen in der Zwischenablage. Der Anfang der eingefügten Elemente liegt dann auf dem Anfang der ausgewählten Elemente. Elemente, die sich im Leitwertbereich der Elemente in der Zwischenablage befinden, werden überschrieben oder abgeschnitten.
Von der Mitte aus überschreiben	Sie überschreiben die ausgewählten Elemente von der Mitte aus mit den Elementen in der Zwischenablage. Die Mitte der eingefügten Elemente liegt dann auf der Mitte der ausgewählten Elemente. Elemente, die sich im Leitwertbereich der Elemente in der Zwischenablage befinden, werden überschrieben oder abgeschnitten.
Auf den Leitwertbereich der Auswahl skalieren	Die Elemente in der Zwischenablage werden auf den Leitwertbereich der ausgewählten Elemente skaliert. Anfang und Ende der eingefügten Elemente liegen dann auf dem Anfang bzw. Ende der ausgewählten Elemente.
Leitwerte aus der Zwischenablage übernehmen	Die Elemente in der Zwischenablage werden mit den Leitwerten am Anfang und Ende eingefügt. Elemente, die sich im Leitwertbereich der Elemente in der Zwischenablage befinden, werden überschrieben oder abgeschnitten.

- Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".
Das Element aus der Zwischenablage wird über den ausgewählten Einfügemodus eingefügt.

8.1.3.8 Elemente verschieben (S7-1500T)

Um ein Element zu verschieben, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Öffnen Sie das Kontextmenü des zu verschiebenden Elements im grafischen oder tabellarischen Editor.
- Wählen Sie den Kontextmenüeintrag "Verschieben" aus.
Der Dialog "Elemente verschieben" öffnet sich.
- Geben Sie im Feld "Horizontale Entfernung" die Verschiebung der Auswahl auf der Abszisse (x-Achse) ein.
- Geben Sie im Feld "Vertikale Entfernung" die Verschiebung der Auswahl auf der Ordinate (y-Achse) ein.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".
Das Element wird um die eingegebene Entfernung verschoben.

8.1.3.9 Elemente skalieren (S7-1500T)

Um ein Element zu skalieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Öffnen Sie das Kontextmenü des zu skalierenden Elements im grafischen oder tabellarischen Editor.
- Wählen Sie den Kontextmenüeintrag "Skalieren" aus.
Der Dialog "Elemente skalieren" öffnet sich.
- Geben Sie im Feld "Leitwertausdehnung" die Skalierlänge (leitwertseitig) ein, auf die Sie die Auswahl skalieren wollen.

4. Wählen Sie in der Auswahlliste "Ankerpunkt" die Richtung der Skalierung:

Rich-tung	Beschreibung
Links	Die Auswahl wird vom linken Randpunkt auf die Skalierlänge angepasst.
Mitte	Die Auswahl wird vom Mittelpunkt auf die Skalierlänge angepasst.
Rechts	Die Auswahl wird vom rechten Randpunkt auf die Skalierlänge angepasst.

5. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".
Das Element wird mit den gewählten Parameterwerten skaliert.

8.1.3.10 Elemente löschen (S7-1500T)

Um ein Element im grafischen Editor zu löschen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie das zu löschende Element aus.
2. Drücken Sie die Taste <Entf>.

Das Element wird gelöscht. Der grafische Editor und die Ansicht in den Eigenschaften (Inspektorfenster) werden aktualisiert. Ein Übergang zu einem gegebenenfalls vorhandenen Element wird ebenfalls gelöscht.

8.1.3.11 Verbrauchte Elemente anzeigen (S7-1500T)

Das Eigenschaftsfenster "Statistik" zeigt eine Übersicht über die Anzahl der Elemente der Kurvenscheibe sowie die Minimal- und Maximalwerte der effektiven Kurven für den Folgewert und die Ableitungen.

Verbrauchte Elemente

In der Statistik wird zwischen Punkten und Segmenten unterschieden:

- Punkt
Eine Folgewert/Leitwert-Koordinate auf der Kurvenscheibe, durch welche die Kurve verläuft
- Segmente
Alle Elemente und Übergänge, die durch ein Polynom 6. Grades mit trigonometrischem Anteil berechnet werden

Der Bereich "Verbrauchte Elemente" zeigt die Anzahl der verbrauchten Elemente der Kurve:

Parameter	Beschreibung
Punkte	Dieses Feld zeigt die Anzahl der verbrauchten Punkte der Kurvenscheibe. Eine Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam" besteht aus maximal 1 000 Punkten. Eine Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam_10k" besteht aus maximal 10 000 Punkten.
Segmente	Dieses Feld zeigt die Anzahl der verbrauchten Segmente der Kurvenscheibe. Eine Kurvenscheibe besteht aus maximal 50 Segmenten.

Der Verbrauch von Punkten und Segmenten ist abhängig von der Zusammenstellung und der Konfiguration der Elemente.

8.1 Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe konfigurieren (S7-1500T)

Wenn ein Element oder ein Übergang über einen Punkt oder mehrere Stützpunkte definiert wird, bestimmt die Anzahl der vorgegebenen Stützpunkte die Anzahl der verbrauchten Punkte. Die folgenden Elemente bzw. Übergänge werden über Stützpunkte berechnet:

- Element "Punkt"
- Element "Inverser Sinus"
- Element "Punktgruppe" mit Abbildungsmöglichkeit "Punktapproximation"
- Bewegungsgesetz "Doppelt-harmonischer Übergang" nach VDI-Richtlinie

Alle anderen Elemente und Übergänge nach VDI-Richtlinie werden über Polynome 6. Grades mit trigonometrischem Anteil definiert und zählen somit in der Statistik als Segmente.

Die folgende Tabelle zeigt den Verbrauch von Punkten und Segmenten je Element:

Element	Anzahl verbrauchter Punkte	Anzahl verbrauchter Segmente
Punkt	1	0
Punkt an einem Übergang mit VDI-basierter Optimierung	0	0
Punktgruppe mit Abbildungsmethode Punktapproximation	Anzahl der konfigurierten Stützpunkte ("Eigenschaften (Inspektorfenster) > Element > Parameter > Approximation > Anzahl der Stützpunkte") Voreinstellung: 32	0
Punktgruppe mit Abbildungsmethode Segmentapproximation	0	Anzahl der konfigurierten Stützpunkte - 1
Gerade	0	1
Sinus	0	1
Polynom		
< 7. Grades	0	1
7. Grades	0	2
Inverser Sinus	Anzahl der konfigurierten Stützpunkte ("Eigenschaften (Inspektorfenster) > Element > Parameter > Approximation > Anzahl der Stützpunkte") Voreinstellung: 32	0
Inverser Sinus rechts von einem Übergang mit VDI-basierter Optimierung	Anzahl der konfigurierten Stützpunkte - 1	0
Übergang mit Systeminterpolation	0	0
Übergang mit VDI-basierter Optimierung		
Bewegungsgesetz		
Sinus	0	1
Sinus mit relativem Lambda \neq 0,5	0	2
Geneigter Sinus	0	1
Geneigter Sinus mit relativem Lambda \neq 0,5	0	2
Polynom	0	1

Lambda = Wendepunkt der Kurve

Element	Anzahl verbrauchter Punkte	Anzahl verbrauchter Segmente
Polynom mit relativem Lambda $\neq 0,5$	0	2
Modifiziertes Beschleunigungstrapez		
Bewegungsaufgabe		
Rast-in-Umkehr	0	5
Umkehr-in-Rast	0	5
Rast-in-Rast	0	6
Modifizierter Sinus		
Bewegungsaufgabe		
Rast-in-Rast	0	3
Konstante Geschwindigkeit-in-konstante Geschwindigkeit	0	4
Konstante Geschwindigkeit-in-Rast	0	4
Rast-in-konstante Geschwindigkeit	0	4
Sinus-Geraden-Kombination	0	3
Harmonische Kombination	0	3
Doppelt-harmonischer Übergang	Anzahl der konfigurierten Stützpunkte ("Eigenschaften (Inspektorfenster) > Element > Parameter > Approximation > Anzahl der Stützpunkte") Voreinstellung: 32	0
Quadratische Parabel	0	2

Lambda = Wendepunkt der Kurve

Wertebereiche

Dieser Bereich zeigt die Minimal- und Maximalwerte der effektiven Kurven für den Folgewert und die Ableitungen.

Randbedingungen

Für die Eingabe und Verwendung von Punkten und Segmenten gelten folgende Randbedingungen:

- **Punkte**
Bei Punkten mit gleichen Leitwerten wird der Punkt wirksam, den Sie als Letztes eingegeben haben bzw. der im tabellarischen Editor weiter unten steht.

- **Segmente**
 - Lücken zwischen Segmenten werden mit einem Übergangsegment gefüllt.
 - Bei Lücken im Leitwertbereich kleiner 1.0E-4 werden Segmentendpunkt und Segmentanfangspunkt zusammengezogen.
 - Bei Lücken im Leitwertbereich größer 1.0E-4 wird ein neues Übergangsegment eingefügt.
 - Bei Überlappungen wird das neue Segment ab dem Anfangspunkt eingefügt und vollständig verwendet. Wenn das vorherige Segment über das neue Segment hinaus definiert ist, wird nach dem Endpunkt des neuen Segments das vorherige Segment weiter verwendet.
- **Stützpunkte und Segmente** (gemischte Kurvenscheiben)
Wenn Punkte in demselben Bereich wie Segmente definiert sind, wird das Segment verwendet.

8.1.4 Kurvenscheibe importieren/exportieren (S7-1500T)

Über die Funktionsleiste exportieren Sie Kurvenscheiben aus dem Kurvenscheibeneditor und importieren Kurvenscheiben in den Kurvenscheibeneditor.

In der Kurvenscheibendiagnose exportieren und importieren Sie Momentaufnahmen von Kurvenscheiben.

Über den Export und Import können Sie folgende Aufgaben erledigen:

- Kurvenscheiben archivieren
- Kurvenscheibe im Kurvenscheibeneditor aus einer exportierten Momentaufnahme von einer zur Laufzeit generierten Kurvenscheibe erzeugen
- Kurvenscheiben zwischen TIA Portal und externen Software Tools austauschen

Kurvenscheibe importieren

ACHTUNG
Maschinenschäden
Der Import fehlerhafter Dateien (*.txt, *.csv) kann zu einem unerwünschten Verhalten der Achsen führen.
Prüfen Sie bei jedem Import einer Kurvenscheibe aus einer Datei die Integrität der importierten Daten.

Importformate

8.1 Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe konfigurieren (S7-1500T)


Die folgende Tabelle zeigt die unterstützten Dateiformate für den Import einer Kurvenscheibe:

Dateiformat	Anmerkung
SIMOTION SCOUT Cam-Tool-Format ¹⁾ /MCD *.txt	MCD-Exchange-Format wird automatisch erkannt, importierte Daten: <ul style="list-style-type: none"> • Interpolierte Punkte • Geraden • Sinuselemente • Inverse Sinuselemente • Polynome • Übergänge
SIMOTION SCOUT Cam-Tool-Format ¹⁾ /MCD *.csv	
Binärformat *.bin	Das Binärformat dient zum Austausch von Kurvenscheiben zwischen mehreren TIA Portal-Installationen.

¹⁾ Exportieren Sie im SIMOTION SCOUT die Geometrie "als Polynome".

Vorgehensweise

Um eine Kurvenscheibe zu importieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie in der Funktionsleiste auf das Symbol  "Kurvenscheibe aus Datei importieren".
Der Dialog "Kurvenscheibenimport" öffnet sich.
2. Wählen Sie den Dateityp der zu importierenden Datei aus.
3. Wählen Sie aus dem Dateiverzeichnis die zu importierende Datei aus.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Öffnen".
Die Kurvenscheibe wird in den Kurvenscheibeneditor importiert und geöffnet. Alle vorherigen Eingaben im Editor werden verworfen.

Kurvenscheibe exportieren

Exportformate


Die folgende Tabelle zeigt die unterstützten Exportformate, deren Einsatz und Besonderheiten:

Format	Anmerkung
MCD-Exchange-Format	Austauschen von Kurvenscheiben zwischen dem TIA Portal und dem NX Mechatronics Concept Designer

Format	Anmerkung
	<p>Die folgenden Elemente werden in anderer Form exportiert, wobei das Profil der Kurvenscheibe beibehalten wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polynom 7. Grades Das Format unterstützt keine Polynome 7. Grades. Sie können Polynome 7. Grades über Randwerte im Kurvenscheibeneditor definieren. Wenn Sie alle drei Ableitungen am rechten und linken Randwert konfigurieren, entspricht das einem Polynom 7. Grades. Ein Polynom 7. Grades wird beim Export in zwei Polynomen 6. Grades abgebildet. • Punktegruppe Beim Element "Punktegruppe" ist der Export abhängig von der Abbildungsmethode. Bei der Abbildungsmethode "Punktnäherung" werden die Stützpunkte exportiert und die Übergänge zwischen den Punkten mit der Systeminterpolation interpoliert. Bei der Abbildungsmethode "Segmentnäherung" wird die Punktegruppe in Segmenten exportiert. • Invertierter Sinus Das Element "Invertierter Sinus" wird über Stützpunkte exportiert.
SIMOTION SCOUT Cam-Tool-Format	<p>Austauschen von Kurvenscheiben zwischen dem TIA Portal und dem SIMOTION SCOUT CamTool Bei diesem Format gelten dieselben Besonderheiten wie beim MCD-Exchange-Format.</p>
Punktliste	<p>Exportieren von Kurvenscheiben als x- und y-Werte für die Bearbeitung in z. B. Tabellenkalkulations- oder Textverarbeitungsprogrammen Mit der Punktliste exportieren Sie Punkte in äquidistanten Abständen des Leitwerts. Sie können neben den Folgewerten auch optional Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck exportieren. Wählen Sie möglichst viele Punkte, um die Kurvenscheibe mit einer hohen Genauigkeit zu exportieren.</p>
Binäres Format	<p>Austausch von Kurvenscheiben zwischen mehreren TIA Portal-Projekten Mit dem Binärformat exportieren Sie alle Konfigurationsdaten der Kurvenscheibe ohne Einschränkungen. Zusätzlich werden Ihre Einstellungen zur Darstellung der Diagramme, wie z. B. Farben der Kurven, exportiert.</p>

Vorgehensweise

Um eine Kurvenscheibe zu exportieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie in der Funktionsleiste auf das Symbol  "Kurvenscheibe in Datei exportieren". Der Dialog "Kurvenscheibe exportieren" öffnet sich.
2. Wählen Sie in der Klappliste "Exportieren als" das gewünschte Exportformat aus.
3. Wählen Sie das gewünschte Trennzeichen aus:
 - Wenn Sie das Trennzeichen "Komma" auswählen, wird eine CSV-Datei erstellt.
 - Wenn Sie das Trennzeichen "Tabulator" auswählen, wird eine TXT-Datei erstellt.
 - Für das binäre Format ist diese Auswahl nicht möglich.
4. Wenn Sie die Kurvenscheibe als Punktliste exportieren, geben Sie die Anzahl der Punkte ein und aktivieren Sie optional die zusätzlich zu exportierenden Kurven für Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck.
Je mehr Punkte Sie exportieren, desto genauer bildet die Punktliste die konfigurierte Kurvenscheibe ab.
5. Geben Sie im Feld "Dateiname" einen Dateinamen ein.
6. Wählen Sie das Verzeichnis aus, in das die Datei geschrieben wird.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Exportieren".

8.2 Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe online ändern (S7-1500T)

Die Funktion $y = f(x)$ der Kurvenscheibe können Sie mit dem Kurvenscheibeneditor in der Konfiguration des Technologieobjekts [\(Seite 87\)](#) konfigurieren. Alternativ können Sie für dynamische Kurvenscheibenberechnungen die Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe zur Laufzeit des Anwenderprogramms definieren oder ändern. Das Technologieobjekt Kurvenscheibe muss dafür bereits angelegt sein.

Um die Gleichlauffunktion einer Kurvenscheibe online zu ändern, haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe manuell ändern [\(Seite 120\)](#)
- Berechnete Kurvenscheibenelemente kopieren [\(Seite 121\)](#)
- Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe mit der Bibliothek "LCamHdl" erstellen [\(Seite 122\)](#)

8.2.1 Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe manuell ändern (S7-1500T)

Um die Gleichlauffunktion einer Kurvenscheibe zur Laufzeit manuell zu definieren, sind die folgenden Variablen des Technologieobjekt-Datenbausteins [\(Seite 337\)](#) der Kurvenscheibe relevant:

- `<TO>.Point[i]`
- `<TO>.ValidPoint[i]`
- `<TO>.Segment[i]`
- `<TO>.ValidSegment[i]`
- `<TO>.InterpolationSettings`

Die Variablen können Sie zur Laufzeit über das Anwenderprogramm anpassen. Mit den Variablen "`<TO>.ValidPoint[i]`" und "`<TO>.ValidSegment[i]`" bestimmen Sie, welche Kurvenscheibenelemente bei der Interpolation berücksichtigt werden. Wenn der Wert "TRUE" ist, wird das Element "`<TO>.Point[i]`" bzw. "`<TO>.Segment[i]`" mit dem entsprechenden Index "i" bei der Interpolation berücksichtigt. Mit der Variable "`<TO>.InterpolationSettings`" bestimmen Sie die Interpolationsart [\(Seite 131\)](#).

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt Kurvenscheibe wurde angelegt. Die Konfiguration über den Kurvenscheibeneditor ist nicht erforderlich.
- Das Projekt ist in die CPU geladen.
- Die anzupassenden Kurvenscheibenelemente sollten nicht von einem aktiven Kopiervorgang eines "MC_CopyCamData [\(Seite 292\)](#)"-Auftrags bearbeitet werden.

Vorgehensweise

Um die Gleichlauffunktion einer Kurvenscheibe zur Laufzeit manuell zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Berechnen Sie die Punkte und Segmente der Kurvenscheibe abhängig von Ihrer Anwendung.
2. Definieren Sie die berechneten Punkte im Technologieobjekt-Datenbaustein der Kurvenscheibe.

```
<TO>.Point[i] := Point; // data type TO_Cam_Struct_PointData
```

3. Setzen Sie die definierten Punkte auf gültig.
`<TO>.ValidPoint[i] := TRUE;`
4. Setzen Sie alle nicht definierten Punkte auf ungültig.
`<TO>.ValidPoint[i] := FALSE;`
5. Definieren Sie die berechneten Segmente im Technologieobjekt-Datenbaustein der Kurvenscheibe.
`<TO>.Segment[i] := Segment; // data type TO_Cam_Struct_SegmentData`
6. Setzen Sie die definierten Segmente auf gültig.
`<TO>.ValidSegment[i] := TRUE;`
7. Setzen Sie alle nicht definierten Segmente auf ungültig.
`<TO>.ValidSegment[i] := FALSE;`
8. Legen Sie die Interpolationseinstellungen der Kurvenscheibe fest.
`<TO>.InterpolationSettings.InterpolationMode := 1;`
`<TO>.InterpolationSettings.BoundaryConditions := 0;`
 Die Werte "1" und "0" sind lediglich Beispielwerte. Passen Sie diese nach Bedarf an.
9. Interpolieren Sie die Kurvenscheibe mit einem "MC_InterpolateCam (Seite 287)"-Auftrag.

Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe überprüfen

Um die erzeugte Kurvenscheibe zu analysieren und zu prüfen, verwenden Sie die Kurvenscheibendiagnose (Seite 199). Sie erhalten eine grafische Ansicht der Kurvenscheibe, eine Liste aller gültigen Kurvenscheibenelemente und die Interpolationsart.

8.2.2 Berechnete Kurvenscheibenelemente kopieren (S7-1500T)

Mit einem "MC_CopyCamData (Seite 292)"-Auftrag kopieren Sie berechnete Kurvenscheibenelemente in eine Kurvenscheibe. Dabei können Sie Punkte und Segmente über denselben Auftrag in den Technologieobjekt-Datenbaustein der Kurvenscheibe kopieren.

Zu kopierende Kurvenscheibenelemente

Speichern oder berechnen Sie die Kurvenscheibenelemente in einem Datenbaustein. Erstellen Sie ein Array für Punkte vom Typ "TO_Cam_Struct_PointData" und ein Array für Segmente vom Typ "TO_Cam_Struct_SegmentData". Die Größe der Arrays ist abhängig vom Anwendungsfall und kann beliebig sein.

Die Konsistenz der Kurvenscheibenelemente im Datenbaustein liegt in Ihrer Verantwortung. Die Kurvenscheibenelemente dürfen sich während eines aktiven Kopiervorgangs eines "MC_CopyCamData"-Auftrags nicht ändern.

Geben Sie die Arrays für Punkte und Segmente an den Parametern "ArrayOfPoints" und "ArrayOfSegments" des "MC_CopyCamData"-Auftrags an. Definieren Sie an den Parametern "NumberOfPoints" und "NumberOfSegments" die Anzahl der zu kopierenden Elemente.

Mit den Parametern "StartPointArray" und "StartSegmentArray" legen Sie jeweils den Index des ersten zu kopierenden Elements im Array fest. Legen Sie mit den Parametern "StartPointCam" und "StartSegmentCam" jeweils den Index in der Kurvenscheibe fest, ab welchem die zu kopierenden Elemente eingefügt werden.

Kopiermodus

Im Anschluss an den Kopiervorgang werden die eingefügten Kurvenscheibenelemente gültig gesetzt ("ValidPoint" = TRUE, "ValidSegment" = TRUE).

Mit dem Kopiermodus "Mode" = 0 legen Sie fest, dass alle in der Kurvenscheibe bereits vorhandenen definierten Elemente vor dem Kopiervorgang ungültig gesetzt werden ("ValidPoint" = FALSE, "ValidSegment" = FALSE). Somit sind nach dem Kopiervorgang nur die eingefügten Elemente gültig. Verwenden Sie diesen Kopiermodus, um die Kurvenscheibe vollständig neu zu generieren und die bisherige Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe zu überschreiben.

Mit dem Kopiermodus "Mode" = 1 legen Sie fest, dass alle in der Kurvenscheibe bereits vorhandenen definierten Elemente gültig bleiben ("ValidPoint" = TRUE, "ValidSegment" = TRUE). Somit sind nach dem Kopiervorgang sowohl die eingefügten Elemente als auch die noch vorhandenen, nicht überschriebenen Elemente gültig. Verwenden Sie diesen Kopiermodus, um Kurvenscheibenelemente an die bisherige Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe anzuhängen oder die Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe teilweise zu überschreiben.

Kopiervorgang

Das Kopieren von Kurvenscheibenelementen ist während eines aktiven Kurvenscheibengleichlaufs möglich.

Ein aktiver Kopiervorgang wird durch den Parameter "MC_CopyCamData.Busy" = TRUE, in der Variable "<TO>.StatusWord.X7 (CopyCamDataActive)" sowie in den Status- und Fehlerbits der Diagnose des Technologieobjekts angezeigt. An einer Kurvenscheibe ist jeweils nur ein aktiver "MC_CopyCamData"-Auftrag gleichzeitig möglich.

Sobald die Kurvenscheibenelemente kopiert und gültig gesetzt sind, ist der Kopiervorgang beendet. Der Status wird an der Motion Control-Anweisung mit dem Parameter "Done" = TRUE angezeigt. Die Variable "<TO>.StatusWord.X4 (CamDataChanged)" des Technologieobjekts wird auf "TRUE" gesetzt.

Bevor Sie die Kurvenscheibe mit den eingefügten Elementen verwenden können, muss die Kurvenscheibe interpoliert werden. Starten Sie dazu einen "MC_InterpolateCam"-Auftrag.

8.2.3 Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe mit der Bibliothek "LCamHdl" erstellen (S7-1500T)

Die Bibliothek "LCamHdl" stellt Funktionsbausteine bereit, die Sie beim Erstellen von ruckfreien Kurvenscheiben entsprechend der VDI-Richtlinie 2143 unterstützen. Die Funktionsbausteine übernehmen die notwendigen Berechnungen der Segmente für verschiedene Profiltypen, z. B. der Polynomkoeffizienten.

Zusätzlich können Sie mit dem optimierten Funktionsbaustein "Basic" mit vereinfachter Anwenderschnittstelle die Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe in Form von Punkten und zugehörigen Dynamikwerten definieren. Der Funktionsbaustein berechnet daraus die entsprechenden Segmente gemäß einer Polynomfunktion 5. Grades.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zur Bibliothek "LCamHdl" finden Sie im Siemens Industry Online Support unter der Beitrags-ID 105644659

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/105644659>).

Ein Anwendungsbeispiel zeigt das Erstellen von Kurvenscheiben mit der Bibliothek "LCamHdl" und das Umschalten von zwei Kurvenscheiben am Beispiel einer Presse. Das Anwendungsbeispiel finden Sie im Siemens Industry Online Support unter der Beitrags-ID 109749460 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109749460>).

8.3 Kurvenscheibe interpolieren (S7-1500T)

8.3.1 Übergänge konfigurieren (S7-1500T)

Um eine Kurvenscheibe im Anwenderprogramm verwenden zu können, müssen Sie die Kurvenscheibe nach dem Laden in die CPU oder nach dem Anpassen des Technologieobjekt-Datenbausteins interpolieren. Die Interpolation schließt die Lücken zwischen den definierten Stützpunkten und Segmenten der Kurvenscheibe. Diese fehlenden Bereiche werden als Übergänge bezeichnet. Die Interpolationsart bestimmt, wie die Übergänge interpoliert werden.

Interpolation konfigurieren

Die Interpolationsart stellen Sie in der Konfiguration des Technologieobjekts ein. Für jeden Übergang in der Kurvenscheibe können Sie die Interpolation separat einstellen. Die folgenden Methoden sind möglich:

- Systeminterpolation ([Seite 125](#)):
Die Systeminterpolation ist die Voreinstellung für die Interpolation der Übergänge. Die Systeminterpolation konfigurieren Sie für alle Übergänge in den Eigenschaften (Inspektorfenster) im Konfigurationsfenster "Profil > Systeminterpolation".
- Interpolation nach VDI-Richtlinie 2143 ([Seite 128](#)):
Sie können jeden Übergang separat nach der VDI-Richtlinie 2143 anpassen. Dabei werden die Einstellungen in den Eigenschaften (Inspektorfenster) im Konfigurationsfenster "Profil > Optimierungsvoreinstellungen" berücksichtigt.

Konfigurationsfenster "Charakteristik"

Im Konfigurationsfenster "Charakteristik" in den Eigenschaften (Inspektorfenster) konfigurieren Sie die Vorgaben für die Optimierung des ausgewählten Übergangs:

Parameter	Beschreibung
Interpolationseinstellungen des Übergangs	
Optimierungsmethode	Wählen Sie in der Klappliste die Optimierungsmethode aus: <ul style="list-style-type: none"> • Systeminterpolation (Seite 125) Die CPU bestimmt die Parameter der Optimierung automatisch gemäß den Einstellungen der Systeminterpolation. • VDI-basierte Optimierung (Seite 128) Passen Sie die Optimierung händisch an. Die Eingaben werden automatisch entsprechend der VDI-Richtlinie 2143 angewendet.
Bewegungsaufgabe	Der Übergangstyp wird aus den Eigenschaften der Nachbarelemente des Übergangs ermittelt und in diesem Feld angezeigt.

Parameter	Beschreibung
Stetigkeit am Anfang/Ende	<p>Wählen Sie in den Klapplisten aus, welcher Parameter in den Randpunkten stetig ist und zur Optimierung berücksichtigt wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimierungsvoreinstellung (Einstellung unter "Profil > Optimierungsvoreinstellungen") • Position • Geschwindigkeit (stoßfrei) • Beschleunigung (ruckfrei) • Ruck (Ruckstetigkeit nur einseitig erlaubt)
Optimierungsziel	<p>Wählen Sie in der Klappliste das Optimierungsziel aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimierungsvoreinstellung (Einstellung unter "Profil > Optimierungsvoreinstellungen") • Nicht vorgegeben • Geschwindigkeit (Cv) • Beschleunigung (Ca) • Ruck (Cj) • Dynamisches Moment (Cmdyn)
Auswahl des Bewegungsgesetzes	
Bewegungsgesetz	<p>Wählen Sie in der Klappliste das Bewegungsgesetz aus, nach dem optimiert wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerade • Quadratische Parabel • Sinus • Polynom • Geneigter Sinus • Modifiziertes Beschleunigungstrapez • Modifizierter Sinus • Harmonische Kombination • Doppelt-harmonischer Übergang • Sinus-Gerade-Kombination <p>Die Auswahl wird automatisch auf die entsprechend der Bewegungsaufgabe und der ausgewählten Randbedingungen anwendbaren Bewegungsgesetze eingeschränkt. Abhängig vom ausgewählten Bewegungsgesetz werden weitere Parameter angezeigt.</p> <p>Wenn Sie die Bewegungsaufgabe so verändert haben, dass das Bewegungsgesetz nicht mehr anwendbar ist, wird ein Hinweis angezeigt. Sie müssen dann ein anwendbares Bewegungsgesetz auswählen.</p>
Verwendeter Parameter	<p>Wählen Sie in der Klappliste aus, welcher Parameter für die Optimierung berücksichtigt wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lambda • Maximale Beschleunigung (Ca) • Maximale Verzögerung (Ca*) <p>Die Auswahl wird automatisch auf die entsprechend des Bewegungsgesetzes anwendbaren Parameter eingeschränkt.</p>
Lambda	<p>Wählen Sie in der Klappliste aus, wie der Wendepunkt des Übergangs im Feld "Lambda-Position" angegeben ist:</p>

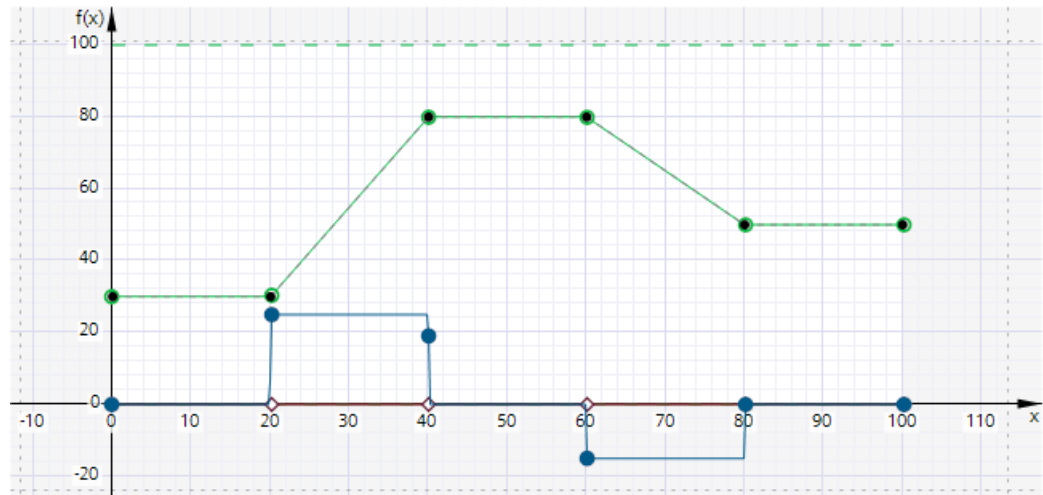
Parameter	Beschreibung
	<ul style="list-style-type: none"> Kein Lambda Sie geben keinen Wert an. Die Position des Wendepunkts wird automatisch berechnet. Relativ zum Segment Geben Sie den Leitwert des Wendepunkts relativ zum Übergang von 0.0 bis 1.0 an. Der Wert 0.0 entspricht dem Anfang des Übergangs. Der Wert 1.0 entspricht dem Ende des Übergangs. Absolut im Profil Sie geben den Leitwert des Wendepunkts als absoluten Wert an.
Lambda-Position	Konfigurieren Sie in diesem Feld den Leitwert des Wendepunkts für den Übergang entsprechend der Auswahl in der Klappliste "Lambda".
Maximale Beschleunigung (Ca)	Konfigurieren Sie in diesem Feld die maximale Beschleunigung (Ca) für den Übergang.
Maximale Verzögerung (Ca*)	Konfigurieren Sie in diesem Feld die maximale Verzögerung (Ca*) für den Übergang.
Approximation	
Anzahl der Stützpunkte	Konfigurieren Sie in diesem Feld die Anzahl der Stützpunkte für die Approximation des Übergangs.
Maximale Folgewerttoleranz	Geben Sie in diesem Feld die maximal erlaubte Abweichung (absolut) der Approximation vom Bewegungsgesetz an. Wenn der konfigurierte Wert überschritten wird, wird im grafischen Editor eine Warnung am Übergang angezeigt.
Kennwerte des Übergangs	In diesem Bereich werden die nach VDI 2143 relevanten Kennwerte des Übergangs angezeigt. Für folgende Kennwerte werden jeweils der maximale Wert und der normierte Wert angezeigt: <ul style="list-style-type: none"> Geschwindigkeit (Cv) Beschleunigung (Ca) Verzögerung (Ca*) Ruck (Cj) Dynamisches Moment (Cmdyn)

8.3.2 Systeminterpolation (S7-1500T)

Bei der Systeminterpolation werden die Übergänge gemäß der Interpolationsart und dem Verhalten in den Randpunkten des Übergangsegments interpoliert. Folgende Interpolationsarten sind möglich:

- **Lineare Interpolation**

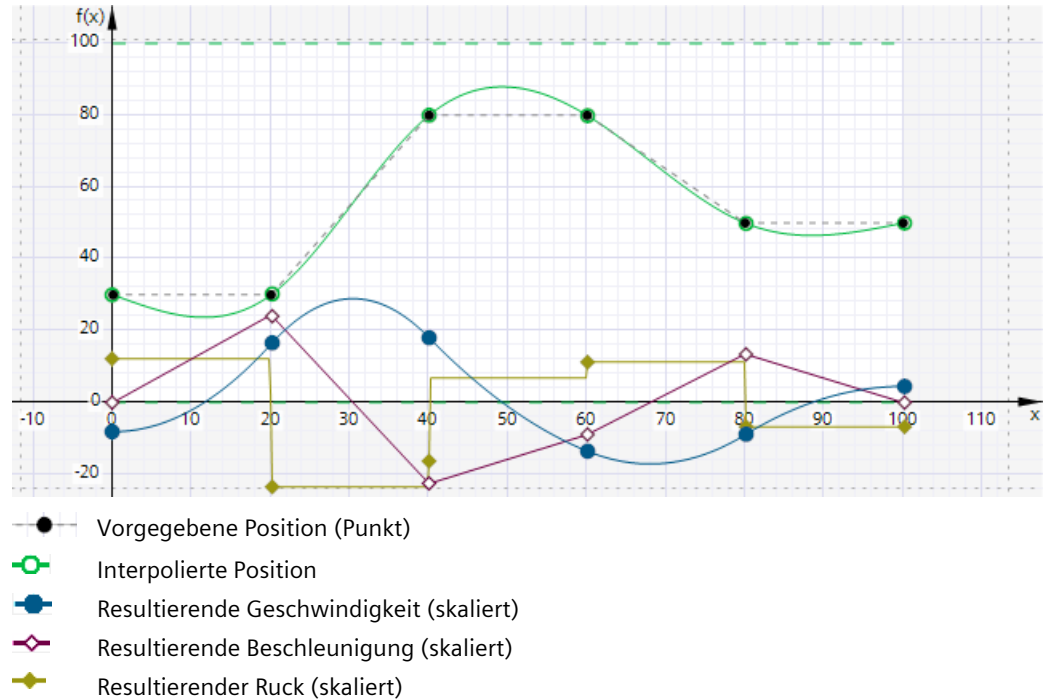
Lücken im Kurvenverlauf werden über eine Gerade geschlossen.



- Vorgegebene Position (Punkt)
- Interpolierte Position
- Resultierende Geschwindigkeit (skaliert)
- ◇ Resultierende Beschleunigung
- ◆ Resultierender Ruck

• **Interpolation mit kubischen Splines**

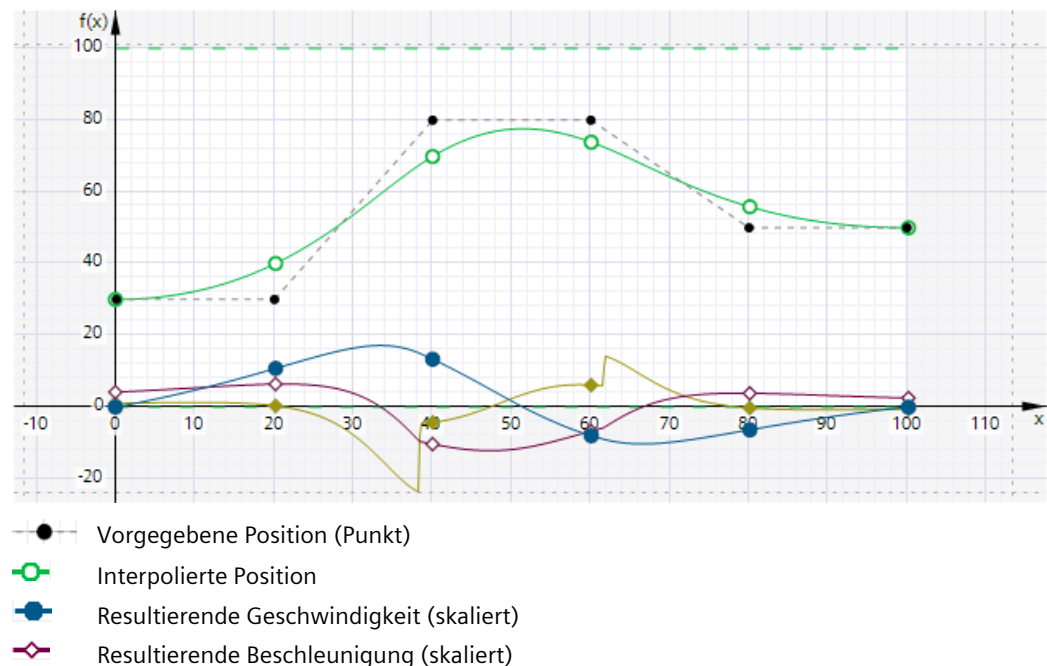
Der interpolierte Kurvenverlauf läuft durch die Stützpunkte und die Segmente der Kurve. Nach Abschluss der Interpolation kann der Wertebereich des Folgewerts der Kurvenscheibe größer sein als vor der Interpolation.



• **Interpolation mit Bézier-Splines**

Der interpolierte Kurvenverlauf läuft entlang der Stützpunkte und durch die Segmente der Kurve.

Der Wertebereich der Kurvenscheibe ändert sich durch die Interpolation nicht.



 Resultierender Ruck (skaliert)

HINWEIS

Unterschiede bei den Interpolationsarten

Bei der Interpolation durch kubische Splines können abhängig von der Definition der Kurvenscheibe hohe Dynamiken resultieren, da der interpolierte Kurvenverlauf immer durch die vorgegebenen Punkte verläuft. Der Kurvenverlauf bei der Interpolation über kubische Splines verläuft durch alle vorgegebenen Punkte, während sich der Kurvenverlauf bei der Interpolation über Bézier-Splines lediglich an den Punkten orientiert und sich somit geringere Dynamikwerte ergeben.

Wählen Sie gegebenenfalls eine Interpolation durch Bézier-Splines, um einen geglätteten, trägeren interpolierten Kurvenverlauf zu erhalten.

Konfigurationsfenster "Systeminterpolation"

Im Konfigurationsfenster "Systeminterpolation" in den Eigenschaften (Inspektorfenster) konfigurieren Sie die Interpolation von Übergängen nach Systemvorgaben. Diese Einstellungen werden verwendet, wenn für einen Übergang (Seite 123) die Optimierungsmethode "Systeminterpolation" ausgewählt ist (Voreinstellung).

Konfigurieren Sie in diesem Bereich die Interpolationsart und das Verhalten der Randpunkte:

Parameter	Beschreibung
Interpolationsart	<p>Wählen Sie in der Klappliste aus, nach welcher Interpolationsart die Übergänge in der Kurve interpoliert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lineare Interpolation Bei der linearen Interpolation werden die Übergänge (magenta) zwischen den Kurvenscheibenelementen (blau) durch eine Gerade definiert. Interpolation mit kubischen Splines Bei der Interpolation mit kubischen Splines werden die Übergänge (magenta) zwischen den Kurvenscheibenelementen (blau) so definiert, dass der interpolierte Kurvenverlauf durch alle Kurvenscheibenelemente verläuft. Die Beschleunigung (grün) im Übergang ist linear. Interpolation mit Bézier-Splines Bei der Interpolation mit Bézier-Splines werden die Übergänge (magenta) zwischen den Kurvenscheibenelementen (blau) so definiert, dass sich der interpolierte Kurvenverlauf an vorgegebenen Punkten orientiert und die Kurve durch andere Kurvenscheibenelementtypen hindurchläuft.
Verhalten am Rand	<p>Wählen Sie in der Klappliste aus, welches Verhalten der Interpolation für eine zyklische Verwendung der Kurvenscheibe in den Randpunkten gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Keine Einschränkung Die Bereiche zwischen den Elementen werden geschlossen. Erste Ableitung stetig (geschwindigkeitsstetig) Die Kurvenscheibe wird so interpoliert, dass die erste Ableitung (Geschwindigkeit) am Anfang und am Ende der Kurvenscheibe gleich ist.

Siehe auch

[MC_InterpolateCam: Kurvenscheibe interpolieren V7 \(Seite 287\)](#)

8.3.3 Interpolation nach VDI-Richtlinie 2143 (S7-1500T)

Die VDI-Richtlinie 2143 behandelt Bewegungsgesetze für Kurvengetriebe. Das Ziel dieser Bewegungsgesetze ist, eine hohe Laufgüte und das Vermindern von Stößen und Ruckzuständen zu erreichen.

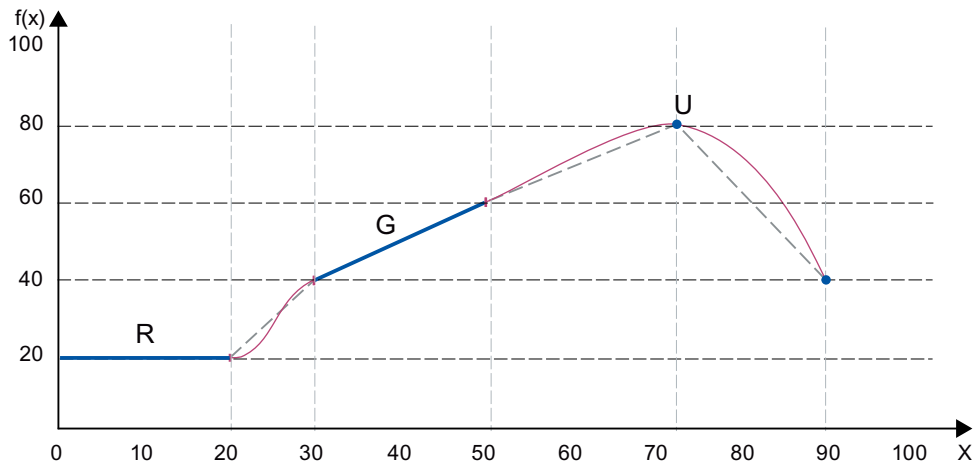
Die VDI-Richtlinie 2143 unterscheidet zwischen Nutzbereichen und Bewegungsübergängen:

- Nutzbereiche entsprechen den Arbeitsschritten in einem Prozess, also den eingefügten Elementen der Kurvenscheibe.
- Bewegungsübergänge sind Übergänge zwischen Nutzbereichen, die nicht unmittelbar prozessrelevant sind, aber gewissen Randbedingungen genügen müssen, z. B. Geschwindigkeitsstetigkeit.

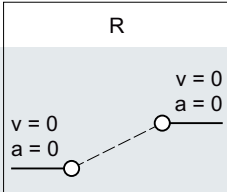
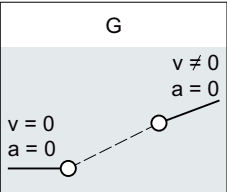
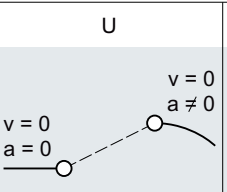
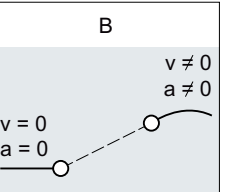
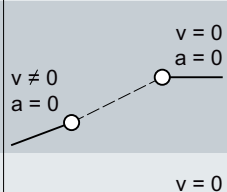
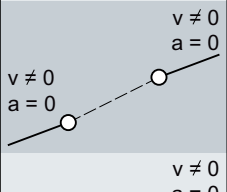
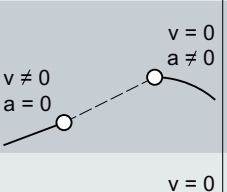
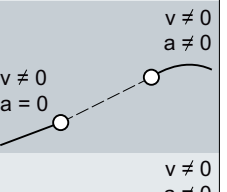
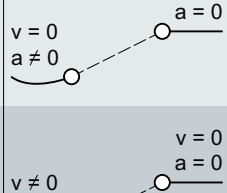
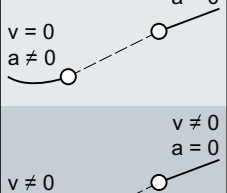
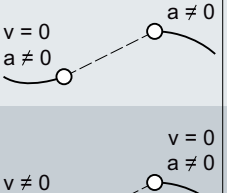
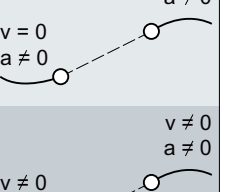
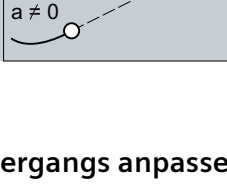
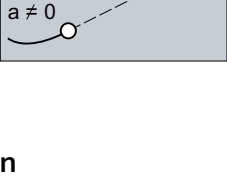
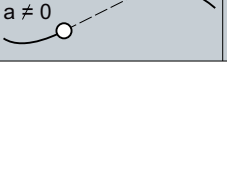
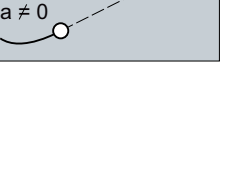
In Anlehnung an die VDI-Richtlinie 2143 sind folgende Bewegungsaufgaben definiert:

Bewegungsaufgabe	Bezeichnung	Eigenschaften
Rast	R	Geschwindigkeit = 0 Beschleunigung = 0
Konstante Geschwindigkeit	G	Geschwindigkeit $\neq 0$ Beschleunigung = 0
Umkehr	U	Geschwindigkeit = 0 Beschleunigung $\neq 0$
Bewegung	B	Geschwindigkeit $\neq 0$ Beschleunigung $\neq 0$

Die folgende Grafik zeigt beispielhaft die Bewegungsaufgaben:



Die folgende Grafik zeigt die möglichen Kombinationen von Bewegungsaufgaben:

	R	G	U	B
R	 v = 0 a = 0	 v = 0 a = 0	 v = 0 a = 0	 v = 0 a = 0
G	 v ≠ 0 a = 0	 v ≠ 0 a = 0	 v ≠ 0 a = 0	 v ≠ 0 a = 0
U	 v = 0 a ≠ 0	 v = 0 a ≠ 0	 v = 0 a ≠ 0	 v = 0 a ≠ 0
B	 v ≠ 0 a ≠ 0	 v ≠ 0 a ≠ 0	 v ≠ 0 a ≠ 0	 v ≠ 0 a ≠ 0

Optimierung eines Übergangs anpassen

Um die Optimierung eines Übergangs nach VDI-Richtlinie 2143 anzupassen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie den Übergang im grafischen oder tabellarischen Editor aus.
2. Öffnen Sie in den Eigenschaften (Inspektorfenster) das Konfigurationsfenster "Element > Charakteristik (Seite 123)".
3. Wählen Sie in der Klappliste "Optimierungsmethode" die Optimierungsmethode "VDI-basierte Optimierung" aus.
4. Passen Sie gegebenenfalls die Voreinstellungen an.
Die Auswahl der Parameter wird automatisch auf die gemäß VDI-Richtlinie 2143 anwendbaren Einstellungen eingeschränkt.

Die Kurvenscheibe interpolieren Sie mit der Motion Control-Anweisung "MC_InterpolateCam (Seite 287)" gemäß den Einstellungen für die VDI-Optimierung. Beachten Sie, dass die Optimierung von Übergängen gemäß der VDI-Richtlinie 2143 im Gegensatz zur Systeminterpolation direkt Segmente im Technologieobjekt-Datenbaustein belegt. Diese Optimierungsart ist somit über "MC_InterpolateCam" während der Laufzeit nicht möglich.

Konfigurationsfenster "Optimierungsvoreinstellungen"

Im Konfigurationsfenster "Profil > Optimierungsvoreinstellungen" in den Eigenschaften (Inspektorfenster) konfigurieren Sie die Voreinstellungen zur Optimierung von Übergängen gemäß VDI-Richtlinie 2143. Die Voreinstellungen werden verwendet, wenn für einen Übergang (Seite 123) die Optimierungsmethode "VDI-basierte Optimierung" und die Einstellung "Optimierungsvoreinstellung" für die Stetigkeit oder das Optimierungsziel ausgewählt ist.

Konfigurieren Sie in diesem Bereich die Voreinstellungen für die Stetigkeitsforderung und das Optimierungsziel:

Parameter	Beschreibung
Stetigkeit	Wählen Sie in der Klappliste aus, welcher Parameter in den Randpunkten stetig ist und zur Optimierung berücksichtigt werden soll: <ul style="list-style-type: none"> • Position • Geschwindigkeit • Beschleunigung • Ruck
Optimierungsziel	Wählen Sie in der Klappliste das Optimierungsziel gemäß VDI-Richtlinie aus: <ul style="list-style-type: none"> • Nicht vorgegeben • Geschwindigkeit (Cv) • Beschleunigung (Ca) • Ruck (Cj) • Dynamisches Moment (Cmdyn)

8.3.4 Kurvenscheibe mit "MC_InterpolateCam" interpolieren (S7-1500T)

Um eine Kurvenscheibe im Anwenderprogramm verwenden zu können, müssen Sie die Kurvenscheibe nach dem Laden in die CPU oder nach dem Anpassen des Technologieobjekt-Datenbausteins interpolieren. Die Interpolation schließt die Lücken zwischen den definierten Stützpunkten und Segmenten der Kurvenscheibe. Die Interpolationsart bestimmt, wie fehlende Bereiche interpoliert werden.

HINWEIS

Systemleistung verbessern

Um die Systemleistung für das Interpolieren des Technologieobjekts Kurvenscheibe zu verbessern, aktivieren Sie in den Eigenschaften des MC-Interpolator [OB92] unter "Allgemein > Mehrkernprozessor" das Optionskästchen "Systemleistung verbessern".

Nachdem Sie die Interpolationsart (Seite 123) konfiguriert haben, interpolieren Sie eine Kurvenscheibe im Anwenderprogramm mit der Motion Control-Anweisung "MC_InterpolateCam (Seite 287)". Nach dem Start des "MC_InterpolateCam"-Auftrags wird die Kurvenscheibe im Definitionsbereich vom minimalen bis zum maximalen Wert im Leitwertbereich interpoliert:

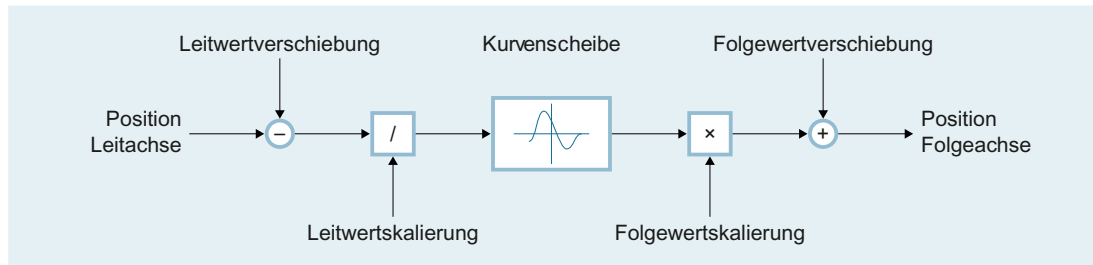
- Der minimale Wert im Leitwertbereich ist der erste definierte Stützpunkt bzw. der Beginn des ersten Segments der Kurvenscheibe (<TO>.StatusCam.StartLeadingValue).
- Der maximale Wert im Leitwertbereich ist der letzte definierte Stützpunkt bzw. das Ende des letzten Segments der Kurvenscheibe (<TO>.StatusCam.EndLeadingValue).

Sobald die Kurvenscheibe interpoliert ist, wird dies an der Motion Control-Anweisung "MC_InterpolateCam" mit dem Parameter "Done" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord.X5 (Interpolated)" = 1 des Technologieobjekts angezeigt. Nach der Interpolation ist jedem Wert im Definitionsbereich der Kurvenscheibe ein eindeutiger Wert im Wertebereich zugeordnet.

8.4 Kurvenscheibe skalieren und verschieben (S7-1500T)

Die verwendete Kurvenscheibe können Sie für den Kurvenscheibengleichlauf (Seite 86) an der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn" im Leit- und Folgewertbereich skalieren und verschieben. Die konfigurierte Kurvenscheibe wird dadurch nicht verändert. Die Angaben zum Leit- und Folgewertebereich in der Konfiguration des Technologieobjekts wirken sich im Gegensatz dazu nur auf die Anzeige im grafischen Editor aus.

Die folgende Grafik zeigt den prinzipiellen Ablauf der Skalierung und Verschiebung der Kurvenscheibe:



$$\text{Position Folgeachse} = f[(\text{Position Leitachse} - \text{Leitwertverschiebung}) / \text{Leitwertskalierung}] \times \text{Folgewertskalierung} + \text{Folgewertverschiebung}$$

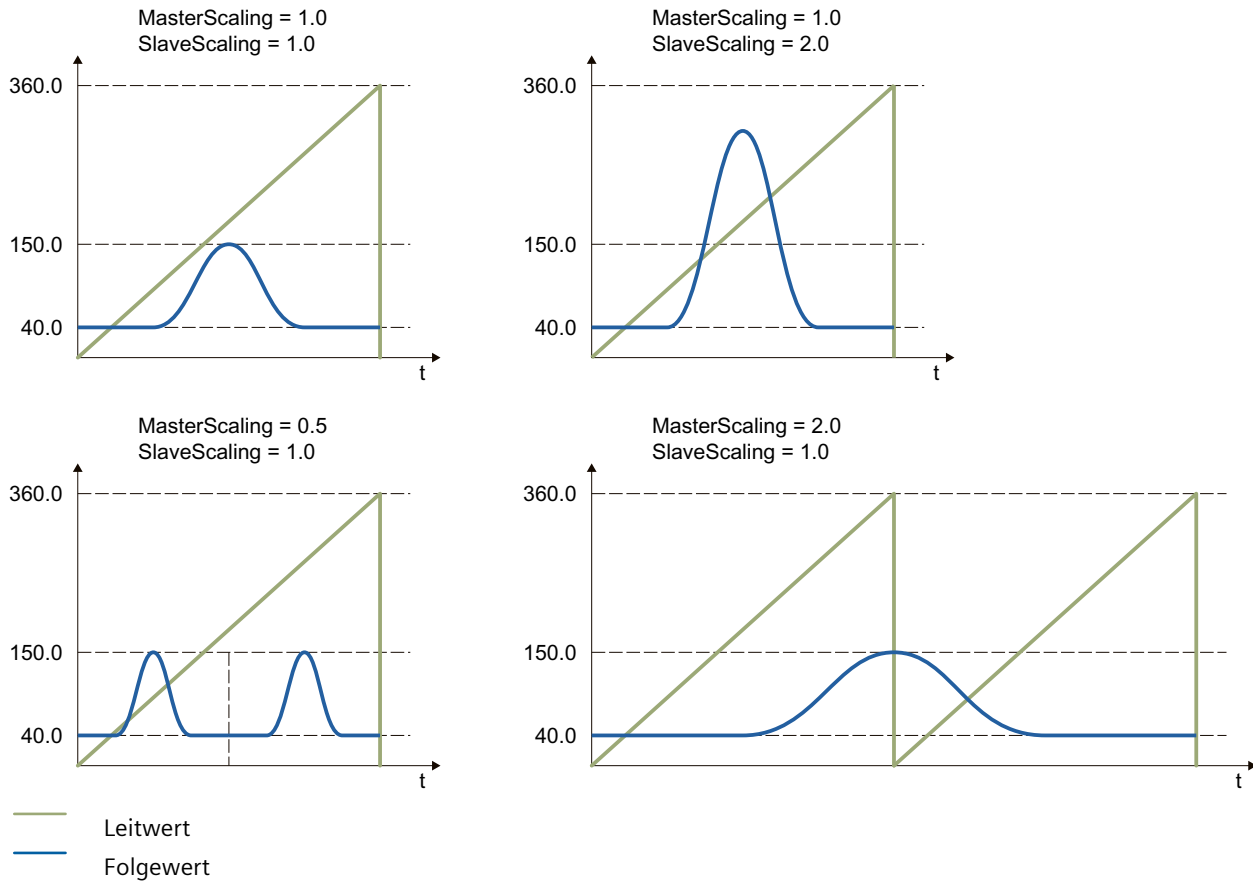
Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn (Seite 258)" bestimmen Sie die Verwendung der Kurvenscheibe:

- Mit dem Parameter "MasterScaling" definieren Sie die Skalierung der Kurvenscheibe im Leitwertbereich.
- Mit dem Parameter "SlaveScaling" definieren Sie die Skalierung der Kurvenscheibe im Folgewertbereich.
- Mit dem Parameter "MasterOffset" definieren Sie die Verschiebung der Kurvenscheibe im Leitwertbereich.
- Mit dem Parameter "SlaveOffset" definieren Sie die Verschiebung der Kurvenscheibe im Folgewertbereich.

Skalierung der Kurvenscheibe

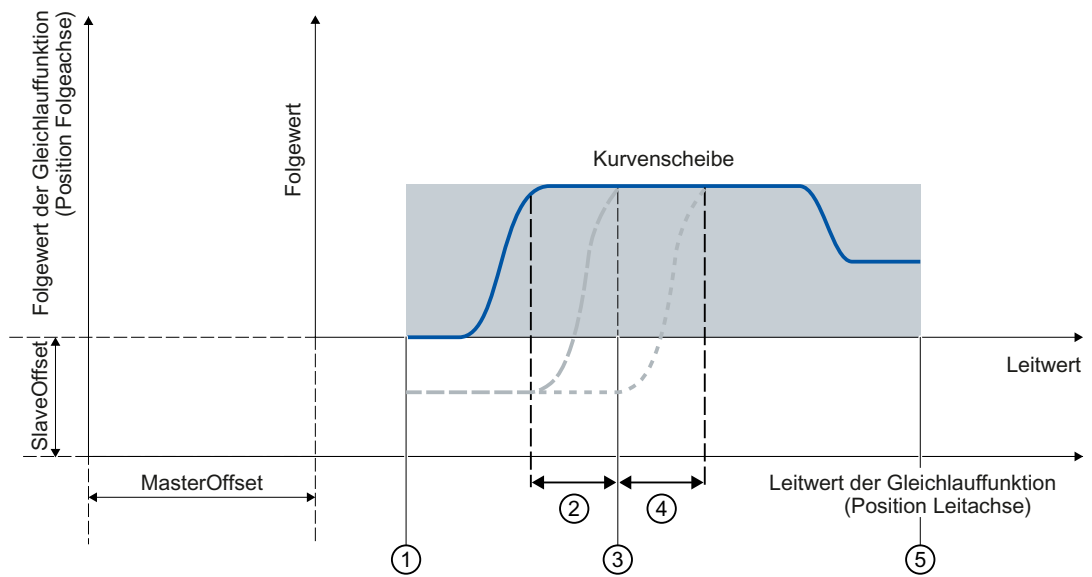
Die folgende Grafik zeigt prinzipiell die Wirkung der Skalierung der Kurvenscheibe mit den Parametern "MasterScaling" und "SlaveScaling":



Verschiebung der Kurvenscheibe

Die folgende Grafik zeigt prinzipiell die Wirkung der Leit- und Folgewertverschiebung sowie die Lage der Kurvenscheibe bei folgenden Parameterwerten:

- "MasterOffset" > 0
- "SlaveOffset" > 0
- Anfangsposition der Kurvenscheibe > 0
- "MasterSyncPosition" > 0



- ① Anfangsposition der Kurvenscheibe
Erster definierter Stützpunkt/Beginn des ersten Segments der Kurvenscheibe (<TO>.Status-Cam.StartLeadingValue)
- ② Leitwertweg beim vorlaufenden Aufsynchronisieren ("MasterStartDistance")
- ③ Synchronposition der Leitachse bezogen auf die Anfangsposition der Kurvenscheibe ("Master-SyncPosition")
- ④ Leitwertweg beim nachlaufenden Aufsynchronisieren ("MasterStartDistance")
- ⑤ Endposition der Kurvenscheibe
Letzter definierter Stützpunkt/Ende des letzten Segments der Kurvenscheibe (<TO>.Status-Cam.EndLeadingValue)

8.5 Anwendungsmodus der Kurvenscheibe definieren (S7-1500T)

Für den Kurvenscheibengleichlauf (Seite 86) können Sie den Anwendungsmodus der Kurvenscheibe definieren. Die folgenden Modi stehen Ihnen zur Verfügung:

- Nicht zyklisch
- Zyklisch
- Zyklisch anhängend

Eine Kurvenscheibe ist nach der Interpolation zwischen der Anfangsposition (<TO>.StatusCam.StartLeadingValue) und der Endposition (<TO>.StatusCam.EndLeadingValue) definiert.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn (Seite 258)" bestimmen Sie die Verwendung der Kurvenscheibe:

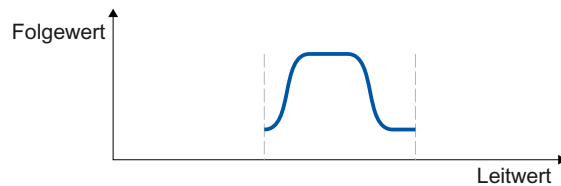
- Mit dem Parameter "ApplicationMode" definieren Sie den Anwendungsmodus der Kurvenscheibe.

Nicht zyklisch

Mit dem Parameter "ApplicationMode" = 0 definieren Sie den Anwendungsmodus der Kurvenscheibe als "Nicht zyklisch".

Die Kurvenscheibe wird genau einmal durchlaufen. Beim Durchlaufen in positiver Richtung wird der Gleichlauf beim Erreichen der Endposition der Kurvenscheibe beendet. Beim Durchlaufen in negativer Richtung wird der Gleichlauf beim Erreichen der Anfangsposition der Kurvenscheibe beendet.

Um Dynamiksprünge zu vermeiden, muss die Geschwindigkeit der Folgeachse in der Anfangs- und der Endposition der Kurvenscheibe null sein.



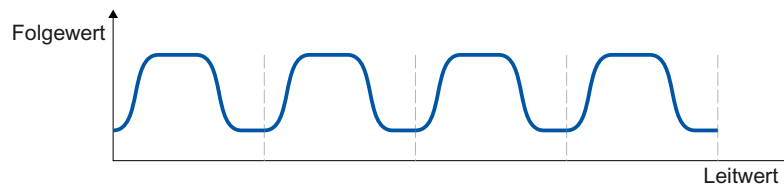
Zyklisch

Mit dem Parameter "ApplicationMode" = 1 definieren Sie den Anwendungsmodus der Kurvenscheibe als "Zyklisch".

Die Kurvenscheibe wird zyklisch durchlaufen. Beim Durchlaufen in positiver Richtung wird die Kurvenscheibe beim Erreichen der Endposition der Kurvenscheibe ab der Anfangsposition wiederholt. Beim Durchlaufen in negativer Richtung wird die Kurvenscheibe beim Erreichen der Anfangsposition der Kurvenscheibe ab der Endposition wiederholt.

Um Dynamiksprünge zu vermeiden, müssen Anfangs- und Endposition der Kurvenscheibe übereinstimmen und die Geschwindigkeit in der Anfangs- und der Endposition gleich sein.

Um einen geschwindigkeitsstetigen Übergang zu erhalten, verwenden Sie für die Interpolation der Kurvenscheibe die Einstellung "Erste Ableitung stetig (geschwindigkeitsstetig)" unter "Eigenschaften (Inspektorfenster) > Systeminterpolation > Verhalten am Rand" (<TO>.InterpolationSettings.BoundaryConditions = 1).



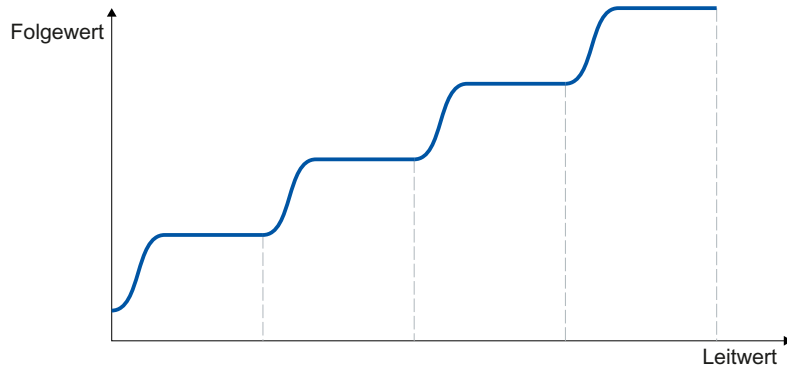
Zyklisch anhängend

Mit dem Parameter "ApplicationMode" = 2 definieren Sie den Anwendungsmodus der Kurvenscheibe als "Zyklisch anhängend".

Die Kurvenscheibe wird zyklisch durchlaufen. Beim Durchlaufen in positiver Richtung wird die Endposition der Kurvenscheibe als Startposition für den nächsten Durchlauf verwendet. Beim Durchlaufen in negativer Richtung wird die Anfangsposition der Kurvenscheibe als Startposition für den nächsten Durchlauf verwendet. Der folgewertseitige Positionsunterschied zwischen der Anfangs- und der Endposition wird richtungsabhängig aufaddiert.

Um Dynamiksprünge zu vermeiden, muss die Geschwindigkeit in der Anfangs- und der Endposition gleich sein. Um einen geschwindigkeitsstetigen Übergang zu erhalten,

verwenden Sie für die Interpolation der Kurvenscheibe die Einstellung "Erste Ableitung stetig (geschwindigkeitsstetig)" unter "Eigenschaften (Inspektorfenster) > Systeminterpolation > Verhalten am Rand" (<TO>.InterpolationSettings.BoundaryConditions = 1).



8.6 Dynamikgrenzen der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf (S7-1500T)

Wenn eine Gleichlaufachse als Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf mit der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn (Seite 258)" betrieben wird, gelten abhängig von der Phase des Gleichlaufs folgende Dynamikgrenzen:

Wartender Gleichlauf

Wenn noch kein Gleichlauf aktiv ist, gelten die konfigurierten Dynamikgrenzen der Folgeachse. Wenn bereits ein Gleichlauf aktiv ist, gilt die Beschreibung im Abschnitt "Aufsynchronisieren/Synchron fahren/Absynchronisieren".

Aufsynchronisieren/Synchron fahren/Absynchronisieren

Beim Aufsynchronisieren, synchronen Fahren und Absynchronisieren (Seite 278) wird die Dynamik der Folgeachse nur auf die maximale Drehzahl des Antriebs begrenzt (<TO>.Actor.DriveParameter.MaxSpeed). Die Dynamik der Folgeachse ergibt sich aus der Gleichlauffunktion.

Wenn die an der Folgeachse konfigurierten Dynamikgrenzen überschritten werden, wird dies in den Variablen "<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X0 ... X2" des Technologieobjekts angezeigt. Die SW-Endschalter werden weiterhin mit den konfigurierten Dynamikgrenzen der Folgeachse überwacht.

Wenn die Folgeachse dem Leitwert nicht folgen kann, ergibt sich ein Schleppfehler, welcher über die Schleppfehlerüberwachung überwacht wird.

Gleichlauf ablösen

Sobald der Gleichlauf abgelöst (Seite 296) wird, gelten für die Folgeachse wieder die am Technologieobjekt konfigurierten Dynamikgrenzen. Mit dem Start des ablösenden Auftrags wird die aktive Dynamik auf die konfigurierten Dynamikgrenzen und die Vorgaben an der Motion Control-Anweisung überführt (verschliffen).

8.7 Kurvenscheibengleichlauf aufsynchronisieren (S7-1500T)

8.7.1 Parameterübersicht für das Aufsynchronisieren mit "MC_CamIn" (S7-1500T)

Beim Kurvenscheibengleichlauf (Seite 86) stellt das Aufsynchronisieren den Bezug zwischen Leit- und Folgeachse her. Mit dem Parameter "SyncProfileReference" definieren Sie die Art des Aufsynchronisierens:

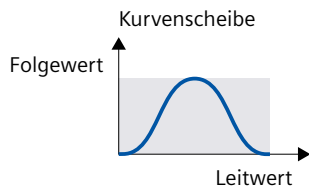
SyncProfileReference	Synchronisierprofil
0	Vorlaufendes Aufsynchronisieren über Dynamikparameter (Seite 140)
1	Vorlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg (Seite 141)
2	Direktes synchron Setzen (Seite 151)
3	Nachlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg (Seite 146)
4	Nachlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition (Seite 149)
5	Direktes synchron Setzen am Kurvenscheibenende (Seite 151)
6	Vorlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition (Seite 144)

Abhängig vom Synchronisierprofil sind unterschiedliche Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn (Seite 258)" relevant:

Parameter	SyncProfileReference							
	0	1	2	3	4	5	6	
MasterOffset	✓	✓	-	✓	✓	-	-	
SlaveOffset	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	
MasterScaling	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
SlaveScaling	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
MasterSyncPosition	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	
MasterStartDistance	-	✓	-	✓	✓	-	✓	
Velocity	✓	-	-	-	-	-	-	
Acceleration	✓	-	-	-	-	-	-	
Deceleration	✓	-	-	-	-	-	-	
Jerk	✓	-	-	-	-	-	-	
ApplicationMode	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
SyncDirection	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	

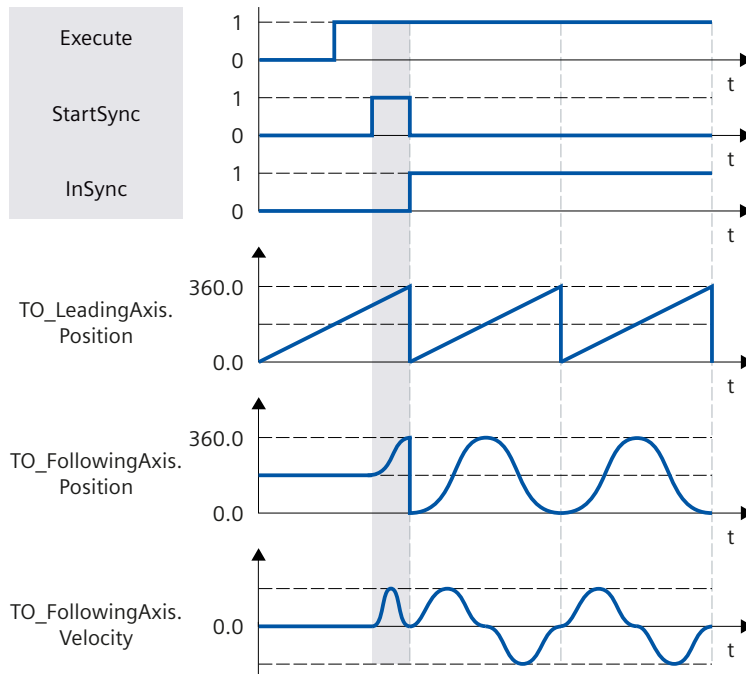
8.7.2 Richtung des Aufsynchronisierens mit "MC_CamIn" definieren (S7-1500T)

Beim Kurvenscheibengleichlauf (Seite 86) stellt das Aufsynchronisieren den Bezug zwischen Leit- und Folgeachse her. Wenn Sie für die Folgeachse die Einstellung "Modulo" aktiviert haben, können Sie mit dem Parameter "SyncDirection" der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn (Seite 258)" die Richtung des Aufsynchronisierens definieren.



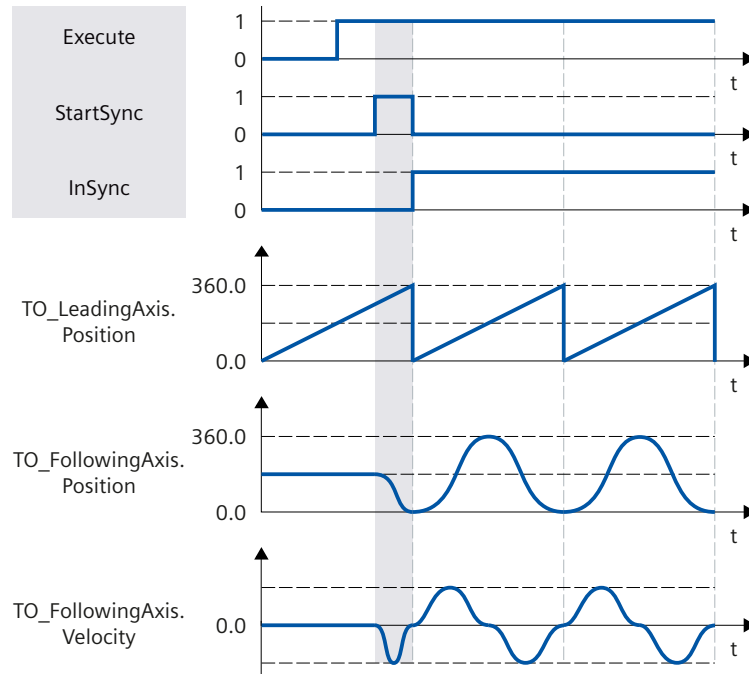
Positive Richtung

Mit "SyncDirection" = 1 darf die Folgeachse während des Aufsynchronisierens nur in positive Richtung fahren. In diesem Beispiel liegt die Synchronposition bei 0.0.



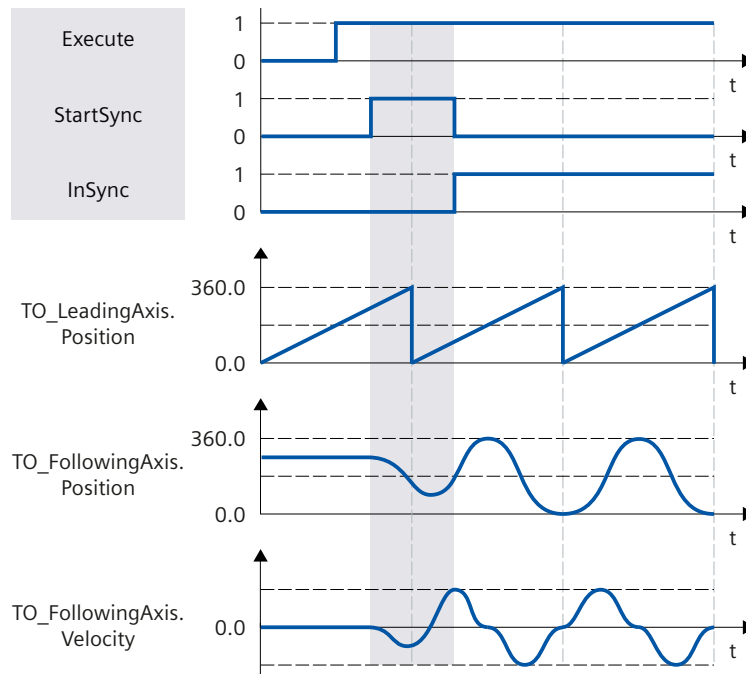
Negative Richtung

Mit "SyncDirection" = 2 darf die Folgeachse während des Aufsynchronisierens nur in negative Richtung fahren. In diesem Beispiel liegt die Synchronposition bei 0.0.



Kürzester Weg

Mit "SyncDirection" = 3 sind Richtungsänderungen der Folgeachse während des Aufsynchronisierens erlaubt. In diesem Beispiel liegt die Synchronposition bei 90.0.



8.7.3 Folgeachse vorlaufend über Dynamikparameter mit "MC_CamIn" auf synchronisieren (S7-1500T)

Beim Kurvenscheibengleichlauf (Seite 86) stellt das Aufsynchronisieren den Bezug zwischen Leit- und Folgeachse her. Beim vorlaufenden Aufsynchronisieren über Dynamikparameter beginnt das Aufsynchronisieren so, dass Leit- und Folgeachse beim Erreichen der Synchronposition synchron sind.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn (Seite 258)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse beim Aufsynchronisieren:

- Mit dem Parameter "SyncProfileReference" = 0 definieren Sie die Art des Aufsynchronisierens als vorlaufendes Aufsynchronisieren über Dynamikparameter.
- Mit dem Parameter "MasterSyncPosition" definieren Sie die Synchronposition der Leitachse bezogen auf die Anfangsposition der Kurvenscheibe. Die Synchronposition stellt den Bezug zwischen Leitwert und Folgewert her. Die Synchronposition muss innerhalb der Definition der Kurvenscheibe liegen. Mit "MasterSyncPosition" \neq 0.0 verschieben Sie die Synchronposition innerhalb der Kurvenscheibe, ohne die Lage der Kurvenscheibe zu verändern. Beim vorlaufenden Aufsynchronisieren ist die Synchronposition die Position, ab der Leit- und Folgeachse synchron sind.
- Mit den Parametern "Velocity", "Acceleration", "Deceleration" und "Jerk" definieren Sie die Dynamik des Aufsynchronisierens der Folgeachse.

Bis zum Aufsynchronisieren

Nach dem Start des "MC_CamIn"-Auftrags wird fortlaufend ein Bewegungsprofil für die Folgeachse berechnet. Das Bewegungsprofil wird abhängig von folgenden Parametern berechnet:

- Vorgegebene Synchronposition an der Motion Control-Anweisung
- Vorgegebene Dynamik an der Motion Control-Anweisung
- Aktuelle Position und Dynamik der Leit- und Folgeachse
- Über Kurvenscheibe vorgegebene Gleichlauffunktion

Aus der Berechnung ergibt sich die Aufsynchronisierlänge und damit die Startposition der Leitachse für das Aufsynchronisieren.

Die Startposition der Leitachse ergibt sich wie folgt:

Startposition = Synchronposition der Leitachse - Aufsynchronisierlänge

Bis der Leitwert die Startposition erreicht hat, wird an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt (<TO>.StatusSynchronizedMotion.WaitingFunctionState = 3).

Wenn beim Start des "MC_CamIn"-Auftrags die Leitachse bereits auf ihrer Synchronposition steht, muss die Leitachse erst die Startposition überfahren, um das Aufsynchronisieren zu starten. Wenn beim Start des "MC_CamIn"-Auftrags Leit- und Folgeachse bereits auf ihren Synchronpositionen stehen, ist der Gleichlauf direkt im Status "Synchron".

Während des Aufsynchronisierens

Sobald der Leitwert die Startposition erreicht hat, beginnt die Folgeachse aufzusynchronisieren. Das Aufsynchronisieren wird an der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn" mit dem Parameter "StartSync" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord.X21 (Synchronizing)" der Folgeachse angezeigt. Während des Aufsynchronisierens darf der Leitwert nicht reversieren.

Die Dynamik der Folgeachse während des Aufsynchronisierens ergibt sich aus dem berechneten Bewegungsprofil und aus der aktuellen Dynamik der Leitachse. Änderungen der Dynamik der Leitachse beim Aufsynchronisieren werden mit dem berechneten Bewegungsprofil entsprechend der Gleichlauffunktion überlagert. Durch die Überlagerung werden gegebenenfalls die konfigurierten Dynamikgrenzen an der Folgeachse überschritten. Dies wird in den Variablen "<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X0 ... X2" angezeigt.

Nach dem Aufsynchronisieren

Sobald die Leitachse die Synchronposition erreicht, ist die Folgeachse aufsynchronisiert. Die Folgeachse fährt entsprechend dem Kurvenscheibenprofil synchron zur Leitachse (Seite 153).

8.7.4 Folgeachse vorlaufend über Leitwertweg mit "MC_CamIn" aufsynchronisieren (S7-1500T)

Beim Kurvenscheibengleichlauf (Seite 86) stellt das Aufsynchronisieren den Bezug zwischen Leit- und Folgeachse her. Beim vorlaufenden Aufsynchronisieren über den Leitwertweg beginnt das Aufsynchronisieren so, dass Leit- und Folgeachse beim Erreichen der Synchronposition synchron sind.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn (Seite 258)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse beim Aufsynchronisieren:

- Mit dem Parameter "SyncProfileReference" = 1 definieren Sie die Art des Aufsynchronisierens als vorlaufendes Aufsynchronisieren über den Leitwertweg.
- Mit dem Parameter "MasterSyncPosition" definieren Sie die Synchronposition der Leitachse bezogen auf die Anfangsposition der Kurvenscheibe. Die Synchronposition stellt den Bezug zwischen Leitwert und Folgewert her. Die Synchronposition muss innerhalb der Definition der Kurvenscheibe liegen. Mit "MasterSyncPosition" \neq 0.0 verschieben Sie die Synchronposition innerhalb der Kurvenscheibe, ohne die Lage der Kurvenscheibe zu verändern. Beim vorlaufenden Aufsynchronisieren ist die Synchronposition die Position, ab der Leit- und Folgeachse synchron sind.
- Mit dem Parameter "MasterStartDistance" definieren Sie den Leitwertweg (Aufsynchronisierlänge).

Bis zum Aufsynchronisieren

Nach dem Start des "MC_CamIn"-Auftrags wird abhängig vom vorgegebenen Leitwertweg ein Bewegungsprofil für die Folgeachse berechnet. Aus der Berechnung ergibt sich die benötigte Dynamik und die Startposition der Leitachse für das Aufsynchronisieren.

Die Startposition der Leitachse ergibt sich wie folgt:

Startposition = Synchronposition der Leitachse - Aufsynchronisierlänge

Die Leitachse muss mindestens um den Leitwertweg von der Synchronposition entfernt sein. Bis der Leitwert die Startposition erreicht hat, wird an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt (<TO>.StatusSynchronizedMotion.WaitingFunctionState = 3).

HINWEIS

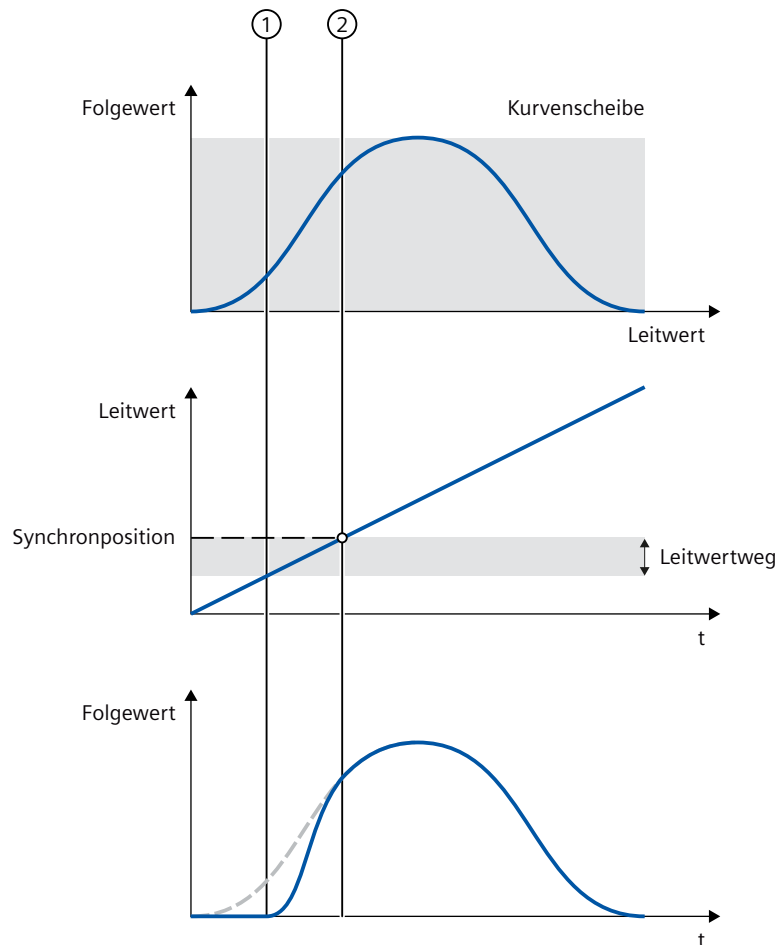
Dynamiksprünge

Wenn sich beim Start des "MC_CamIn"-Auftrags die Folgeachse in Bewegung und der Leitwert im Stillstand befinden, können Dynamiksprünge an der Folgeachse auftreten, sobald sich die Leitachse in Bewegung setzt und die Folgeachse mit dem Aufsynchronisieren beginnt.

Wenn beim Start des "MC_CamIn"-Auftrags Leit- und Folgeachse bereits auf ihren Synchronpositionen stehen, ist der Gleichlauf direkt im Status "Synchron".

Während des Aufsynchronisierens

Sobald der Leitwert die Startposition erreicht hat, beginnt die Folgeachse aufzusynchronisieren. Das Aufsynchronisieren wird an der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn" mit dem Parameter "StartSync" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord.X21 (Synchronizing)" der Folgeachse angezeigt. Während des Aufsynchronisierens darf der Leitwert nicht reversieren.



- ① Zeitpunkt, an dem das Aufsynchronisieren beginnt
- ② Zeitpunkt, an dem das Aufsynchronisieren beendet ist

Die Dynamik der Folgeachse während des Aufsynchronisierens ergibt sich aus dem berechneten Bewegungsprofil und aus der aktuellen Dynamik der Leitachse. Änderungen der Dynamik der Leitachse beim Aufsynchronisieren werden mit dem berechneten Bewegungsprofil entsprechend der Gleichlauffunktion überlagert. Durch die Überlagerung werden gegebenenfalls die konfigurierten Dynamikgrenzen an der Folgeachse überschritten. Dies wird in den Variablen "<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X0 ... X2" des Technologieobjekts angezeigt.

Nach dem Aufsynchronisieren

Sobald die Leitachse die Synchronposition erreicht, ist die Folgeachse aufsynchronisiert. Die Folgeachse fährt entsprechend dem Kurvenscheibenprofil synchron zur Leitachse [\(Seite 153\)](#).

8.7.5 Folgeachse vorlaufend über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition mit "MC_CamIn" aufsynchronisieren (S7-1500T)

Beim Kurvenscheibengleichlauf (Seite 86) stellt das Aufsynchronisieren den Bezug zwischen Leit- und Folgeachse her. Beim vorlaufenden Aufsynchronisieren über den Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition beginnt das Aufsynchronisieren, sobald der "MC_CamIn"-Auftrag wirksam wird und die Leitachse in Bewegung ist.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn (Seite 258)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse beim Aufsynchronisieren:

- Mit dem Parameter "SyncProfileReference" = 6 definieren Sie die Art des Aufsynchronisierens als vorlaufendes Aufsynchronisieren über den Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition.
- Mit dem Parameter "MasterSyncPosition" definieren Sie die Synchronposition der Leitachse bezogen auf die Anfangsposition der Kurvenscheibe. Die Synchronposition stellt den Bezug zwischen Leitwert und Folgewert her. Die Synchronposition muss innerhalb der Definition der Kurvenscheibe liegen. Mit "MasterSyncPosition" ≠ 0.0 verschieben Sie die Synchronposition innerhalb der Kurvenscheibe, ohne die Lage der Kurvenscheibe zu verändern. Beim vorlaufenden Aufsynchronisieren ist die Synchronposition die Position, ab der Leit- und Folgeachse synchron sind.
- Mit dem Parameter "MasterStartDistance" definieren Sie den Leitwertweg (Aufsynchronisierlänge).
- Mit dem Parameter "SlaveOffset" definieren Sie die Verschiebung der Kurvenscheibe im Folgewertbereich (Seite 131). Die Verschiebung der Kurvenscheibe im Leitwertbereich wird automatisch berechnet.

Bis zum Aufsynchronisieren

Nach dem Start des "MC_CamIn"-Auftrags wird abhängig vom vorgegebenen Leitwertweg ein Bewegungsprofil für die Folgeachse berechnet. Aus der Berechnung ergibt sich die benötigte Dynamik und die Verschiebung der Kurvenscheibe im Leitwertbereich.

Wenn sich die Leitachse beim Start des Auftrags im Stillstand befindet, wird an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt (<TO>.StatusSynchronizedMotion.WaitingFunctionState = 3), bis sich die Leitachse in Bewegung setzt.

HINWEIS

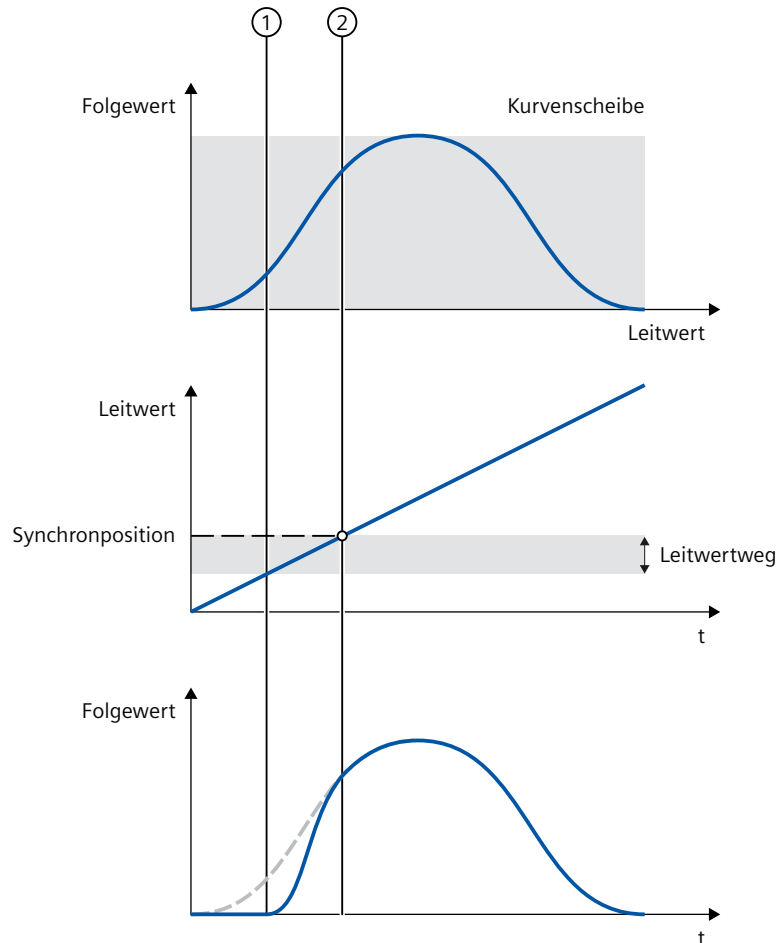
Dynamiksprünge

Wenn sich beim Start des "MC_CamIn"-Auftrags die Folgeachse in Bewegung und der Leitwert im Stillstand befinden, können Dynamiksprünge an der Folgeachse auftreten, sobald sich die Leitachse in Bewegung setzt und die Folgeachse mit dem Aufsynchronisieren beginnt.

Wenn beim Start des "MC_CamIn"-Auftrags Leit- und Folgeachse bereits auf ihren Synchronpositionen stehen, ist der Gleichlauf direkt im Status "Synchron".

Während des Aufsynchronisierens

Sobald der "MC_CamIn"-Auftrag wirksam wird und die Leitachse in Bewegung ist, beginnt die Folgeachse aufzusynchronisieren. Das Aufsynchronisieren wird an der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn" mit dem Parameter "StartSync" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord.X21 (Synchronizing)" der Folgeachse angezeigt. Während des Aufsynchronisierens darf der Leitwert nicht reversieren.



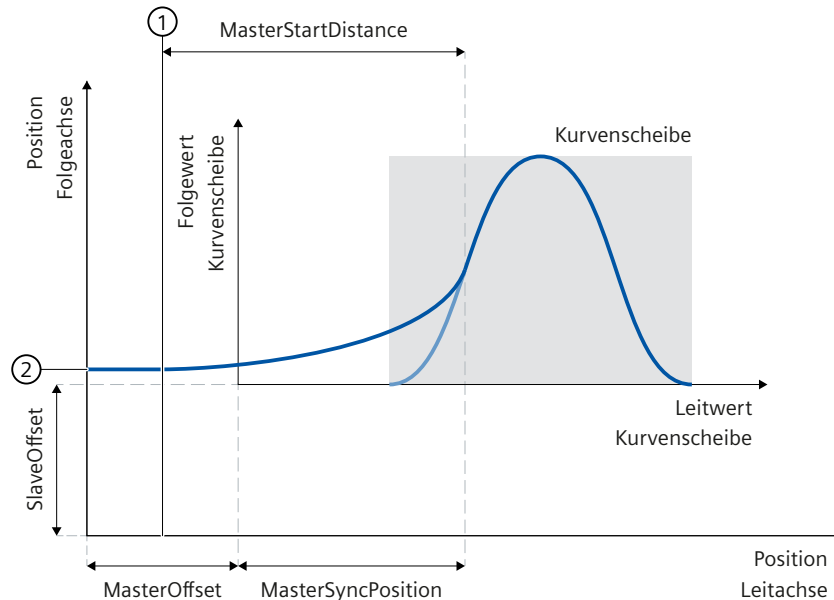
- ① Zeitpunkt, an dem der Auftrag wirksam wird und das Aufsynchronisieren beginnt
- ② Zeitpunkt, an dem das Aufsynchronisieren beendet ist

Die Dynamik der Folgeachse während des Aufsynchronisierens ergibt sich aus dem berechneten Bewegungsprofil und aus der aktuellen Dynamik der Leitachse. Änderungen der Dynamik der Leitachse beim Aufsynchronisieren werden mit dem berechneten Bewegungsprofil entsprechend der Gleichlauffunktion überlagert. Durch die Überlagerung werden gegebenenfalls die konfigurierten Dynamikgrenzen an der Folgeachse überschritten. Dies wird in den Variablen "<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X0 ... X2" des Technologieobjekts angezeigt.

Nach dem Aufsynchronisieren

Die Kurvenscheibe wird im Leitwertbereich entsprechend verschoben. Die Verschiebung ergibt sich aus der aktuellen Leitwertposition und den Vorgabewerte der Parameter

"MasterSyncPosition", "MasterStartDistance" und "SlaveOffset". Die Verschiebung im Leitwertbereich wird in der Variable "<TO>.StatusSynchronizedMotion.MasterOffset" des Technologieobjekts angezeigt.



- ① Aktuelle Leitwertposition
- ② Aktuelle Folgewertposition

Sobald die Leitachse die Synchronposition erreicht, ist die Folgeachse aufsynchronisiert. Die Folgeachse fährt entsprechend dem Kurvenscheibenprofil synchron zur Leitachse [\(Seite 153\)](#).

8.7.6 Folgeachse nachlaufend über Leitwertweg mit "MC_CamIn" aufsynchronisieren (S7-1500T)

Beim Kurvenscheibengleichlauf [\(Seite 86\)](#) stellt das Aufsynchronisieren den Bezug zwischen Leit- und Folgeachse her. Beim nachlaufenden Aufsynchronisieren über den Leitwertweg beginnt das Aufsynchronisieren, sobald der Leitwert die Synchronposition der Leitachse erreicht hat.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn" [\(Seite 258\)](#) bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse beim Aufsynchronisieren:

- Mit dem Parameter "SyncProfileReference" = 3 definieren Sie die Art des Aufsynchronisierens als nachlaufendes Aufsynchronisieren über den Leitwertweg.
- Mit dem Parameter "MasterSyncPosition" definieren Sie die Synchronposition der Leitachse bezogen auf die Anfangsposition der Kurvenscheibe. Die Synchronposition stellt den Bezug zwischen Leitwert und Folgewert her. Die Synchronposition muss innerhalb der Definition der Kurvenscheibe liegen. Mit "MasterSyncPosition" $\neq 0.0$ verschieben Sie die Synchronposition innerhalb der Kurvenscheibe, ohne die Lage der Kurvenscheibe zu verändern. Beim nachlaufenden Aufsynchronisieren ist die Synchronposition der Leitachse die Startposition, ab welcher das Aufsynchronisieren beginnt.

- Mit dem Parameter "MasterStartDistance" definieren Sie den Leitwertweg (Aufsynchronisierlänge).

Bis zum Aufsynchronisieren

Nach dem Start des "MC_CamIn"-Auftrags wird abhängig vom vorgegebenen Leitwertweg ein Bewegungsprofil für die Folgeachse berechnet. Aus der Berechnung ergibt sich die benötigte Dynamik und die Position der Leitachse, ab welcher Leit- und Folgeachse synchron fahren. Bis der Leitwert die Synchronposition der Leitachse erreicht hat, wird an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt (<TO>.StatusSynchronizedMotion.WaitingFunctionState = 3).

HINWEIS

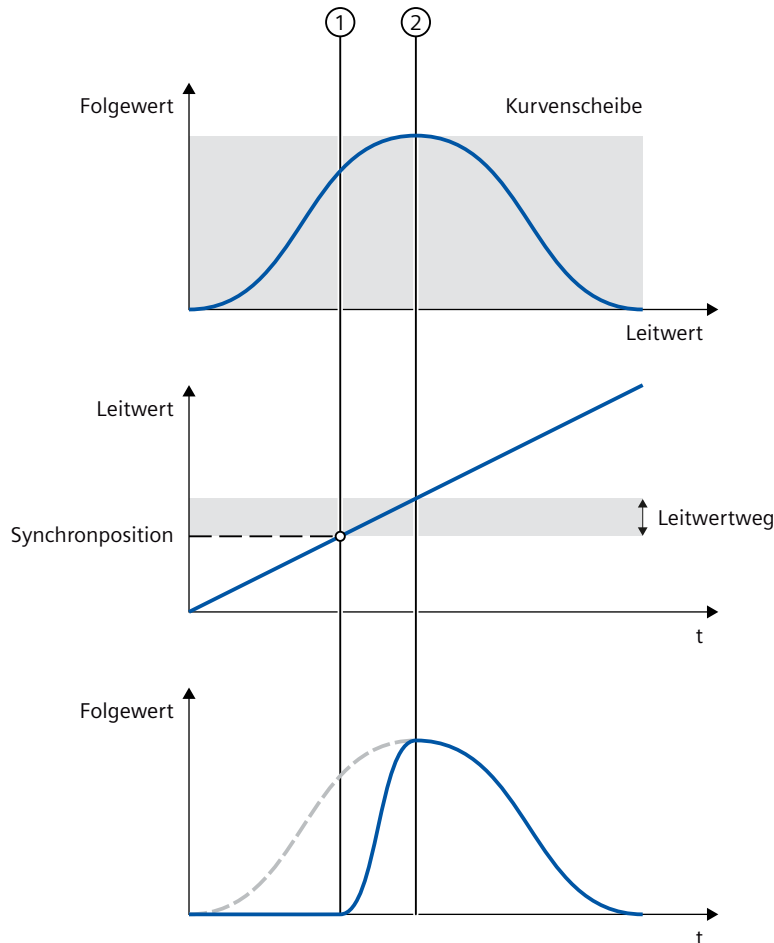
Dynamiksprünge

Wenn sich beim Start des "MC_CamIn"-Auftrags die Folgeachse in Bewegung und der Leitwert im Stillstand befinden, können Dynamiksprünge an der Folgeachse auftreten, sobald sich die Leitachse in Bewegung setzt und die Folgeachse mit dem Aufsynchronisieren beginnt.

Wenn beim Start des "MC_CamIn"-Auftrags Leit- und Folgeachse bereits auf ihren Synchronpositionen stehen, ist der Gleichlauf direkt im Status "Synchron".

Während des Aufsynchronisierens

Sobald der Leitwert die Synchronposition erreicht hat, beginnt die Folgeachse aufzusynchronisieren. Das Aufsynchronisieren wird an der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn" mit dem Parameter "StartSync" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord.X21 (Synchronizing)" der Folgeachse angezeigt. Während des Aufsynchronisierens darf der Leitwert nicht reversieren.



- ① Zeitpunkt, an dem das Aufsynchronisieren beginnt
- ② Zeitpunkt, an dem das Aufsynchronisieren beendet ist

Die Dynamik der Folgeachse während des Aufsynchronisierens ergibt sich aus dem berechneten Bewegungsprofil und aus der aktuellen Dynamik der Leitachse. Änderungen der Dynamik der Leitachse beim Aufsynchronisieren werden mit dem berechneten Bewegungsprofil entsprechend der Gleichlauffunktion überlagert. Durch die Überlagerung werden gegebenenfalls die konfigurierten Dynamikgrenzen an der Folgeachse überschritten. Dies wird in den Variablen "<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X0 ... X2" des Technologieobjekts angezeigt.

Nach dem Aufsynchronisieren

Die Position der Leitachse, ab welcher Leit- und Folgeachse synchron fahren, ergibt sich wie folgt:

Position Achsen synchron = Synchronposition der Leitachse + Aufsynchronisierlänge
Sobald die Leitachse diese Position erreicht, ist die Folgeachse aufsynchronisiert. Die Folgeachse fährt entsprechend dem Kurvenscheibenprofil synchron zur Leitachse (Seite 153).

8.7.7 Folgeachse nachlaufend über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition mit "MC_CamIn" aufsynchronisieren (S7-1500T)

Beim Kurvenscheibengleichlauf (Seite 86) stellt das Aufsynchronisieren den Bezug zwischen Leit- und Folgeachse her. Beim nachlaufenden Aufsynchronisieren über den Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition beginnt das Aufsynchronisieren, sobald der "MC_CamIn"-Auftrag wirksam wird und die Leitachse in Bewegung ist.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn (Seite 258)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse beim Aufsynchronisieren:

- Mit dem Parameter "SyncProfileReference" = 4 definieren Sie die Art des Aufsynchronisierens als nachlaufendes Aufsynchronisieren über den Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition. Die Position der Leitachse muss innerhalb der gegebenenfalls skalierten oder verschobenen Definition der Kurvenscheibe liegen.
- Mit dem Parameter "MasterStartDistance" definieren Sie den Leitwertweg (Aufsynchronisierlänge).

Bis zum Aufsynchronisieren

Nach dem Start des "MC_CamIn"-Auftrags wird abhängig vom vorgegebenen Leitwertweg ein Bewegungsprofil für die Folgeachse berechnet. Aus der Berechnung ergibt sich die benötigte Dynamik und die Position der Leitachse, ab welcher Leit- und Folgeachse synchron fahren.

Wenn sich die Leitachse beim Start des Auftrags im Stillstand befindet, wird an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt

(<TO>.StatusSynchronizedMotion.WaitingFunctionState = 3), bis sich die Leitachse in Bewegung setzt.

HINWEIS

Dynamiksprünge

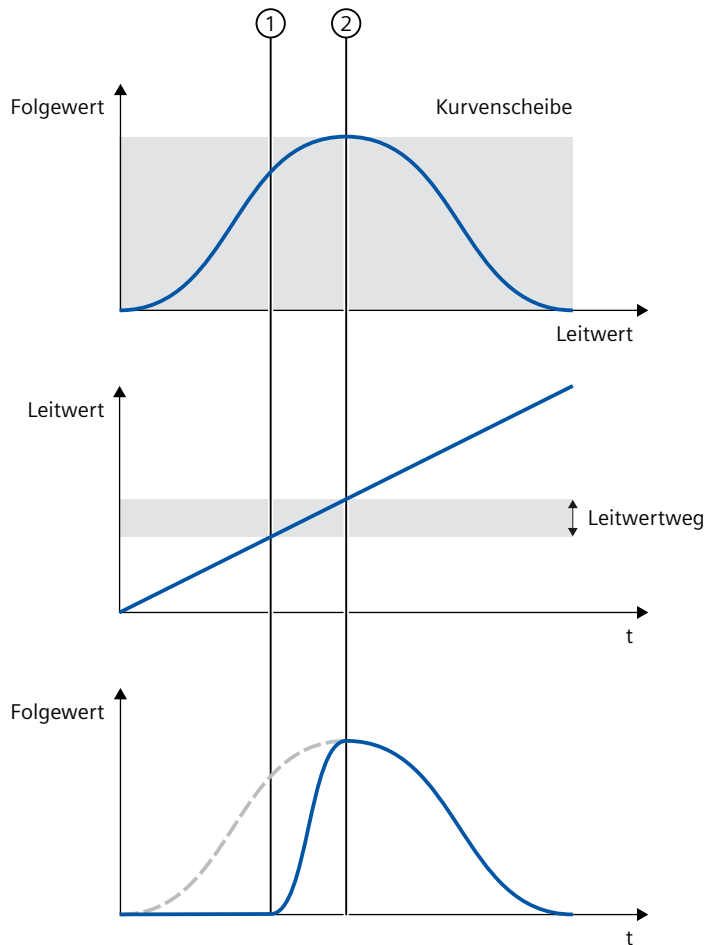
Wenn sich beim Start des "MC_CamIn"-Auftrags die Folgeachse in Bewegung und der Leitwert im Stillstand befinden, können Dynamiksprünge an der Folgeachse auftreten, sobald sich die Leitachse in Bewegung setzt und die Folgeachse mit dem Aufsynchronisieren beginnt.

Wenn beim Start des "MC_CamIn"-Auftrags Leit- und Folgeachse bereits auf ihren Synchronpositionen stehen, ist der Gleichlauf direkt im Status "Synchron".

Während des Aufsynchronisierens

Sobald der "MC_CamIn"-Auftrag wirksam wird und die Leitachse in Bewegung ist, beginnt die Folgeachse aufzusynchronisieren. Das Aufsynchronisieren wird an der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn" mit dem Parameter "StartSync" = TRUE und in der Variable

"<TO>.StatusWord.X21 (Synchronizing)" der Folgeachse angezeigt. Während des Aufsynchronisierens darf der Leitwert nicht reversieren.



- ① Zeitpunkt, an dem der Auftrag wirksam wird und das Aufsynchronisieren beginnt
- ② Zeitpunkt, an dem das Aufsynchronisieren beendet ist

Die Dynamik der Folgeachse während des Aufsynchronisierens ergibt sich aus dem berechneten Bewegungsprofil und aus der aktuellen Dynamik der Leitachse. Änderungen der Dynamik der Leitachse beim Aufsynchronisieren werden mit dem berechneten Bewegungsprofil entsprechend der Gleichlauffunktion überlagert. Durch die Überlagerung werden gegebenenfalls die konfigurierten Dynamikgrenzen an der Folgeachse überschritten. Dies wird in den Variablen "<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X0 ... X2" des Technologieobjekts angezeigt.

Nach dem Aufsynchronisieren

Die Position der Leitachse, ab welcher Leit- und Folgeachse synchron fahren, ergibt sich wie folgt:

Position Achsen synchron = Aktuelle Leitwertposition bei Auftragsstart + Aufsynchronisierlänge

Sobald die Leitachse diese Position erreicht, ist die Folgeachse aufsynchronisiert. Die Folgeachse fährt entsprechend dem Kurvenscheibenprofil synchron zur Leitachse [\(Seite 153\)](#).

8.7.8 Folgeachse mit "MC_CamIn" direkt synchron setzen (S7-1500T)

Beim Kurvenscheibengleichlauf (Seite 86) stellt das Aufsynchronisieren den Bezug zwischen Leit- und Folgeachse her. Beim direkten synchron Setzen sind Leit- und Folgeachse ohne Aufsynchronisierungsbewegung unmittelbar synchron.

Diese Art des Aufsynchronisierens ist vor allem für das Synchronisieren im Stillstand geeignet.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn (Seite 258)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse beim Aufsynchronisieren:

- Mit dem Parameter "SyncProfileReference" = 2 definieren Sie die Art des Aufsynchronisierens als direktes synchron Setzen.
- Mit dem Parameter "MasterSyncPosition" definieren Sie die Synchronposition der Leitachse bezogen auf die Anfangsposition der Kurvenscheibe. Die Synchronposition muss innerhalb der Definition der Kurvenscheibe liegen. Beim direkten synchron Setzen ist die Synchronposition die Position in der Kurvenscheibe, über welche der Bezug zwischen Leit- und Folgeachse hergestellt wird.

Nach dem Start des "MC_CamIn"-Auftrags

Nach dem Start des "MC_CamIn"-Auftrags wird unmittelbar an der aktuellen Leitwertposition und an der aktuellen Folgewertposition der Status "Synchron" gesetzt.

Die angegebene Synchronposition in der Kurvenscheibe wird im Leitwertbereich der Sollposition der Leitachse und im Folgewertbereich der Sollposition der Folgeachse zugeordnet. Die Kurvenscheibe wird entsprechend verschoben. Die aktuelle Verschiebung ergibt sich aus der Kurvenscheibe und wird an den Variablen

"<TO>.StatusSynchronizedMotion.MasterOffset" und

"<TO>.StatusSynchronizedMotion.SlaveOffset" des Technologieobjekts angezeigt.

Die Folgeachse fährt entsprechend dem Kurvenscheibenprofil synchron zur Leitachse (Seite 153).

Weitere Informationen

Weitere Informationen zum direkten synchron Setzen finden Sie im Siemens Industry Online Support im FAQ-Eintrag 109758886

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109758886>).

8.7.9 Folgeachse mit "MC_CamIn" am Kurvenscheibenende direkt synchron setzen (S7-1500T)

Beim Kurvenscheibengleichlauf (Seite 86) stellt das Aufsynchronisieren den Bezug zwischen Leit- und Folgeachse her. Mit dem direkten synchron Setzen am Kurvenscheibenende wechseln Sie am Ende der aktiven Kurvenscheibe eine andere Kurvenscheibe oder die aktuelle Kurvenscheibe mit einer neuen Skalierung ein. Dafür muss bereits ein Kurvenscheibengleichlauf aktiv sein ("MC_CamIn.InSync" = TRUE). Der Gleichlauf bleibt im Status "Synchron", ohne dass eine Aufsynchronisierungsbewegung der Folgeachse stattfindet.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn (Seite 258)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse beim Aufsynchronisieren:

- Mit dem Parameter "SyncProfileReference" = 5 definieren Sie die Art des Aufsynchronisierens als direktes synchron Setzen.
- Mit dem Parameter "MasterSyncPosition" definieren Sie die Synchronposition bezogen auf die einzuwechselnde Kurvenscheibe. Die Synchronposition muss innerhalb der Definition der Kurvenscheibe liegen. Beim direkten synchron Setzen am Kurvenscheibenende wird die angegebene Synchronposition der einzuwechselnden Kurvenscheibe automatisch auf die Endposition der aktiven Kurvenscheibe verschoben. Dazu wird die einzuwechselnde Kurvenscheibe im Leitwertbereich und im Folgewertbereich verschoben. Somit tritt kein Sollwertsprung des Folgewerts auf.

HINWEIS

Dynamiksprünge

Beachten Sie, dass Dynamiksprünge an der Folgeachse bei Unstetigkeit der Geschwindigkeit und der Beschleunigung im Übergang der beiden Kurvenscheiben auftreten können.

Dynamiksprünge an der Folgeachse

Um Dynamiksprünge an der Folgeachse zu ermitteln, prüfen Sie z. B. mithilfe der Anweisung "MC_GetCamFollowingValue (Seite 290)" die Folgewerte für Geschwindigkeit und Beschleunigung in folgenden Positionen:

- Endposition der aktiven Kurvenscheibe (<TO>.StatusCam.EndLeadingValue)
- Synchronposition der einzuwechselnden Kurvenscheibe ("MasterSyncPosition")

Wenn die Parameterwerte "MC_GetCamFollowingValue.FirstDerivative" beider Aufträge übereinstimmen, ist der Übergang zwischen den Kurvenscheiben geschwindigkeitsstetig. Wenn die Parameterwerte "MC_GetCamFollowingValue.SecondDerivative" beider Aufträge übereinstimmen, ist der Übergang zwischen den Kurvenscheiben beschleunigungsstetig.

Um Dynamiksprünge an der Folgeachse beim Einwechseln der aktiven Kurvenscheibe mit neuer Skalierung mit der Anfangsposition als Synchronposition zu vermeiden, verwenden Sie für die Interpolation der Kurvenscheibe (Seite 123) die Einstellung "<TO>.InterpolationSettings.BoundaryConditions" = 1. Dadurch erhalten Sie einen geschwindigkeitsstetigen Übergang.

Nach dem Start des "MC_CamIn"-Auftrags

Bis der Leitwert das Ende der aktiven Kurvenscheibe bzw. des aktiven Kurvenscheibenzyklus erreicht hat, wird an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt ("<TO>.StatusSynchronizedMotion.WaitingFunctionState" = 3).

Beim Erreichen des Kurvenscheibenendes

Beim Erreichen des Kurvenscheibenendes ("EndOfProfile" = TRUE) wird unmittelbar an der aktuellen Leitwertposition und an der aktuellen Folgewertposition die eingewechselte

Kurvenscheibe ab der vorgegebenen Synchronposition aktiv. Die Kurvenscheibe wird entsprechend verschoben. Die Verschiebung wird in den Variablen "<TO>.StatusSynchronizedMotion.MasterOffset" und "<TO>.StatusSynchronizedMotion.SlaveOffset" des Technologieobjekts angezeigt. Der Gleichlauf bleibt im Status "Synchron". Die Folgeachse fährt entsprechend dem Kurvenscheibenprofil synchron zur Leitachse.

8.8 Im Kurvenscheibengleichlauf mit "MC_CamIn" synchron fahren (S7-1500T)

Sobald die Folgeachse auf einen Leitwert aufsynchronisiert ist, folgt die Folgeachse entsprechend dem Kurvenscheibenprofil der Position der Leitachse. Das Übertragungsverhalten beim Kurvenscheibengleichlauf wird durch den Verlauf der Kurvenscheibe ausgedrückt.

Der Status "Synchron" wird an der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn (Seite 258)" mit dem Parameter "InSync" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord.X22 (Synchronous)" des Technologieobjekts angezeigt.

HINWEIS

Referenzieren der Leitachse im Gleichlauf vermeiden

Vermeiden Sie während eines aktiven Gleichlaufs das Referenzieren der Leitachse. Das Referenzieren der Leitachse im Gleichlauf entspricht einem Sollwertsprung an der Folgeachse. Die Folgeachse gleicht den Sprung entsprechend der Gleichlauffunktion und nur auf die maximale Drehzahl des Antriebs begrenzt aus.

8.9 Leitwert im Kurvenscheibengleichlauf auslesen (S7-1500T)

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_GetCamLeadingValue" lesen Sie den Leitwert aus einer Kurvenscheibe aus, der zu einem Folgewert definiert ist.

Parametervorgaben

Mit dem folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_GetCamLeadingValue (Seite 288-289)" bestimmen Sie die Vorgaben:

- Mit dem Parameter "FollowingValue" definieren Sie den Folgewert, zu dem der Leitwert ausgelesen werden soll.
- Da für verschiedene Leitwerte gleiche Folgewerte definiert sein können, geben Sie mit dem Parameter "ApproachLeadingValue" einen Näherungswert zum gesuchten Leitwert vor. Wenn der Folgewert mehrfach in der Kurvenscheibe verwendet ist, lässt sich damit der gesuchte Leitwert eingrenzen.

Nach dem Start des "MC_GetCamLeadingValue"-Auftrags

Nach dem Start des "MC_GetCamLeadingValue"-Auftrags wird der Leitwert ausgelesen. Sobald der Auftrag mit "Done" = TRUE abgeschlossen ist, enthält der Parameter "Value" den ausgelesenen Leitwert.

8.10 Folgewert im Kurvenscheibengleichlauf auslesen (S7-1500T)

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_GetCamFollowingValue" lesen Sie den Folgewert aus einer Kurvenscheibe aus, der zu einem Leitwert definiert ist.

Parametervorgaben

Mit dem folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_GetCamFollowingValue (Seite 290)" bestimmen Sie die Vorgaben:

- Mit dem Parameter "LeadingValue" definieren Sie den Leitwert, zu dem der Folgewert ausgelesen werden soll.

Nach dem Start des "MC_GetCamFollowingValue"-Auftrags

Nach dem Start des "MC_GetCamFollowingValue"-Auftrags wird der Folgewert ausgelesen. Sobald der Auftrag mit "Done" = TRUE abgeschlossen ist, enthalten die folgenden Parameter den ausgelesenen Folgewert:

- Der Parameter "Value" enthält die Position.
- Der Parameter "FirstDerivative" enthält die Geschwindigkeit.
- Der Parameter "SecondDerivative" enthält die Beschleunigung.

8.11 Leitwert im Kurvenscheibengleichlauf verschieben (S7-1500T)

8.11.1 Leitwert an der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition verschieben (S7-1500T)

Mit einer Leitwertverschiebung verschieben Sie den effektiven Leitwert an der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf mit "MC_CamIn (Seite 258)". Sie können den effektiven Leitwert absolut oder relativ verschieben. Der Leitwert der Leitwertquelle und die Position der Leitachse werden von der Leitwertverschiebung nicht beeinflusst.

Die Leitwertverschiebung bezieht sich immer auf den effektiven Leitwert. Der effektive Leitwert setzt sich aus dem Leitwert der Leitwertquelle und dem additiven Leitwert zusammen. Wenn Sie keinen additiven Leitwert über "MC_LeadingValueAdditive (Seite 283)" verwenden, entspricht der effektive Leitwert dem Leitwert der Leitwertquelle. Eine Übersicht finden Sie im Kapitel "Wirkungsweise der Anweisungen im Gleichlauf (Seite 31)". Im Folgenden ist mit "Leitwert" der effektive Leitwert gemeint.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_PhasingAbsolute (Seite 239)" bzw. "MC_PhasingRelative (Seite 232)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse bei der Leitwertverschiebung:

- Mit dem Parameter "ProfileReference" = 1 definieren Sie die Art der Leitwertverschiebung als Verschieben über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition.
- Mit dem Parameter "PhaseShift" definieren Sie die Leitwertverschiebung an der Folgeachse.
- Mit dem Parameter "PhasingDistance" definieren Sie den Leitwertweg (Wegstrecke der Leitachse) während des Verschiebens des Leitwerts.
- Mit dem Parameter "Direction" definieren Sie die Richtung des Leitwertwegs in Bezug auf die Bewegungsrichtung des Leitwerts (Seite 157).

Während der Leitwertverschiebung

Nach dem Start des Auftrags beginnt die Folgeachse ab der aktuellen Position, den Leitwert zu verschieben. Innerhalb der Wegstrecke der Leitachse verschiebt die Folgeachse den Leitwert geschwindigkeitsstetig und beschleunigungsstetig. Die benötigte Dynamik der Folgeachse zum Verschieben des Leitwerts wird vom System berechnet. Die resultierende Dynamik der Folgeachse wird dabei nicht begrenzt.

Das Verschieben des Leitwerts wird an der Motion Control-Anweisung durch den Parameter "StartPhasing" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWort.X24 (PhasingCommand)" des Technologieobjekts angezeigt. Der Parameter "AbsolutePhaseShift" bzw. "CoveredPhaseShift" zeigt den bereits verschobenen absoluten Leitwertanteil an.

Während des Verschiebens des Leitwerts an der Folgeachse darf der Leitwert nicht reversieren. Wenn der Leitwert reversiert, wird der "MC_PhasingAbsolute"- bzw. "MC_PhasingRelative"-Auftrag mit "ErrorID" = 16#808C abgebrochen.

Nach der Leitwertverschiebung

Sobald die Folgeachse den Leitwert verschoben hat, ist die Leitwertverschiebung an der Folgeachse aktiv. Der Status wird an der Motion Control-Anweisung mit dem Parameter "Done" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusSynchronizedMotion.PhaseShift" des Technologieobjekts angezeigt.

Die Leitwertverschiebung ist nur im Status "Synchron" des Kurvenscheibengleichlaufs wirksam. Wenn der Kurvenscheibengleichlauf abgelöst wird, wird die Leitwertverschiebung auf null zurückgesetzt.

8.11.2 Leitwert an der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf über Leitwertweg ab bestimmter Leitwertposition verschieben (S7-1500T)

Mit einer Leitwertverschiebung verschieben Sie den effektiven Leitwert an der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf mit "MC_CamIn (Seite 258)". Sie können den effektiven Leitwert absolut oder relativ verschieben. Der Leitwert der Leitwertquelle und die Position der Leitachse werden von der Leitwertverschiebung nicht beeinflusst.

Die Leitwertverschiebung bezieht sich immer auf den effektiven Leitwert. Der effektive Leitwert setzt sich aus dem Leitwert der Leitwertquelle und dem additiven Leitwert zusammen. Wenn Sie keinen additiven Leitwert über "MC_LeadingValueAdditive (Seite 283)"

verwenden, entspricht der effektive Leitwert dem Leitwert der Leitwertquelle. Eine Übersicht finden Sie im Kapitel "Wirkungsweise der Anweisungen im Gleichlauf (Seite 31)". Im Folgenden ist mit "Leitwert" der effektive Leitwert gemeint.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_PhasingAbsolute (Seite 239)" bzw. "MC_PhasingRelative (Seite 232)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse bei der Leitwertverschiebung:

- Mit dem Parameter "ProfileReference" = 2 definieren Sie die Art der Leitwertverschiebung als Verschieben über Leitwertweg ab bestimmter Leitwertposition.
- Mit dem Parameter "PhaseShift" definieren Sie die Leitwertverschiebung an der Folgeachse.
- Mit dem Parameter "PhasingDistance" definieren Sie den Leitwertweg (Wegstrecke der Leitachse) während des Verschiebens des Leitwerts.
- Mit dem Parameter "StartPosition" definieren Sie die Leitwertposition, ab welcher das Verschieben des Leitwerts beginnt.
- Mit dem Parameter "Direction" definieren Sie die Richtung des Leitwertwegs in Bezug auf die Bewegungsrichtung des Leitwerts (Seite 157).

Bis zur Leitwertverschiebung

Wenn sich der Leitwert im Stillstand befindet und bis der Leitwert die Leitwertposition erreicht hat, wird nach dem Start des Auftrags an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt (<TO>.StatusWord2.X3 = TRUE (PhasingCommandWaiting)).

Während der Leitwertverschiebung

Sobald der Leitwert die Leitwertposition erreicht, beginnt die Folgeachse, den Leitwert zu verschieben. Innerhalb der Wegstrecke der Leitachse verschiebt die Folgeachse den Leitwert geschwindigkeitsstetig und beschleunigungsstetig. Die benötigte Dynamik der Folgeachse zum Verschieben des Leitwerts wird vom System berechnet. Die resultierende Dynamik der Folgeachse wird dabei nicht begrenzt.

Das Verschieben des Leitwerts wird an der Motion Control-Anweisung durch den Parameter "StartPhasing" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord.X24 (PhasingCommand)" des Technologieobjekts angezeigt. Der Parameter "AbsolutePhaseShift" bzw. "CoveredPhaseShift" zeigt den bereits verschobenen absoluten Leitwertanteil an.

Während des Verschiebens des Leitwerts an der Folgeachse darf der Leitwert nicht reversieren. Wenn der Leitwert reversiert, wird der "MC_PhasingAbsolute"- bzw. "MC_PhasingRelative"-Auftrag mit "ErrorID" = 16#808C abgebrochen. Ein wartender Auftrag wird nicht abgebrochen.

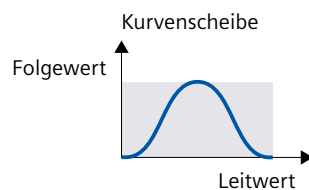
Nach der Leitwertverschiebung

Sobald die Folgeachse den Leitwert verschoben hat, ist die Leitwertverschiebung an der Folgeachse aktiv. Der Status wird an der Motion Control-Anweisung mit dem Parameter "Done" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusSynchronizedMotion.PhaseShift" des Technologieobjekts angezeigt.

Die Leitwertverschiebung ist nur im Status "Synchron" des Kurvenscheibengleichlaufs wirksam. Wenn der Kurvenscheibengleichlauf abgelöst wird, wird die Leitwertverschiebung auf null zurückgesetzt.

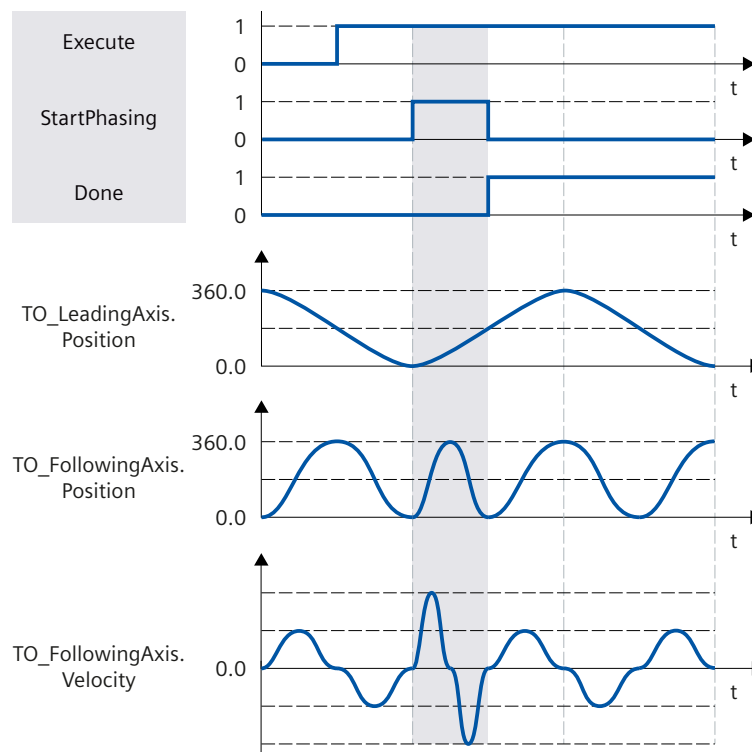
8.11.3 Richtung des Leitwertwegs einer Leitwertverschiebung an der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf definieren (S7-1500T)

Mit einer Leitwertverschiebung verschieben Sie den effektiven Leitwert an der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf mit "MC_CamIn (Seite 258)". Mit dem Parameter "Direction" der Motion Control-Anweisung "MC_PhasingAbsolute (Seite 239)" bzw. "MC_PhasingRelative (Seite 232)" definieren Sie die Richtung des Leitwertwegs in Bezug auf die Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts.



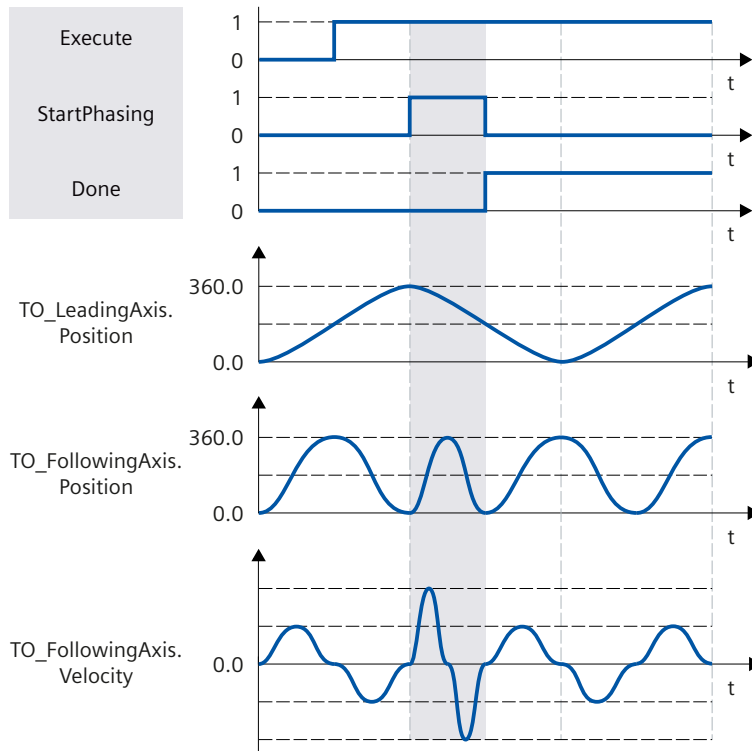
Leitwertweg in positiver Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts definieren

Mit "Direction" = 1 verschiebt die Folgeachse den Leitwert nur, wenn die Leitachse in die positive Richtung fährt.



Leitwertweg in negativer Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts definieren

Mit "Direction" = 2 verschiebt die Folgeachse den Leitwert nur, wenn die Leitachse in die negative Richtung fährt.



Leitwertweg in aktueller Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts definieren

Mit "Direction" = 3 verschiebt die Folgeachse den Leitwert unabhängig von der Richtung, in welche die Leitachse aktuell fährt.

8.11.4 Nur eine wartende Leitwertverschiebung im Kurvenscheibengleichlauf abbrechen (S7-1500T)

Mit einem "MC_PhasingAbsolute (Seite 239)"- oder "MC_PhasingRelative (Seite 232)"-Auftrag mit "ProfileReference" = 5 brechen Sie einen wartenden "MC_PhasingAbsolute"- oder "MC_PhasingRelative"-Auftrag ab. Das Abbrechen eines wartenden Auftrags hat keinen Einfluss auf eine aktive Leitwertverschiebung.

8.12 Folgewert im Kurvenscheibengleichlauf verschieben (S7-1500T)

8.12.1 Folgewert an der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition verschieben (S7-1500T)

Mit einer Folgewertverschiebung verschieben Sie den Folgewert an der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf mit "MC_CamIn (Seite 258)". Sie können den Folgewert absolut oder relativ verschieben. Der Leitwert der Leitwertquelle und die Position der Leitachse werden von der Folgewertverschiebung nicht beeinflusst.

Die Folgewertverschiebung bezieht sich immer auf den effektiven Leitwert. Der effektive Leitwert setzt sich aus dem Leitwert der Leitwertquelle und dem additiven Leitwert zusammen. Wenn Sie keinen additiven Leitwert über "MC_LeadingValueAdditive (Seite 283)" verwenden, entspricht der effektive Leitwert dem Leitwert der Leitwertquelle. Eine Übersicht finden Sie im Kapitel "Wirkungsweise der Anweisungen im Gleichlauf (Seite 31)". Im Folgenden ist mit "Leitwert" der effektive Leitwert gemeint.

Die Verschiebung des Folgewerts mit einem "MC_OffsetAbsolute"- oder "MC_OffsetRelative"-Auftrag (<TO>.StatusSynchronizedMotion.Offset) setzt beim Kurvenscheibengleichlauf auf den Startwert "<TO>.StatusSynchronizedMotion.SlaveOffset" auf.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_OffsetAbsolute (Seite 252)" bzw. "MC_OffsetRelative (Seite 246)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse bei der Folgewertverschiebung:

- Mit dem Parameter "ProfileReference" = 1 definieren Sie die Art der Folgewertverschiebung als Verschieben über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition.
- Mit dem Parameter "Offset" definieren Sie die Folgewertverschiebung an der Folgeachse.
- Mit dem Parameter "OffsetDistance" definieren Sie den Leitwertweg (Wegstrecke der Leitachse) während des Verschiebens des Folgewerts.
- Mit dem Parameter "Direction" definieren Sie die Richtung des Leitwertwegs in Bezug auf die Bewegungsrichtung des Leitwerts (Seite 161).

Während der Folgewertverschiebung

Nach dem Start des Auftrags beginnt die Folgeachse ab der aktuellen Position, den Folgewert zu verschieben. Innerhalb der Wegstrecke der Leitachse verschiebt die Folgeachse den Folgewert geschwindigkeitsstetig und beschleunigungsstetig. Die benötigte Dynamik der Folgeachse zum Verschieben des Folgewerts wird vom System berechnet. Die resultierende Dynamik der Folgeachse wird dabei nicht begrenzt.

Das Verschieben des Folgewerts wird an der Motion Control-Anweisung durch den Parameter "StartOffset" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWort2.X4 (OffsetCommand)" des Technologieobjekts angezeigt. Der Parameter "AbsoluteOffset" bzw. "CoveredOffset" zeigt den bereits verschobenen absoluten Folgewertanteil an.

Während des Verschiebens des Folgewerts an der Folgeachse darf der Leitwert nicht reversieren. Wenn der Leitwert reversiert, wird der "MC_OffsetAbsolute"- bzw. "MC_OffsetRelative"-Auftrag mit "ErrorID" = 16#808C abgebrochen.

Nach der Folgewertverschiebung

Sobald die Folgeachse den Folgewert verschoben hat, ist die Folgewertverschiebung an der Folgeachse aktiv. Der Status wird an der Motion Control-Anweisung mit dem Parameter "Done" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusSynchronizedMotion.Offset" des Technologieobjekts angezeigt.

Die Folgewertverschiebung ist nur im Status "Synchron" des Kurvenscheibengleichlaufs wirksam. Wenn der Kurvenscheibengleichlauf abgelöst wird, wird die Folgewertverschiebung auf null zurückgesetzt.

8.12.2 Folgewert an der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf über Leitwertweg ab bestimmter Leitwertposition verschieben (S7-1500T)

Mit einer Folgewertverschiebung verschieben Sie den Folgewert an der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf mit "MC_CamIn (Seite 258)". Sie können den Folgewert absolut oder relativ verschieben. Der Leitwert der Leitwertquelle und die Position der Leitachse werden von der Folgewertverschiebung nicht beeinflusst.

Die Folgewertverschiebung bezieht sich immer auf den effektiven Leitwert. Der effektive Leitwert setzt sich aus dem Leitwert der Leitwertquelle und dem additiven Leitwert zusammen. Wenn Sie keinen additiven Leitwert über "MC_LeadingValueAdditive (Seite 283)" verwenden, entspricht der effektive Leitwert dem Leitwert der Leitwertquelle. Eine Übersicht finden Sie im Kapitel "Wirkungsweise der Anweisungen im Gleichlauf (Seite 31)". Im Folgenden ist mit "Leitwert" der effektive Leitwert gemeint.

Die Verschiebung des Folgewerts mit einem "MC_OffsetAbsolute"- oder "MC_OffsetRelative"-Auftrag (<TO>.StatusSynchronizedMotion.Offset) setzt beim Kurvenscheibengleichlauf auf den Startwert "<TO>.StatusSynchronizedMotion.SlaveOffset" auf.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_OffsetAbsolute (Seite 252)" bzw. "MC_OffsetRelative (Seite 246)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse bei der Folgewertverschiebung:

- Mit dem Parameter "ProfileReference" = 2 definieren Sie die Art der Folgewertverschiebung als Verschieben über Leitwertweg ab bestimmter Leitwertposition.
- Mit dem Parameter "Offset" definieren Sie die Folgewertverschiebung an der Folgeachse.
- Mit dem Parameter "OffsetDistance" definieren Sie den Leitwertweg (Wegstrecke der Leitachse) während des Verschiebens des Folgewerts.
- Mit dem Parameter "StartPosition" definieren Sie die Leitwertposition, ab welcher das Verschieben des Folgewerts beginnt.
- Mit dem Parameter "Direction" definieren Sie die Richtung des Leitwertwegs in Bezug auf die Bewegungsrichtung des Leitwerts (Seite 161).

Bis zur Folgewertverschiebung

Wenn sich der Leitwert im Stillstand befindet und bis der Leitwert die Leitwertposition erreicht hat, wird nach dem Start des Auftrags an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt (<TO>.StatusWord2.X5 = TRUE (OffsetCommandWaiting)).

Während der Folgewertverschiebung

Sobald der Leitwert die Leitwertposition erreicht, beginnt die Folgeachse, den Folgewert zu verschieben. Innerhalb der Wegstrecke der Leitachse verschiebt die Folgeachse den Folgewert geschwindigkeitsstetig und beschleunigungsstetig. Die benötigte Dynamik der Folgeachse zum Verschieben des Folgewerts wird vom System berechnet. Die resultierende Dynamik der Folgeachse wird dabei nicht begrenzt.

Das Verschieben des Folgewerts wird an der Motion Control-Anweisung durch den Parameter "StartOffset" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWort2.X4 (OffsetCommand)" des Technologieobjekts angezeigt. Der Parameter "AbsoluteOffset" bzw. "CoveredOffset" zeigt den bereits verschobenen absoluten Folgewertanteil an.

Während des Verschiebens des Folgewerts an der Folgeachse darf der Leitwert nicht reversieren. Wenn der Leitwert reversiert, wird der "MC_OffsetAbsolute"- bzw. "MC_OffsetRelative"-Auftrag mit "ErrorID" = 16#808C abgebrochen. Ein wartender Auftrag wird nicht abgebrochen.

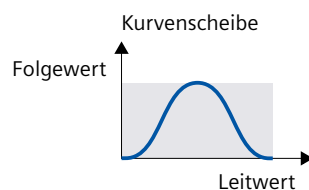
Nach der Folgewertverschiebung

Sobald die Folgeachse den Folgewert verschoben hat, ist die Folgewertverschiebung an der Folgeachse aktiv. Der Status wird an der Motion Control-Anweisung mit dem Parameter "Done" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusSynchronizedMotion.Offset" des Technologieobjekts angezeigt.

Die Folgewertverschiebung ist nur im Status "Synchron" des Kurvenscheibengleichlaufs wirksam. Wenn der Kurvenscheibengleichlauf abgelöst wird, wird die Folgewertverschiebung auf null zurückgesetzt.

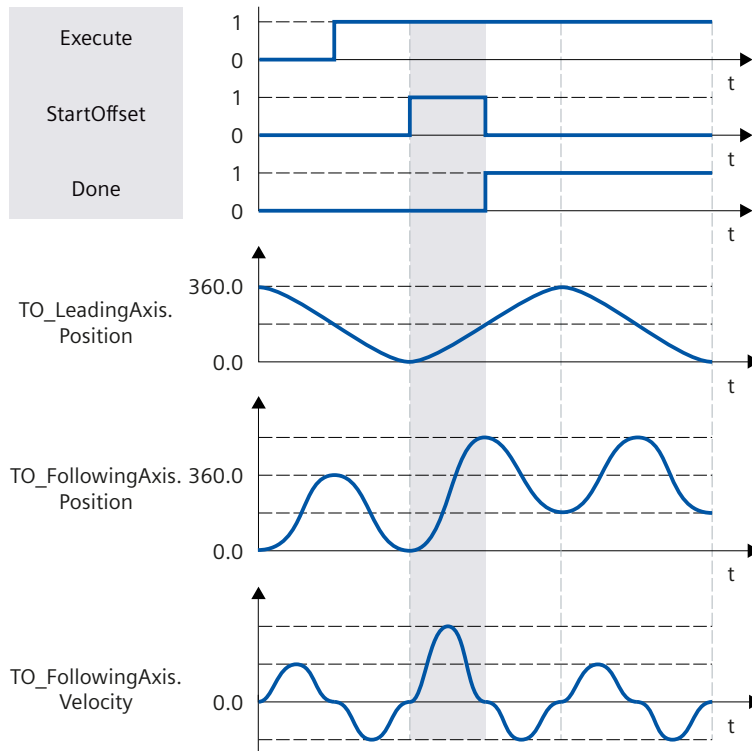
8.12.3 Richtung des Leitwertwegs einer Folgewertverschiebung an der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf definieren (S7-1500T)

Mit einer Folgewertverschiebung verschieben Sie den Folgewert an der Folgeachse im Kurvenscheibengleichlauf mit "MC_CamIn (Seite 258)". Mit dem Parameter "Direction" der Motion Control-Anweisung "MC_OffsetAbsolute (Seite 252)" bzw. "MC_OffsetRelative (Seite 246)" definieren Sie die Richtung des Leitwertwegs in Bezug auf die Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts.



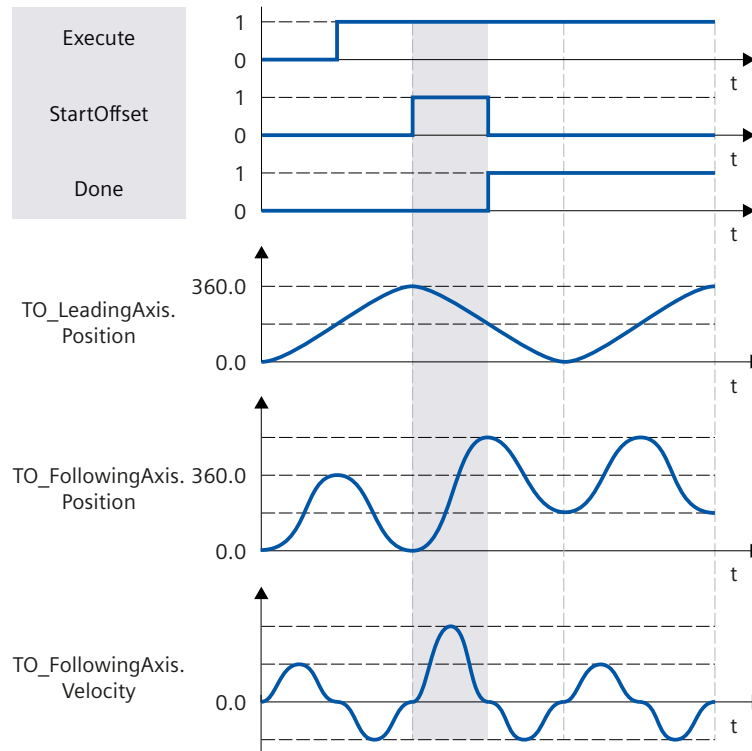
Leitwertweg in positiver Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts definieren

Mit "Direction" = 1 verschiebt die Folgeachse den Folgewert nur, wenn die Leitachse in die positive Richtung fährt.



Leitwertweg in negativer Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts definieren

Mit "Direction" = 2 verschiebt die Folgeachse den Folgewert nur, wenn die Leitachse in die negative Richtung fährt.



Leitwertweg in aktueller Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts definieren

Mit "Direction" = 3 verschiebt die Folgeachse den Folgewert unabhängig von der Richtung, in welche die Leitachse aktuell fährt.

8.12.4 Nur eine wartende Folgewertverschiebung im Kurvenscheibengleichlauf abbrechen (S7-1500T)

Mit einem "MC_OffsetAbsolute (Seite 252)"- oder "MC_OffsetRelative (Seite 246)"-Auftrag mit "ProfileReference" = 5 brechen Sie einen wartenden "MC_OffsetAbsolute"- oder "MC_OffsetRelative"-Auftrag ab. Das Abbrechen eines wartenden Auftrags hat keinen Einfluss auf eine aktive Folgewertverschiebung.

8.13 Kurvenscheibengleichlauf absynchronisieren (S7-1500T)

8.13.1 Folgeachse über Dynamikparameter mit "MC_CamOut" absynchronisieren (S7-1500T)

Durch das Absynchronisieren wird die Gleichlaufbeziehung zwischen Leit- und Folgeachse gelöst und der Kurvenscheibengleichlauf beendet. Beim Absynchronisieren über Dynamikparameter beginnt das Absynchronisieren so, dass die Folgeachse beim Erreichen der Anhalteposition zum Stillstand kommt.

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_CamOut" können Sie einen Kurvenscheibengleichlauf absynchronisieren, welchen Sie mit einem "MC_CamIn (Seite 258)"-Auftrag gestartet haben.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_CamOut (Seite 278)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse beim Absynchronisieren:

- Mit dem Parameter "SyncProfileReference" = 0 definieren Sie die Art des Absynchronisierens als Absynchronisieren über Dynamikparameter.
- Mit dem Parameter "SlavePosition" definieren Sie die Anhaltepositionen der Folgeachse. Die Anhalteposition der Folgeachse ist die Position, an der die Folgeachse zum Stillstand kommt und das Absynchronisieren beendet ist.
- Mit dem Parameter "Deceleration" definieren Sie die Verzögerung der Folgeachse.
- Mit dem Parameter "Jerk" definieren Sie den Ruck der Folgeachse.
- Mit dem Parameter "SyncOutDirection" definieren Sie die Richtung des Absynchronisierens (Seite 167).

Bis zum Absynchronisieren

Nach dem Start des "MC_CamOut"-Auftrags wird fortlaufend ein Bewegungsprofil für die Folgeachse berechnet. Das Bewegungsprofil wird abhängig von folgenden Parametern berechnet:

- Vorgegebene Anhalteposition der Folgeachse an der Motion Control-Anweisung
- Vorgegebene Dynamik an der Motion Control-Anweisung
- Aktuelle Position und Dynamik der Leit- und Folgeachse
- Gleichlauffunktion
- Überlagerte Bewegung der Folgeachse
- Additiver Leitwert der Folgeachse

Aus der Berechnung ergibt sich die Wegstrecke der Folgeachse und damit die Startposition der Folgeachse für das Absynchronisieren.

Die Startposition der Folgeachse ergibt sich wie folgt:

Startposition = Anhalteposition der Folgeachse - Wegstrecke der Folgeachse

Bis der Folgewert die Startposition erreicht hat, wird an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt (<TO>.StatusSynchronizedMotion.WaitingFunctionState = 5).

Während des Absynchronisierens

Sobald der Folgewert die Startposition erreicht hat, beginnt die Folgeachse abzusynchronisieren. Das Absynchronisieren wird an der Motion Control-Anweisung "MC_CamOut" mit dem Parameter "StartSyncOut" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord2.X1 (DesynchronizingCommand)" des Technologieobjekts angezeigt. Der Gleichlauf ist nicht mehr im Status "Synchron". Überlagerte Aufträge der Folgeachse werden abgebrochen.

Die Folgeachse fährt unabhängig vom Leitwert mit der vorgegebenen Dynamik auf die Anhalteposition. Während des Absynchronisierens sind grundsätzlich mehrere Moduloumdrehungen beider Achsen möglich.

Nach dem Absynchronisieren

Sobald die Folgeachse die Anhalteposition erreicht, ist die Folgeachse absynchronisiert. Die Folgeachse befindet sich im Stillstand. Der Status wird an der Motion Control-Anweisung "MC_CamOut" mit dem Parameter "Done" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord.X7 (Standstill)" des Technologieobjekts angezeigt.

8.13.2 Folgeachse über Leitwertweg mit "MC_CamOut" absynchronisieren (S7-1500T)

Durch das Absynchronisieren wird die Gleichlaufbeziehung zwischen Leit- und Folgeachse gelöst und der Kurvenscheibengleichlauf beendet. Beim Absynchronisieren über Leitwertweg beginnt das Absynchronisieren so, dass die Folgeachse beim Erreichen der Anhalteposition zum Stillstand kommt.

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_CamOut" können Sie einen Kurvenscheibengleichlauf absynchronisieren, welchen Sie mit einem "MC_CamIn (Seite 258)"-Auftrag gestartet haben.

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_CamOut (Seite 278)" bestimmen Sie das Verhalten der Folgeachse beim Absynchronisieren:

- Mit dem Parameter "SyncProfileReference" = 1 definieren Sie die Art des Absynchronisierens als Absynchronisieren über Leitwertweg.
- Mit dem Parameter "SlavePosition" definieren Sie die Anhaltepositionen der Folgeachse. Die Anhalteposition der Folgeachse ist die Position, an der die Folgeachse zum Stillstand kommt und das Absynchronisieren beendet ist.
- Mit dem Parameter "MasterStopDistance" definieren Sie den Leitwertweg (Absynchronisierlänge).
- Mit dem Parameter "SyncOutDirection" definieren Sie die Richtung des Absynchronisierens (Seite 167).

Bis zum Absynchronisieren

Nach dem Start des "MC_CamOut"-Auftrags wird abhängig vom vorgegebenen Leitwertweg ein Bewegungsprofil berechnet. Aus der Berechnung ergibt sich die benötigte Dynamik und die Startposition der Leitachse für das Absynchronisieren.

Die Startposition der Leitachse ergibt sich wie folgt:

8.13 Kurvenscheibengleichlauf absynchronisieren (S7-1500T)

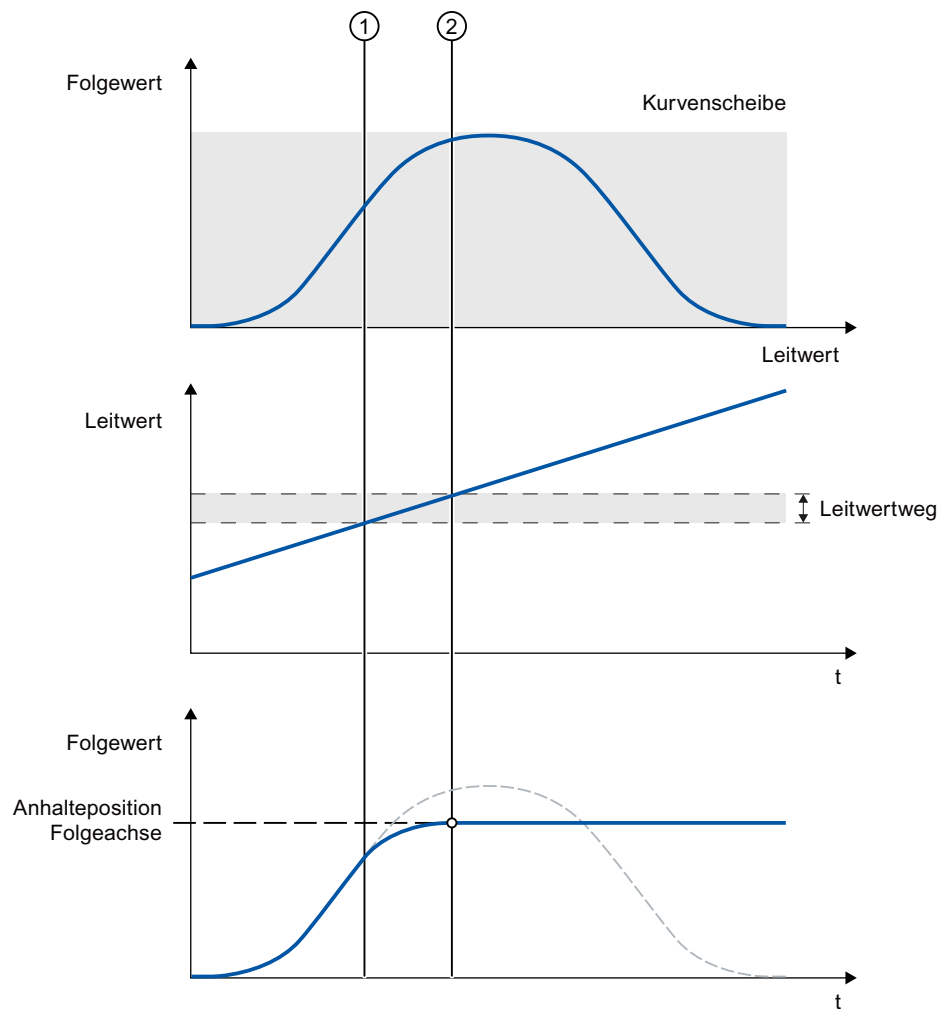
Startposition = Leitwertposition bei Erreichen der Anhalteposition der Folgeachse -
Leitwertweg

Bis der Leitwert die Startposition erreicht hat, wird an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt (<TO>.StatusSynchronizedMotion.WaitingFunctionState = 5).

Während des Absynchronisierens

Sobald der Leitwert die Startposition erreicht hat, beginnt die Folgeachse abzusynchronisieren. Das Absynchronisieren wird an der Motion Control-Anweisung "MC_CamOut" mit dem Parameter "StartSyncOut" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord2.X1 (DesynchronizingCommand)" des Technologieobjekts angezeigt. Der Gleichlauf ist nicht mehr im Status "Synchron". Überlagerte Aufträge der Folgeachse werden abgebrochen.

Die Folgeachse fährt unabhängig vom Leitwert mit der vorgegebenen Dynamik auf die Anhalteposition. Während des Absynchronisierens darf der Leitwert nicht reversieren. Während des Absynchronisierens sind grundsätzlich mehrere Modulumdrehungen beider Achsen möglich.



- ① Zeitpunkt, an dem das Absynchronisieren beginnt
- ② Zeitpunkt, an dem das Absynchronisieren beendet ist

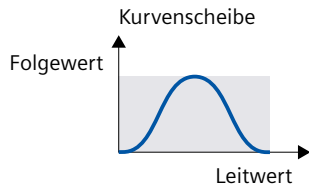
Die Dynamik der Folgeachse während des Absynchronisierens ergibt sich aus dem berechneten Bewegungsprofil und aus der aktuellen Dynamik der Leitachse. Änderungen der Dynamik der Leitachse beim Absynchronisieren werden mit dem berechneten Bewegungsprofil entsprechend der Gleichlauffunktion überlagert. Durch die Überlagerung werden gegebenenfalls die konfigurierten Dynamikgrenzen an der Folgeachse überschritten. Dies wird in den Variablen "<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X0 ... X2" des Technologieobjekts angezeigt.

Nach dem Absynchronisieren

Sobald die Folgeachse die Anhalteposition erreicht, ist die Folgeachse absynchronisiert. Die Folgeachse befindet sich im Stillstand. Der Status wird an der Motion Control-Anweisung "MC_CamOut" mit dem Parameter "Done" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusWord.X7 (Standstill)" des Technologieobjekts angezeigt.

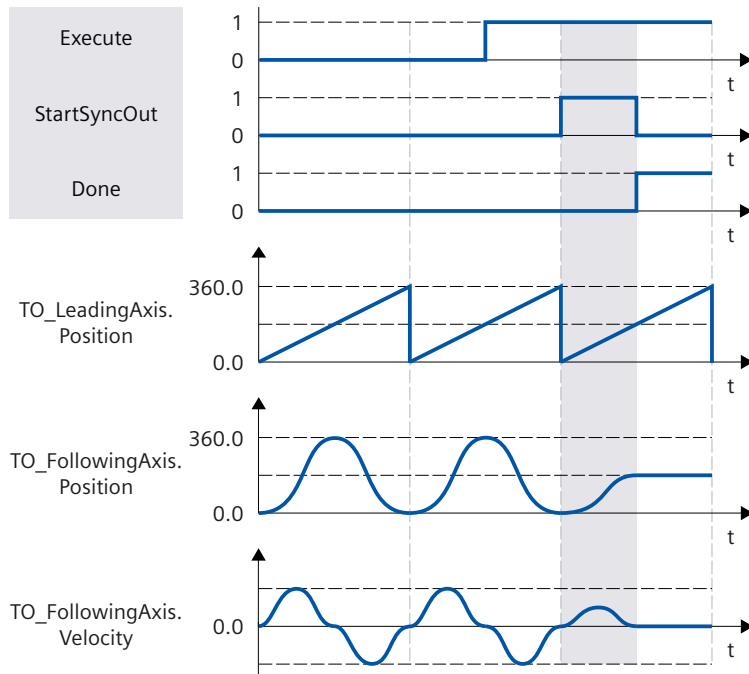
8.13.3 Richtung des Absynchronisierens mit "MC_CamOut" definieren (S7-1500T)

Durch das Absynchronisieren wird die Gleichlaufbeziehung zwischen Leit- und Folgeachse gelöst und der Kurvenscheibengleichlauf beendet. Mit dem Parameter "SyncOutDirection" der Motion Control-Anweisung "MC_CamOut (Seite 278)" können Sie die Richtung des Absynchronisierens definieren.



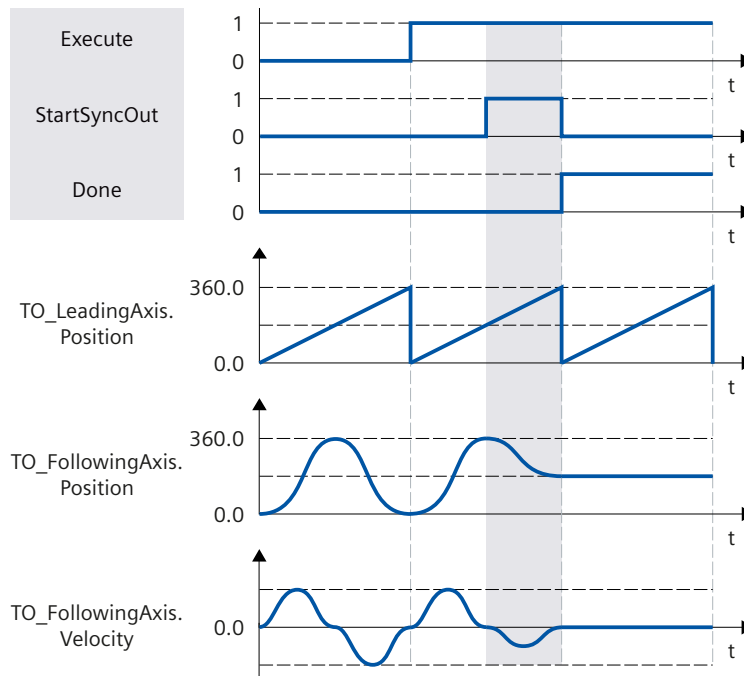
In positiver Verfahrrichtung der Folgeachse absynchronisieren

Mit "SyncOutDirection" = 1 wird die Folgeachse nur absynchronisiert, wenn die Folgeachse in die positive Richtung fährt.



In negativer Verfahrrichtung der Folgeachse absynchronisieren

Mit "SyncOutDirection" = 2 wird die Folgeachse nur absynchronisiert, wenn die Folgeachse in die negative Richtung fährt.



In aktueller Verfahrrichtung der Folgeachse absynchronisieren

Mit "SyncOutDirection" = 3 wird die Folgeachse in der Richtung absynchronisiert, in welcher die Folgeachse aktuell fährt.

8.13.4 Nur einen wartenden Kurvenscheibengleichlauf mit "MC_CamOut" abbrechen (S7-1500T)

Mit einem "MC_CamOut (Seite 278)"-Auftrag mit "SyncProfileReference" = 5 brechen Sie einen wartenden Kurvenscheibengleichlauf ab. Das Abbrechen eines wartenden Kurvenscheibengleichlaufs hat keinen Einfluss auf einen aktiven Kurvenscheibengleichlauf.

8.14 Variablen: Kurvenscheibengleichlauf (S7-1500T)

Folgende Variablen des Technologieobjekts sind für den Kurvenscheibengleichlauf relevant:

Statusanzeigen	
Variable	Beschreibung
<TO>.StatusSynchronizedMotion.FunctionState	Anzeige, welche Gleichlauffunktion aktiv ist
	0 Kein Gleichlauf aktiv
	1 Getriebegleichlauf ("MC_GearIn")

Statusanzeigen		
Variable	Beschreibung	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.FunctionState	2	Getriebegleichlauf mit vorgegebenen Synchronpositionen ("MC_GearInPos")
	3	Kurvenscheibengleichlauf ("MC_CamIn")
	4	Absynchronisieren des Getriebegleichlaufs ("MC_GearOut")
	5	Absynchronisieren des Kurvenscheibengleichlaufs ("MC_CamOut")
	6	Geschwindigkeitsgleichlauf ("MC_GearInVelocity")
	<TO>.StatusSynchronizedMotion.WaitingFunctionState	Anzeige, welche Gleichlauffunktion wartet
0		Kein Gleichlauf wartet
1		Reserviert
2		Getriebegleichlauf mit vorgegebenen Synchronpositionen wartet ("MC_GearInPos")
3		Kurvenscheibengleichlauf wartet ("MC_CamIn")
4		Absynchronisieren des Getriebegleichlaufs wartet ("MC_GearOut")
<TO>.StatusSynchronizedMotion.ActualMaster	Beim Start eines Gleichlaufauftrags wird die Nummer des Technologie-Datenbausteins der aktuell verwendeten Leitachse angezeigt.	
	0	Gleichlauf inaktiv
<TO>.StatusSynchronizedMotion.ActualCam	Aktuell für den Kurvenscheibengleichlauf verwendete Kurvenscheibe	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.MasterOffset	Aktuelle Verschiebung des Leitwertbereichs der Kurvenscheibe	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.MasterScaling	Aktuelle Skalierung des Leitwertbereichs der Kurvenscheibe	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.SlaveOffset	Aktuelle Verschiebung des Folgewertbereichs der Kurvenscheibe	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.SlaveScaling	Aktuelle Skalierung des Folgewertbereichs der Kurvenscheibe	
<TO>.Position	Sollwerte der Achse	
<TO>.Velocity		
<TO>.Acceleration		
<TO>.StatusSynchronizedMotion.EffectiveLeadingValue.Position	Effektiver Leitwert inklusive eines additiven Leitwerts mit einem "MC_LeadingValueAdditive"-Auftrag	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.EffectiveLeadingValue.Velocity		
<TO>.StatusSynchronizedMotion.EffectiveLeadingValue.Acceleration		
<TO>.StatusSynchronizedMotion.PhaseShift	Aktuelle absolute Leitwertverschiebung mit einem "MC_PhasingAbsolute"- oder "MC_PhasingRelative"-Auftrag	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.FunctionLeadingValue.Position	Leitwert der Gleichlauffunktion nach einer Leitwertverschiebung mit einem "MC_PhasingAbsolute"- oder "MC_PhasingRelative"-Auftrag inklusive eines additiven Leitwerts mit einem "MC_LeadingValueAdditive"-Auftrag	

Statusanzeigen	
Variable	Beschreibung
<TO>.StatusSynchronizedMotion.FunctionFollowingValue.Position	Folgewert der Gleichlauffunktion vor einer Folgewertverschiebung mit einem "MC_OffsetAbsolute"- oder "MC_OffsetRelative"-Auftrag
<TO>.StatusSynchronizedMotion.FunctionFollowingValue.Velocity	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.FunctionFollowingValue.Acceleration	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.Offset	Aktuelle absolute Folgewertverschiebung mit einem "MC_OffsetAbsolute"- oder "MC_OffsetRelative"-Auftrag
<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X0 (MaxVelocityExceeded)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn im Gleichlauf die an der Folgeachse konfigurierte maximale Geschwindigkeit überschritten wird.
<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X1 (MaxAccelerationExceeded)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn im Gleichlauf die an der Folgeachse konfigurierte maximale Beschleunigung überschritten wird.
<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X2 (MaxDecelerationExceeded)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn im Gleichlauf die an der Folgeachse konfigurierte maximale Verzögerung überschritten wird.
<TO>.StatusWord.X21 (Synchronizing)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn die Gleichlaufachse auf einen Leitwert aufsynchronisiert.
<TO>.StatusWord.X22 (Synchronous)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn die Gleichlaufachse aufsynchronisiert ist und synchron zur Leitachse fährt.
<TO>.StatusWord2.X1 (DesynchronizingCommand)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn die Gleichlaufachse asynchronisiert wird.
<TO>.StatusWord.X24 (PhasingCommand)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn ein Auftrag zur Leitwertverschiebung aktiv ist ("MC_PhasingAbsolute", "MC_PhasingRelative").
<TO>.StatusWord2.X3 (PhasingCommandWaiting)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn ein Auftrag zur Leitwertverschiebung wartet ("MC_PhasingAbsolute", "MC_PhasingRelative").
<TO>.StatusWord2.X4 (OffsetCommand)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn ein Auftrag zur Folgewertverschiebung aktiv ist ("MC_OffsetAbsolute", "MC_OffsetRelative").
<TO>.StatusWord2.X5 (OffsetCommandWaiting)	Wird auf den Wert "TRUE" gesetzt, wenn ein Auftrag zur Folgewertverschiebung wartet ("MC_OffsetAbsolute", "MC_OffsetRelative").
<TO>.ErrorWord.X14 (SynchronousError)	Fehler beim Gleichlauf Die an der Motion Control-Anweisung angegebene Leitachse wurde nicht als mögliche Leitachse konfiguriert.

Weitere Gleichlauffunktionen (S7-1500T)

9.1 Gleichlauf in Simulation setzen (S7-1500T)

Beim Wegnehmen der Achsfreigaben oder bei Bewegungsaufträgen an einer Folgeachse wird eine aktive Gleichlaufverbindung gelöst. Indem Sie den Gleichlauf in Simulation setzen, halten Sie den Gleichlauf aktiv, ohne die Gleichlaufbeziehung aufzulösen. Einen aktiven Gleichlauf können Sie mit der Motion Control-Anweisung "MC_SynchronizedMotionSimulation (Seite 271-272)" in Simulation setzen.

Die Gleichlaufsimulation wirkt nur auf die Folgeachse. Sollwertänderungen aus dem Gleichlauf werden an der Achse nicht mehr berücksichtigt und nicht mehr an den Antrieb weitergegeben. Aus gegebenenenfalls aktiven überlagerten Bewegungen der Folgeachse werden weiterhin die Sollwerte an den Antrieb ausgegeben. Dies gilt ebenso für Einzelachsaufträge an der Folgeachse, während der Gleichlauf in Simulation ist.

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".

Simulation starten

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Die Folgeachse ist eine Gleichlaufachse.
- Am Technologieobjekt ist ein Gleichlauf aktiv im Status "Synchron" (<TO>.StatusWord.X22 = TRUE).


Vorgehensweise

Um einen Gleichlauf an einer Folgeachse in Simulation zu setzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Geben Sie am Parameter "Slave" des "MC_SynchronizedMotionSimulation"-Auftrags die Folgeachse an, an welcher der Gleichlauf aktiv ist.
2. Setzen Sie die Leitachse in den Stillstand, z. B. mit einem "MC_Halt"-Auftrag.

3. Setzen Sie den Gleichlauf an der angegebenen Folgeachse mit dem Parameter "Enable" = TRUE in Simulation. Die Leitachse muss zu diesem Zeitpunkt stehen. Sobald die Gleichlaufsimulation aktiv ist, wird dies an der Motion Control-Anweisung durch den Parameter "InSimulation" = TRUE und in der Variable "<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X3 (InSimulation)" des Technologieobjekts angezeigt.
Der Gleichlauf bleibt während der Simulation aktiv, auch bei Bewegungen durch Einzelachsaufträge oder beim Sperren der Leitachse und/oder der Folgeachse mit "MC_Power.Enable" = FALSE oder einem "MC_Stop"-Auftrag, z. B. durch das Öffnen einer Schutztür. Der Gleichlauf bleibt während der Simulation im Status "Synchron" ("MC_GearIn.InGear" = TRUE, "MC_GearInPos.InSync" = TRUE bzw. "MC_CamIn.InSync" = TRUE, aber "<TO>.StatusWord.X22" = FALSE).

Simulation beenden

 WARNUNG
Maschinenschaden
Wenn die Position der Folgeachse beim Beenden der Simulation gegenüber der Position beim Start der Simulation abweicht, führt dies zu einem Sollwertsprung, was zu Maschinenschaden führen kann.
Stellen Sie daher sicher, dass beim Beenden der Simulation die Sollwerte der Folgeachse mit den Sollwerten aus der Gleichlaufbeziehung übereinstimmen.

Voraussetzung

- Die Sollposition der Folgeachse stimmt mit dem Sollwert aus der Gleichlaufbeziehung überein.
- Das Technologieobjekt ist freigegeben ("MC_Power.Enable" = TRUE).

Vorgehensweise

Um eine Gleichlaufsimulation an einer Folgeachse zu beenden, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Beenden Sie die Gleichlaufsimulation mit dem Parameter "Enable" = FALSE des "MC_SynchronizedMotionSimulation"-Auftrags.
Die Sollwerte des Gleichlaufs werden an der Folgeachse unmittelbar wirksam. Die Folgeachse muss nach dem Beenden der Gleichlaufsimulation nicht neu auf synchronisieren.

9.1.1 Variablen: Gleichlauf in Simulation (S7-1500T)

Folgende Variablen des Technologieobjekts sind für die Simulation relevant:

Statusanzeigen	
Variable	Beschreibung
<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X3 (InSimulation)	Simulation des Gleichlaufs an einer Folgeachse mit einem "MC_SynchronizedMotionSimulation"-Auftrag
	FALSE | Nicht in Simulation

Statusanzeigen		
Variable	Beschreibung	
<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X3 (InSimulation)	TRUE	In Simulation

9.2 Additiven Leitwert vorgeben (S7-1500T)

Um den Leitwert eines Gleichlaufs aus der Applikation heraus zu überlagern, können Sie mit der Motion Control-Anweisung "MC_LeadingValueAdditive" zusätzlich zum aktiven Leitwert zyklisch einen additiven Leitwert an der Folgeachse vorgeben. Der additive Leitwert setzt sich aus Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung zusammen.

Eine Übersicht finden Sie im Kapitel "Wirkungsweise der Anweisungen im Gleichlauf (Seite 31)".

Parametervorgaben

Mit den folgenden Parametern der Motion Control-Anweisung "MC_LeadingValueAdditive (Seite 283)" bestimmen Sie den additiven Leitwert:

- Geben Sie am Parameter "Axis" die Folgeachse an, auf welche der additive Leitwert wirkt.
- Mit dem Parameter "Position" definieren Sie den additiven Positionswert.
- Mit dem Parameter "Velocity" definieren Sie den additiven Geschwindigkeitswert.
- Mit dem Parameter "Acceleration" definieren Sie den additiven Beschleunigungswert.

Additive Leitwertvorgabe starten

Mit dem Parameter "Enable" = TRUE des "MC_LeadingValueAdditive"-Auftrags setzen Sie den additiven Leitwert wirksam. Der additive Leitwert ist direkt und ohne dynamische Begrenzung an der Folgeachse wirksam.

Sie können einen "MC_LeadingValueAdditive"-Auftrag unabhängig vom Gleichlaufauftrag starten. An einer Folgeachse kann jeweils nur ein "MC_LeadingValueAdditive"-Auftrag aktiv sein.

Während der additiven Leitwertvorgabe

Die vorgegebenen Werte für Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung sind gültig, solange der Parameter "Busy" = TRUE ist. Änderungen der vorgegebenen Werte sind ohne Berücksichtigung der dynamischen Grenzen direkt wirksam. Die aktive additive Leitwertvorgabe wird in der Variable "<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X4 (LeadingValueAdditiveCommand)" des Technologieobjekts angezeigt.

Die Auswirkung eines "MC_LeadingValueAdditive"-Auftrags ist abhängig vom Status des Gleichlaufs:

Status des Gleichlaufs	Auswirkung auf
Nicht aktiv oder wartend	<ul style="list-style-type: none"> • Startposition des Aufsynchronisierens • Dynamik der Folgeachse
Aufsynchronisieren	<ul style="list-style-type: none"> • Synchronposition • Phasenlage • Dynamik der Folgeachse
Synchron fahren	<ul style="list-style-type: none"> • Phasenlage • Dynamik der Folgeachse
Absynchronisieren	<ul style="list-style-type: none"> • Anhalteposition der Folgeachse • Phasenlage • Dynamik der Folgeachse

Bei einer Leitwertumschaltung bleibt der additive Leitwert weiterhin wirksam.

Additive Leitwertvorgabe beenden

Sobald Sie die Leitwertvorgabe mit dem Parameter "Enable" = FALSE des "MC_LeadingValueAdditive"-Auftrags beenden, wird der additive Leitwert direkt unwirksam.

9.2.1 Variablen: Additiver Leitwert (S7-1500T)

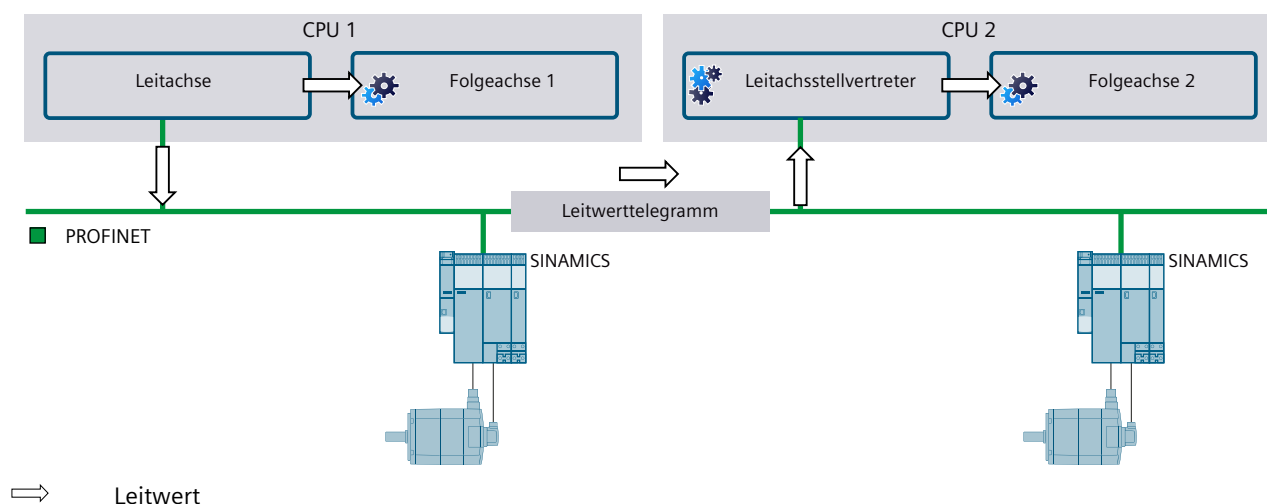
Folgende Variablen des Technologieobjekts sind für den additiven Leitwert relevant:

Statusanzeigen	
Variable	Beschreibung
<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X4 (LeadingValueAdditiveCommand)	Additiver Leitwert mit einem "MC_LeadingValueAdditive"-Auftrag
	FALSE | Additiver Leitwert nicht aktiv
	TRUE | Additiver Leitwert aktiv
<TO>.StatusSynchronizedMotion.EffectiveLeadingValue.Position	Effektive Leitwertposition der Gleichlauffunktion
<TO>.StatusSynchronizedMotion.EffectiveLeadingValue.Velocity	Effektive Leitwertgeschwindigkeit der Gleichlauffunktion
<TO>.StatusSynchronizedMotion.EffectiveLeadingValue.Acceleration	Effektive Leitwertbeschleunigung der Gleichlauffunktion

PLC-übergreifender Gleichlauf (S7-1500T)

Mit dem PLC-übergreifenden Gleichlauf realisieren Sie Gleichläufe (Getriebe- oder Kurvenscheibengleichlauf) zwischen Achsen, die sich auf unterschiedlichen CPUs befinden. Dabei sind alle Folgeachsen eines Leitwerts unter Berücksichtigung der jeweiligen Gleichlauffunktion synchron zueinander. Alle Folgeachsen erhalten zu derselben Zeit denselben Leitwert. Die Folgeachsen können Sie dabei auf unterschiedlichen CPUs innerhalb eines Projekts projektieren und betreiben. Die Leitachse können Sie ebenfalls auf einer beliebigen CPU desselben Projekts projektieren.

Das folgende Bild zeigt das Prinzip anhand eines Beispiels mit zwei Folgeachsen auf zwei CPUs:



Auf der CPU 1 befindet sich die Leitachse und eine lokale Folgeachse 1. Die Leitachse und die Folgeachse 1 sind zu einem Gleichlauf verschaltet.

Die Leitachse stellt den Leitwert für den PLC-übergreifenden Gleichlauf bereit. Der Leitwert wird durch ein Leitwerttelegramm über PROFINET IO mit IRT an die CPU 2 übertragen.

Auf der CPU 2 liest ein Leitachsstellvertreter den Leitwert. Eine Folgeachse 2 ist mit dem Leitachsstellvertreter als Leitachse lokal verschaltet.

Die Folgeachsen 1 und 2 sind synchron und folgen dem gemeinsamen Leitwert.

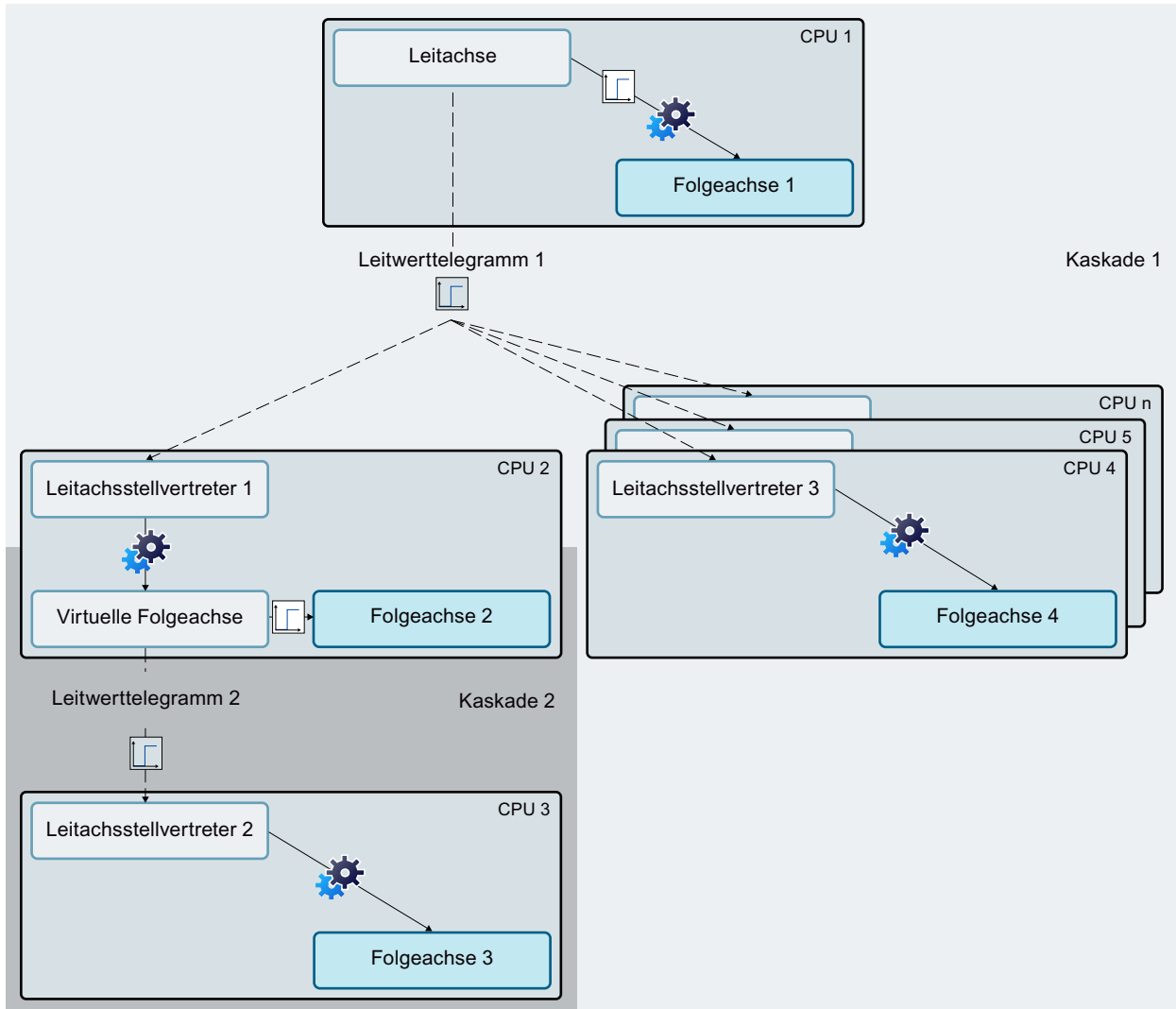
Die CPUs S7-1500 und S7-1500T können den Leitwert für einen PLC-übergreifenden Gleichlauf bereitstellen. Als CPU, die den Leitwert über einen Leitachsstellvertreter empfängt, müssen Sie eine CPU S7-1500T verwenden. Ein PLC-übergreifender Gleichlauf zwischen Technologieobjekten mit unterschiedlichen Technologieversionen $\geq V5.0$ auf CPUs mit unterschiedlichen Firmware-Versionen $\geq V2.8$ ist möglich.




Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Einrichten und zur Diagnose eines PLC-übergreifenden Gleichlaufs inklusive Beispielprojekte finden Sie im Siemens Industry Online Support im FAQ-Eintrag 109770938 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109770938>).

10.1 Verschaltungsmöglichkeiten (S7-1500T)

Die folgende Grafik zeigt den schematischen Aufbau von synchronen Folgeachsen mit unterschiedlichen Gleichlauffunktionen, die auf mehrere CPUs verteilt sind:



-  Leitwertverzögerung, die an der Leitachse konfigurierbar ist (Verzögerungszeit)
-  Verzugszeit, die durch die Verarbeitung und Übertragung des Leitwerts entsteht
-  Getriebegleichlauf (beispielhaft)

Als Leitachse auf CPU 1 können Sie ein Technologieobjekt Positionierachse, Externer Geber oder Gleichlaufachse verschalten.

Kaskadierte Verschaltung

Bei einer kaskadierten Verschaltung stellt eine Folgeachse eines Leitachsstellvertreters erneut einen PLC-übergreifenden Leitwert bereit. Verwenden Sie dazu eine virtuelle Achse.

Die oben abgebildete Grafik zeigt zwei Kaskaden: Die Verschaltung zwischen der Leitachse und den Folgeachsen 2 und 4 ist die erste Kaskade. Die Verschaltung zwischen der virtuellen Folgeachse und Folgeachse 3 ist die zweite Kaskade.

Kommunikation und Zeitverhalten

Bei der Verarbeitung und Übertragung des Leitwerts entsteht eine Verzugszeit zwischen der Erzeugung des Leitwerts an der Leitachse auf der einen CPU und der Bereitstellung des Leitwerts für die Folgeachsen an den Leitachsstellvertretern auf den anderen CPUs. Die Folgeachsen der anderen CPUs erhalten den Leitwert zeitlich verzögert.

Prinzipiell beträgt die Verzugszeit pro Kaskade:

Verzugszeit = 2 x Applikationszyklus der CPU des Leitachsstellvertreters

Um eine Synchronität zwischen den lokalen Folgeachsen auf der CPU der Leitachse und den Folgeachsen der anderen CPUs zu erreichen, ohne den Leitwert am Leitachsstellvertreter zu extrapolieren, kann an der Leitachse der Leitwert für die lokalen Folgeachsen verzögert werden. Durch diese konfigurierbaren Verzögerungszeiten kann die Verzugszeit kompensiert werden.

In der oben abgebildeten Grafik ist deshalb eine Verzögerungszeit an der Leitachse auf der CPU 1 eingestellt, welche die Leitwertausgabe an die lokale Folgeachse 1 verzögert.

Außerdem ist eine Verzögerungszeit an der virtuellen Folgeachse auf der CPU 2 eingestellt, da die CPU 3 in einer Kaskadierung vorhanden ist. Alle Folgeachsen erhalten somit zu derselben Zeit denselben Leitwert.

Bei der Konfiguration der Folgeachse unter "Leitwertverschaltungen" wählen Sie den Eintrag "Verzögert" als Art der Kopplung aus, damit der Leitwert für den lokalen Gleichlauf verzögert wird.

Empfehlung: Verwenden Sie als Leitachse eine virtuelle Achse.

Verzögerungszeit

Die Verzögerungszeiten können Sie in der Verschaltungsübersicht ([Seite 186](#)) berechnen und anzeigen lassen. Bei der Berechnung der Verzögerungszeiten werden die Applikationszyklen der Leitachsstellvertreter und eine gegebenenfalls vorhandene Kaskadierung einberechnet.

Alternativ können Sie die Verzögerungszeiten an der Leitachse und an den virtuellen Folgeachsen manuell konfigurieren. Damit können Sie z. B. zusätzliche Anforderungen aus Ihrer speziellen Applikation berücksichtigen.

Abhängig von der eingestellten Verzögerungszeit wird der Leitwert am Leitachsstellvertreter automatisch interpoliert oder extrapoliert. Die automatische Inter- und Extrapolation gewährleistet die Synchronität aller Folgeachsen. In der Verschaltungsübersicht wird für jede Route eines Leitwerts ([Seite 188](#)) angezeigt, ob der Leitwert inter- oder extrapoliert wird.

HINWEIS

Abweichungen der Folgewerte

Bei einer Extrapolation können bei Geschwindigkeitsänderungen Abweichungen der Folgewerte entstehen. Bei einer Interpolation entstehen keine Abweichungen der Folgewerte bei Geschwindigkeitsänderungen.

Wenn Sie die Verzögerungszeit der Leitachse in den Leitwerteinstellungen erhöhen, führt dies zu einer geringeren Extrapolationszeit am Leitachsstellvertreter bzw. zu einer höheren Interpolationszeit des Leitwerts am Leitachsstellvertreter. Dadurch werden die Abweichungen

der Folgewerte reduziert, welche bei der Extrapolation in den Beschleunigungs- und Verzögerungsphasen entstehen.

Wenn Sie die Verzögerungszeit am Leitachsstellvertreter erhöhen, führt dies zu einer höheren Extrapolationszeit bzw. zu einer geringeren Interpolationszeit.

Rekursive Verschaltung

Wenn alle Achsen aktiv sind, wird bei einer rekursiven Verschaltung die Leitachse zur Folgeachse des eigenen Leitwerts. Bei der Konfiguration werden in der Verschaltungsübersicht rekursive Verschaltungen angezeigt. Für rekursive Verschaltungen können keine Verzögerungszeiten berechnet werden.

Auch wenn zu unterschiedlichen Zeiten unterschiedliche Gleichlaufverbände aktiv sind, können sich dennoch bei der Verschaltung rekursive Verschaltungen ergeben. Zur Laufzeit werden rekursive Verschaltungen über mehrere CPUs nicht erkannt.

Eine rekursive Verschaltung, die zur Laufzeit wirksam ist, ist nicht zulässig.

10.2 PLC-übergreifenden Gleichlauf vorbereiten (S7-1500T)

Für einen PLC-übergreifenden Gleichlauf benötigen Sie zusätzlich zu den Technologieobjekten für Leit- und Folgeachsen auf jeder weiteren CPU ein Technologieobjekt Leitachsstellvertreter.

Wenn Sie ein Technologieobjekt anlegen, wird automatisch ein Organisationsbaustein "MC-Servo [OB91]" erstellt, den Sie für das Einrichten der Kommunikation über den Direkten Datenaustausch auf jeder CPU benötigen.

Voraussetzung

- Sie haben für die Leitachse eine CPU S7-1500 oder S7-1500T angelegt.
- Sie haben für weitere Folgeachsen eine oder mehrere CPUs S7-1500T angelegt.

Vorgehensweise

Um den PLC-übergreifenden Gleichlauf vorzubereiten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Legen Sie auf der ersten CPU als Leitachse eins der folgenden Technologieobjekte an:
 - Positionierachse
 - Gleichlaufachse
 - Externer Geber (S7-1500T)
2. Legen Sie gegebenenfalls auf der ersten CPU ein oder mehrere Technologieobjekte Gleichlaufachse als lokale Folgeachsen an.
3. Legen Sie auf jeder weiteren CPU ein Technologieobjekt Leitachsstellvertreter an.
4. Legen Sie auf jeder weiteren CPU ein oder mehrere Technologieobjekte Gleichlaufachse als Folgeachsen an.
5. Legen Sie für jede weitere Kaskade ein Technologieobjekt Gleichlaufachse als virtuelle Folgeachse an, die als Leitachse für die nächste Kaskade dient.

6. Konfigurieren Sie die nicht Gleichlauf spezifischen Konfigurationsparameter der Leit- und Folgeachse. Eine Beschreibung dieser Konfigurationsparameter finden Sie in der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Achsfunktionen" (Seite 13).
7. Richten Sie die Kommunikation über den Direkten Datenaustausch ein (Seite 180).
8. Konfigurieren Sie die Leitwertbereitstellung (Seite 183).
9. Konfigurieren Sie die Toleranzzeit (Seite 185).
10. Stellen Sie die Verzögerungszeiten ein (Seite 189).

10.3 Kommunikation über Direkten Datenaustausch einrichten (S7-1500T)

Bei einem PLC-übergreifenden Gleichlauf wird der Leitwert über PROFINET IO mit IRT übertragen. Für die Kommunikation zwischen den CPUs innerhalb eines Projekts wird der Direkte Datenaustausch (Querverkehr) verwendet. Bei einer Kommunikation über den Direkten Datenaustausch wird der Leitwert innerhalb eines Projekts einmal bereitgestellt und kann dann von mehreren CPUs an demselben Bus empfangen werden. Leitachsstellvertreter, die mit demselben Leitwert verschaltet sind, können auf unterschiedlichen CPUs projektiert sein. Außerdem besteht die Möglichkeit, mehrere Leitwerte von verschiedenen Leitachsen auf verschiedenen CPUs über denselben Bus bereitzustellen. Die CPUs müssen sich an einem Bus befinden und derselben Sync-Domain angehören.

Für die benötigten Kommunikationsrichtungen zwischen den verschalteten CPUs richten Sie zunächst Transferbereiche ein. Ein Leitwert kann über bis zu acht verschiedenen Transferbereichen bereitgestellt werden. Anschließend erstellen Sie für die CPUs Input- und Output-Variablen, welche die entsprechenden Transferbereiche referenzieren. Diese Variablen können Sie dann bei der Konfiguration der Leitachse und des Leitachsstellvertreters für den Transferbereich auswählen.

Im Folgenden ist die Sender-CPU die CPU, auf der eine Leitachse einen Leitwert bereitstellt. Die Empfänger-CPU ist die CPU, auf der ein Leitachsstellvertreter den Leitwert liest.

Voraussetzungen

- Sie haben ein Netzwerk über PROFINET IO mit IRT eingerichtet.
- Sie haben die IRT-Ports der CPUs in der Netzsicht und in der Topologiesicht verbunden.
- Sie haben allen CPUs dieselbe Sync-Domain zugewiesen.
- Sie haben eine CPU als Sync-Master konfiguriert.
- Sie haben alle weiteren CPUs als Sync-Slave konfiguriert.
- Sie haben auf allen CPUs mindestens ein Technologieobjekt angelegt.

HINWEIS

Organisationsbaustein "MC-Servo [OB91]"

Wenn Sie ein Technologieobjekt anlegen, wird automatisch ein MC-Servo-OB erstellt.

- Sie haben auf allen CPUs für den "MC-Servo [OB91]" unter "Allgemein > Zykluszeit" die Eigenschaft "Synchron zum Bus" mit "PROFINET IO-System (100)" als Quelle des Sendetakts konfiguriert.

Kommunikationsrichtungen hinzufügen

Um die Kommunikationsrichtungen hinzuzufügen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie in der Netzsicht die Registerkarte "E/A-Kommunikation".
2. Um eine Kommunikationsrichtung von der Sender-CPU zur Empfänger-CPU zu erstellen, markieren Sie die Sender-CPU.
3. Ziehen Sie die Empfänger-CPU per Drag & Drop in die Tabellenspalte "Partner 2" auf das Feld "Gerät hier loslassen oder auswählen" der entsprechenden PROFINET-Schnittstelle. Die Kommunikationsrichtung von Sender-CPU zur Empfänger-CPU wird erstellt.
4. Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3 für alle benötigten Kommunikationsrichtungen zwischen den verschalteten CPUs.

HINWEIS

Kommunikationsrichtung von der Empfänger-CPU zur Sender-CPU

Richten Sie gegebenenfalls zusätzlich eine Kommunikationsrichtung von der Empfänger-CPU zur Sender-CPU ein, z. B. für das Übertragen von applikationsspezifischen Statusinformationen.

Transferbereiche konfigurieren

Um die Transferbereiche zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie in der Netzsicht in der Registerkarte "E/A-Kommunikation" eine Kommunikationsrichtung einer ausgewählten CPU.
2. Fügen Sie im Inspektorfenster unter "Eigenschaften > Allgemein > Direkter Datenaustausch" einen Transferbereich hinzu, indem Sie einen Namen eingeben.
3. Wiederholen Sie die Schritte 1 und 2 für alle erstellten Konfigurationsrichtungen.
4. Konfigurieren Sie im Inspektorfenster unter "Eigenschaften > Allgemein > Direkter Datenaustausch > <Name des Transferbereichs>" den erstellten Transferbereich:
 - Legen Sie in den Feldern "Anfangsadresse" die Anfangsadresse des zugeordneten logischen Adressbereichs des Senders und des Empfängers fest.

HINWEIS

Mehrere Empfänger-CPUs in derselben Kaskade (1:n-Beziehung)

Wenn mehrere Empfänger-CPUs denselben Leitwert der Sender-CPU erhalten, wählen Sie jeweils bei der Empfänger-CPU unter "Eigenschaften > Allgemein > Direkter Datenaustausch" in der Tabellenspalte "Adresse des Partners" denselben Adressbereich für den Transferbereich zwischen der Sender-CPU und der Empfänger-CPU n aus, den Sie zwischen der Sender-CPU und der Empfänger-CPU 1 festgelegt haben.

- Wählen Sie in den Feldern "Organisationsbaustein" den MC-Servo-OB der jeweiligen CPU aus.
- Legen Sie in dem Feld "Datenlänge [Byte]" eine Datenlänge von 48 Byte fest.

5. Wiederholen Sie den Schritt 4 für alle erstellten Transferbereiche.
6. Wenn Sie einen SIMATIC Drive Controller einsetzen, stellen Sie das Taktsystem des SINAMICS Integrated ein:
 - Markieren Sie in der Netzsicht den PROFIdrive Integrated.
 - Wählen Sie im Inspektorfenster unter "Eigenschaften > Allgemein > Äquidistanz" in der Klappliste "Zykluszeit" den Eintrag "Sendetakt der PROFINET-Schnittstelle [X150]" aus.

Variablen erstellen

Um die Output-Variable einer Sender-CPU und die Input-Variable einer Empfänger-CPU zu erstellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie über die Projektnavigation "<Name der CPU> > PLC-Variablen > Alle Variablen anzeigen" die PLC-Variablen einer CPU.
Die Tabelle "PLC-Variablen" öffnet sich.
2. Geben Sie in der Spalte "Name" den Namen der neuen Variable ein.
3. Geben Sie in der Spalte "Datentyp" den Datentyp "DX_TEL_SyncOp" manuell ein.

HINWEIS

Datentyp "DX_TEL_SyncOp"

Wenn der Datentyp "DX_TEL_SyncOp" nicht verfügbar ist, wurde dieser bei der letzten Übersetzung gelöscht.

Um den Datentyp "DX_TEL_SyncOp" wiederherzustellen, fügen Sie ein Technologieobjekt \geq V5.0 hinzu. Nachdem Sie den Datentyp in der Tabelle "PLC-Variablen" verwendet haben, können Sie das Technologieobjekt wieder löschen.

4. Legen Sie in der Spalte "Adresse" die konfigurierte Anfangsadresse des Transferbereichs mit folgendem Präfix fest:
 - "%Q" für eine Output-Variable auf der Sender-CPU
 - "%I" für eine Input-Variable auf der Empfänger-CPU
5. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 4 für die jeweiligen Sender- und Empfänger-CPU's aller konfigurierten Transferbereiche.

Ergebnis

Sie haben die Kommunikation über den Direkten Datenaustausch eingerichtet. Bei der Konfiguration der Leitachse und der Leitachsstellvertreter sind die konfigurierten Variablen für die Transferbereiche unter "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwerteinstellungen" in der Tabellenspalte bzw. in der Klappliste "Transferbereich" auswählbar.

Wenn auf einer CPU kein Technologieobjekt angelegt ist, wird der MC-Servo-OB beim Übersetzen der Software gelöscht. Um in diesem Fall die eingestellte Kommunikation prüfen zu können, übersetzen Sie lediglich die Hardware.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Thema "Direkter Datenaustausch" finden Sie im Funktionshandbuch "SIMATIC PROFINET mit STEP 7"

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/49948856>).

10.4 Leitwertbereitstellung konfigurieren und Achsen verschalten (S7-1500T)

Im Folgenden ist beschrieben, wie Sie prinzipiell den Leitwert und die beteiligten Achsen für einen PLC-übergreifenden Gleichlauf über eine oder mehrere Kaskaden verschalten.

Voraussetzungen

- Sie haben den Direkten Datenaustausch (Querverkehr) zwischen den CPUs eingerichtet.
 - Sie haben eines der folgenden Technologieobjekte als Leitachse auf der ersten CPU (S7-1500, S7-1500T) angelegt:
 - Positionierachse
 - Gleichlaufachse
 - Externer Geber
- Empfehlung: Sie haben die Leitachse als virtuelle Achse konfiguriert.
- Sie haben gegebenenfalls ein oder mehrere Technologieobjekte Gleichlaufachse als lokale Folgeachsen auf der ersten CPU angelegt.
 - Sie haben auf jeder weiteren CPU (S7-1500T) ein Technologieobjekt Leitachsstellvertreter angelegt.
 - Sie haben auf jeder weiteren CPU ein oder mehrere Technologieobjekte Gleichlaufachse als Folgeachsen angelegt.
 - Sie haben für jede weitere Kaskade ein Technologieobjekt Gleichlaufachse als virtuelle Folgeachse, die als Leitachse für die nächste Kaskade dient, angelegt.
 - Die Technologieobjekte sind korrekt konfiguriert.

PLC-übergreifenden Leitwert bereitstellen

Um den Leitwert der Leitachse PLC-übergreifend bereitzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie das Konfigurationsfenster "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwerteinstellungen" der Leitachse.
2. Um in der Tabelle im Bereich "Leitwertbereitstellung" die Zeilen 2 bis 8 einzublenden, aktivieren Sie das Optionskästchen "Alle Transferbereiche anzeigen".
3. Aktivieren Sie in der Tabellenspalte "Leitwert bereitstellen" das Optionskästchen des entsprechenden Transferbereichs.
4. Wählen Sie in der Tabellenspalte "Transferbereich" in der Klappliste die für den Direkten Datenaustausch erstellte Output-Variable der CPU aus.

Lokale Folgeachsen verschalten

Um die lokalen Folgeachsen auf der CPU der Leitachse zu verschalten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie das Konfigurationsfenster "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwertverschaltungen" einer lokalen Folgeachse.
2. Wählen Sie in der Tabellenspalte "Mögliche Leitwerte" die Leitachse aus.
3. Wählen Sie in der Tabellenspalte "Art der Kopplung" den Eintrag "Verzögert" aus.
4. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 3 für alle lokalen Folgeachsen.


Leitachsstellvertreter verschalten

Um die Leitachsstellvertreter auf den weiteren CPUs zu verschalten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie das Konfigurationsfenster "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwerteinstellungen" eines Leitachsstellvertreters.
2. Wählen Sie im Bereich "Leitwertbereitstellung" in der Klappliste "Transferbereich" die für den Direkten Datenaustausch erstellte Input-Variable der CPU aus.
3. Wiederholen Sie die Schritte 1 und 2 für alle Leitachsstellvertreter derselben Kaskade.

Folgeachsen der anderen CPUs verschalten


Um die Folgeachsen zu verschalten, die nicht auf der CPU der Leitachse projiziert sind, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie das Konfigurationsfenster "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwertverschaltungen" einer Folgeachse.
2. Wählen Sie in der Tabellenspalte "Mögliche Leitwerte" den Leitachsstellvertreter der CPU aus.
In der Tabellenspalte "Leitwertquelle" wird die Leitachse angezeigt, welche den Leitwert bereitstellt (<Name der CPU>.<Name des Technologieobjekts>). In der Tabellenspalte "Art der Kopplung" ist der Eintrag "Sollwert" voreingestellt.
3. Wählen Sie in der Tabellenspalte mit dem Symbol  aus, ob bei der Berechnung der Verzögerungszeit in der Verschaltungsübersicht ([Seite 185](#)) diese Leitwertverschaltung berücksichtigt werden soll.
4. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 3 für alle Folgeachsen derselben Kaskade.

Virtuelle Folgeachse als Leitachse für nächste Kaskade verschalten

Um eine virtuelle Folgeachse zu verschalten, die als Leitachse für die nächste Kaskade dient, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie das Konfigurationsfenster "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwertverschaltungen" der virtuellen Folgeachse.
2. Wählen Sie in der Tabellenspalte "Mögliche Leitwerte" den Leitachsstellvertreter der CPU aus.
In der Tabellenspalte "Leitwertquelle" wird die Leitachse angezeigt, welche den Leitwert bereitstellt (<Name der CPU>.<Name des Technologieobjekts>). In der Tabellenspalte "Art der Kopplung" ist der Eintrag "Sollwert" voreingestellt.

3. Wählen Sie in der Tabellenspalte mit dem Symbol  aus, ob bei der Berechnung der Verzögerungszeit in der Verschaltungsübersicht diese Leitwertverschaltung berücksichtigt werden soll.
4. Wechseln Sie zum Konfigurationsfenster "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwerteinstellungen" der virtuellen Folgeachse.
5. Um in der Tabelle im Bereich "Leitwertbereitstellung" die Zeilen 2 bis 8 einzublenden, aktivieren Sie das Optionskästchen "Alle Transferbereiche anzeigen".
6. Aktivieren Sie in der Tabellenspalte "Leitwert bereitstellen" das Optionskästchen des entsprechenden Transferbereichs.
7. Wählen Sie in der Tabellenspalte "Transferbereich" in der Klappliste die für den Direkten Datenaustausch erstellte Output-Variable der CPU aus.
8. Wiederholen Sie die Schritte im Abschnitt "Leitachsstellvertreter verschalten" für alle Leitachsstellvertreter der nächsten Kaskade.
9. Wiederholen Sie die Schritte "Folgeachsen der anderen CPUs verschalten" für alle Folgeachsen der nächsten Kaskade.
10. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 9 für alle weiteren Kaskaden.

10.5 Toleranzzeit konfigurieren (S7-1500T)

Wenn bei einem PLC-übergreifenden Gleichlauf ein externer Leitwert ungültig wird oder ein Kommunikationsfehler auftritt, wird nach einer Toleranzzeit der Technologie-Alarm 900 ("Leitwerte ungültig.") ausgegeben. Diese Toleranzzeit können Sie am Technologieobjekt Leitachsstellvertreter konfigurieren.

Vorgehensweise

Um die Toleranzzeit zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie das Konfigurationsfenster "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwerteinstellungen" eines Leitachsstellvertreters.
2. Geben Sie im Bereich "Leitwertüberwachung" in das Eingabefeld "Toleranzzeit Leitwert ungültig" die Toleranzzeit ein, innerhalb der ein gültiger Leitwert erwartet wird.

HINWEIS

Extrapolation des Leitwerts

Beachten Sie, dass während der Toleranzzeit der Leitwert weiterhin extrapoliert wird und die Folgeachse weiterfährt.

Stellen Sie deshalb die Toleranzzeit so klein wie möglich ein.

3. Wiederholen Sie die Schritte 1 und 2 für alle weiteren Leitachsstellvertreter.

10.6 Mit der Verschaltungsübersicht arbeiten (S7-1500T)

10.6.1 Verschaltungsübersicht öffnen (S7-1500T)

Die Verschaltungsübersicht enthält eine Übersicht über die verschalteten Leit- und Folgeachsen und deren CPU-Zuordnung. In der Verschaltungsübersicht stoßen Sie außerdem die systemseitige Berechnung der Verzögerungszeit an.

Voraussetzung

- Sie haben im Projekt Technologieobjekte angelegt für:
 - Leitachse
 - Folgeachse
 - Leitachsstellvertreter
- Sie haben die CPUs und Technologieobjekte miteinander verschaltet.

Vorgehen

Um die Verschaltungsübersicht zu öffnen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie in der Projektnavigation eins der folgenden Technologieobjekte:
 - Positionierachse
 - Gleichlaufachse
 - Externer Geber
 - Leitachsstellvertreter
2. Wählen Sie im Kontextmenü den Eintrag "Verschaltungsübersicht" aus.

Ergebnis


Die Verschaltungsübersicht öffnet sich.

10.6.2 Verschaltungsübersicht (S7-1500T)

Die Verschaltungsübersicht enthält in tabellarischer Form eine Übersicht über die verschalteten Leit- und Folgeachsen und deren CPU-Zuordnung.

Funktionsleiste

Die Funktionsleiste am oberen Rand der Verschaltungsübersicht stellt Ihnen über Schaltflächen folgende Funktionen zur Verfügung:

Schaltfläche	Beschreibung
	Mit diesem Symbol aktualisieren Sie die Ansicht der Verschaltungsübersicht.

Schaltfläche	Beschreibung
Verzögerungszeiten berechnen	Mit dieser Schaltfläche stoßen Sie die Berechnung der Verzögerungszeiten an. Die Verzögerungszeit wird nur berechnet, wenn bei der Konfiguration der Technologieobjekte unter "Leitwerteinstellungen" das Optionskästchen "Systemseitige Berechnung zulassen" ausgewählt. Sie können die Berechnung der Verzögerungszeiten nur anstoßen, wenn die Werte nicht aktuell sind und die Technologieobjekte nicht rekursiv verschaltet sind.


Ansicht filtern









Um die Ansicht der Verschaltungsübersicht zu filtern, haben Sie oberhalb der Tabelle folgende Möglichkeiten:

Feld	Beschreibung
Textfilter eingeben	Geben Sie in dieses Eingabefeld eine Bezeichnung ein, nach der die Ansicht gefiltert werden soll.
Verzögerungszeiten anzeigen	Wählen Sie dieses Optionskästchen aus, um die Spalten "VZ" einzublenden, welche die Verzögerungszeiten enthalten.
Lokale Gleichläufe anzeigen	Wählen Sie dieses Optionskästchen aus, um zusätzlich zu den PLC-übergreifenden Leitwertverschaltungen die lokalen Leitwertverschaltungen anzuzeigen.

Tabelle der Verschaltungsübersicht

Die Tabelle der Verschaltungsübersicht enthält folgende Informationen und Funktionen:

Spalte	Beschreibung
Leitwertquelle	
PLC	In dieser Spalte wird die CPU der Leitachse angezeigt.
Leitachse	In dieser Spalte wird der Name der Leitachse angezeigt. Über den Link öffnen Sie die Konfiguration des Technologieobjekts.
	 Wenn in der Spalte "Leitachse" dieses Symbol angezeigt wird, ist die Verschaltung von der systemseitigen Berechnung der Verzögerungszeit ausgeschlossen. In der Konfiguration des Leitachse ist unter "Leitwerteinstellungen" das Optionskästchen "Systemseitige Berechnung zulassen" nicht ausgewählt.
VZ	In dieser Spalte wird die Verzögerungszeit in ms angezeigt. Diese Spalte wird nur angezeigt, wenn das Optionskästchen "Verzögerungszeit anzeigen" ausgewählt ist.
Leitwertausgabe	In dieser Spalte wird die Art der Leitwertausgabe und die Nummer des Transferbereichs angezeigt.
Empfänger	

Spalte	Beschreibung	
PLC	In dieser Spalte wird die CPU der Folgeachse angezeigt.	
Folgeachse	In dieser Spalte wird der Name der Folgeachse angezeigt. Über den Link öffnen Sie die Konfiguration des Technologieobjekts.	
Routen	Wenn Sie eine Zeile markieren, wird in dieser Spalte das Symbol  angezeigt. Mit diesem Symbol öffnen Sie den Bereich "Routen".	
Leitachsstellvertreter	In dieser Spalte wird der Name des Leitachsstellvertreters angezeigt. Über den Link öffnen Sie die Konfiguration des Technologieobjekts.	
		Wenn in der Spalte "Leitachsstellvertreter" dieses Symbol angezeigt wird, ist die Verschaltung von der systemseitigen Berechnung der Verzögerungszeit ausgeschlossen. In der Konfiguration des Leitachsstellvertreters ist unter "Leitwert-einstellungen" das Optionskästchen "Systemseitige Berechnung zu-lassen" nicht ausgewählt.
VZ	In dieser Spalte wird die Verzögerungszeit in ms angezeigt. Diese Spalte wird nur angezeigt, wenn das Optionskästchen "Verzögerungs-zeit anzeigen" ausgewählt ist.	
Verschaltung		Wenn in der Spalte "Verschaltung" dieses Symbol angezeigt wird, ist die Verschaltung von einer Rekursion betroffen.
		Wenn in der Spalte "Verschaltung" dieses Symbol angezeigt wird, ist die Verschaltung von einer Rekursion betroffen, aber mindes-tens eine Verschaltung von der Berechnung der Verzögerungszeit ausgeschlossen.
		Wenn in der Spalte "Verschaltung" dieses Symbol angezeigt wird, ist die Verschaltung von der systemseitigen Berechnung der Verzö-gerungszeit ausgeschlossen.
		Mit diesem Symbol öffnen Sie die Konfiguration der Folgeachse.
	Wenn die konfigurierte Verzögerungszeit mit der berechneten Verzögerungs-zeit übereinstimmt, wird in dieser Spalte das Symbol  angezeigt.	


Im Bereich "Leitwertquelle nicht eindeutig bestimmbar" werden Verschaltungen angezeigt, bei denen z. B. für einen Leitachsstellvertreter mehrere Leitachsen verschaltet sind und dadurch die Leitwertquelle nicht eindeutig ist. Der Bereich wird nur angezeigt, wenn Verschaltungen ohne eindeutige Leitwertquelle vorhanden sind.

10.6.3 Routen anzeigen (S7-1500T)

In der Verschaltungsübersicht in dem Bereich unterhalb der Tabelle werden die Routen des Leitwerts einer ausgewählten Folgeachse angezeigt. Der Leitwert wird von der Folgeachse bis zur Leitwertquelle zurückverfolgt. Wenn mehrere Routen vorhanden sind, werden diese nebeneinander dargestellt.

Vorgehen

Um die bestehenden Routen einer Folgeachse anzuzeigen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie in der Tabelle die Zeile der entsprechenden Folgeachse.
2. Um die Routen anzuzeigen, klicken Sie in der Spalte "Routen" auf das Symbol .

Ergebnis

In dem Bereich unterhalb der Tabelle werden für die ausgewählte Folgeachse sämtliche Routen angezeigt. Routen, die von einer Rekursion betroffen sind, werden nicht angezeigt. Unterhalb einer Route wird angezeigt, ob der Leitwert interpoliert oder extrapoliert wird:

- Wenn alle Kaskaden interpolieren, wird "Interpoliert" angezeigt.
- Wenn mindestens eine Kaskade extrapoliert, wird "Extrapoliert" angezeigt.

10.6.4 Verzögerungszeiten einstellen (S7-1500T)


Die Verzögerungszeiten können Sie in der Verschaltungsübersicht berechnen und anzeigen lassen. Alternativ können Sie die Verzögerungszeiten an der Leitachse und an den virtuellen Folgeachsen manuell konfigurieren. Abhängig von der eingestellten Verzögerungszeit wird der Leitwert am Leitachsstellvertreter automatisch interpoliert oder extrapoliert.

Voraussetzung

- Sie haben die CPUs und Technologieobjekte miteinander verschaltet.
- Sie haben die Technologieobjekte bis auf die Verzögerungszeit vollständig konfiguriert.

Verzögerungszeiten berechnen lassen

Um die Verzögerungszeiten berechnen zu lassen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie das Konfigurationsfenster "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwerteinstellungen" der Leitachse.
2. Aktivieren Sie im Bereich "Verzögerungszeit des lokalen Leitwerts" das Optionskästchen "Systemseitige Berechnung zulassen".
3. Wiederholen Sie die Schritte 1 und 2 für alle Leitachsstellvertreter und für alle virtuellen Folgeachsen, die als Leitachse für weitere Kaskaden dienen.
4. Öffnen Sie das Konfigurationsfenster "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwertverschaltungen" einer nicht lokalen Folgeachse.
5. Wählen Sie für ein Technologieobjekt Leitachsstellvertreter in der Tabellenspalte mit dem Symbol  aus, ob bei der Berechnung der Verzögerungszeit diese Leitwertverschaltung berücksichtigt werden soll.
6. Wiederholen Sie die Schritte 4 und 5 für alle weiteren nicht lokalen Folgeachsen.
7. Um die Verschaltungsübersicht zu öffnen, klicken Sie auf den Link "Verschaltungsübersicht".
8. Um die Verzögerungszeiten berechnen zu lassen, klicken Sie in der Verschaltungsübersicht auf die Schaltfläche "Verzögerungszeiten berechnen".
9. Prüfen Sie die berechneten Verzögerungszeiten in den Spalten "VZ" der Verschaltungsübersicht.
10. Prüfen Sie in den Routen, ob ein Leitwert am Leitachsstellvertreter interpoliert oder extrapoliert wird (<TO>.StatusExternalLeadingValue.AdjustmentTime).

Verzögerungszeiten konfigurieren

Um die Verzögerungszeiten manuell zu konfigurieren und z. B. zusätzliche Anforderungen aus Ihrer speziellen Applikation zu berücksichtigen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie das Konfigurationsfenster "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwerteinstellungen" der Leitachse.
2. Deaktivieren Sie im Bereich "Verzögerungszeit des lokalen Leitwerts" das Optionskästchen "Systemseitige Berechnung zulassen".
3. Geben Sie in das Eingabefeld "Verzögerungszeit" den entsprechenden Wert ein.
Die eingegebene Verzögerungszeit bestimmt die Ausgabeverzögerung des Leitwerts für die lokalen Folgeachsen (<TO>.CrossPlcSynchronousOperation.LocalLeadingValueDelayTime).
4. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 3 für alle virtuellen Folgeachsen, die als Leitachse für weitere Kaskaden dienen.
5. Öffnen Sie das Konfigurationsfenster "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwerteinstellungen" eines Leitachsstellvertreters.
6. Deaktivieren Sie im Bereich "Verzögerungszeit des lokalen Leitwerts" das Optionskästchen "Systemseitige Berechnung zulassen".
7. Geben Sie in das Eingabefeld "Verzögerungszeit" (<TO>.Parameter.LocalLeadingValueDelayTime) dieselbe Verzögerungszeit ein, die an der lokalen virtuellen Folgeachse eingestellt ist, die als Leitachse für eine weitere Kaskade dient.
Die eingegebene Verzögerungszeit bestimmt die Ausgabeverzögerung des Leitwerts für die lokalen Folgeachsen (<TO>.CrossPlcSynchronousOperation.LocalLeadingValueDelayTime).
8. Um die Verschaltungsübersicht zu öffnen, klicken Sie auf den Link "Verschaltungsübersicht".
9. Prüfen Sie die Verzögerungszeiten in den Spalten "VZ" der Verschaltungsübersicht.
10. Prüfen Sie in den Routen, ob ein Leitwert am Leitachsstellvertreter interpoliert oder extrapoliert wird (<TO>.StatusExternalLeadingValue.AdjustmentTime).

10.7 Variablen: PLC-übergreifender Gleichlauf (S7-1500T)

Positionierachse/Gleichlaufachse/Externer Geber

Folgende Variablen der Technologieobjekte Positionierachse, Gleichlaufachse und Externer Geber sind für den PLC-übergreifenden Gleichlauf relevant:

Variable	Beschreibung
<TO>.CrossPlcSynchronousOperation.Interface[1..8].EnableLeadingValueOutput	PLC-übergreifenden Leitwert bereitstellen
	FALSE | Nein
	TRUE | Ja
<TO>.CrossPlcSynchronousOperation.Interface[1..8].AddressOut	Ausgangsadresse für das Telegramm des PLC-übergreifenden Gleichlaufs
<TO>.CrossPlcSynchronousOperation.LocalLeadingValueDelayTime	Verzögerungszeit für die Sollwertkopplung mit verzögertem Leitwert

Variable	Beschreibung
<TO>.StatusProvidedLeadingValue.DelayedLeadingValue.Position	Position des bereitgestellten Leitwerts
<TO>.StatusProvidedLeadingValue.DelayedLeadingValue.Velocity	Geschwindigkeit des bereitgestellten Leitwerts
<TO>.StatusProvidedLeadingValue.DelayedLeadingValue.Acceleration	Beschleunigung des bereitgestellten Leitwerts

Leitachsstellvertreter

Folgende Variablen des Technologieobjekts Leitachsstellvertreter sind für den PLC-übergreifenden Gleichlauf relevant:

Variable	Beschreibung	
<TO>.Position	Position des Leitwerts für den lokalen Gleichlauf	
<TO>.Velocity	Geschwindigkeit des Leitwerts für den lokalen Gleichlauf	
<TO>.Acceleration	Beschleunigung des Leitwerts für den lokalen Gleichlauf	
<TO>.Interface.AddressIn	Eingangsadresse für das Telegramm des externen Leitwerts	
<TO>.Parameter.LocalLeadingValueDelayTime	Verzögerungszeit der Leitwertausgabe an der lokalen Folgeachse, die wiederum einen Leitwert bereitstellt	
<TO>.Parameter.ToleranceTimeExternalLeadingValueInvalid	Toleranzzeit bis ein Technologie-Alarm ausgelöst wird, wenn der externe Leitwert ungültig wird	
<TO>.StatusExternalLeadingValue.ModuloLength	Modulolänge des externen Leitwerts	
<TO>.StatusExternalLeadingValue.ModuloStartValue	Modulostartwert des externen Leitwerts	
<TO>.StatusExternalLeadingValue.AdjustmentTime	Zeit, um die der externe Leitwert angepasst wird	
	< 0	Der externe Leitwert wird um diese Zeit interpoliert.
	> 0	Der externe Leitwert wird um diese Zeit extrapoliert.
<TO>.StatusWord.X4 (LeadingValueValid)	Gültigkeit des externen Leitwerts	
	0	Leitwert nicht vorhanden oder nicht gültig
	1	Leitwert vorhanden und gültig
<TO>.StatusWord.X5 (LeadingValueModulo)	Modulofunktionalität	
	0	Leitwert ohne Modulofunktionalität
	1	Leitwert mit Modulofunktionalität
<TO>.StatusWord.X6 (LeadingAxisControl)	Nachführbetrieb	
	0	Leitachse im Nachführbetrieb
	1	Leitachse nicht im Nachführbetrieb

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>).

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

11.1.1 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. Sollwerte werden nicht an den Antrieb ausgegeben. (<code><TO>.StatusWord.X25 (AxisSimulation)</code>)
Freigegeben	Das Technologieobjekt ist freigegeben. Sie können die Achse mit Bewegungsaufträgen verfahren. (<code><TO>.StatusWord.X0 (Enable)</code>)
Lage geregelter Betrieb	Die Achse befindet sich im lagegeregelten Betrieb. (Invertierung von <code><TO>.StatusWord.X28 (NonPositionControlled)</code>)
Referenziert	Das Technologieobjekt ist referenziert. Der Bezug zwischen der Position am Technologieobjekt und der mechanischen Stellung wurde erfolgreich hergestellt. (<code><TO>.StatusWord.X5 (HomingDone)</code>)
Fehler	Am Technologieobjekt ist ein Fehler aufgetreten. Detaillierte Informationen zum Fehler entnehmen Sie dem Bereich "Fehler" und den Variablen " <code><TO>.ErrorDetail.Number</code> " und " <code><TO>.ErrorDetail.Reaction</code> " des Technologieobjekts. (<code><TO>.StatusWord.X1 (Error)</code>)

Status	Beschreibung
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. 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))
Stoppauftrag 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))

Status Gleichlauf

Status	Beschreibung
Aufsynchronisieren	Die Achse wird auf den Leitwert einer Leitachse aufsynchronisiert. (<TO>.StatusWord.X21 (Synchronizing))
Synchron	Die Achse ist aufsynchronisiert und fährt synchron zur Leitachse. (<TO>.StatusWord.X22 (Synchronous))

Status	Beschreibung
Absynchronisieren (S7-1500T)	Die Achse wird vom Leitwert einer Leitachse absynchronisiert. (<TO>.StatusWord2.X1 (DesynchronizingCommand))
Aufsynchronisieren wartend (S7-1500T)	Ein Gleichlaufauftrag wartet, bis der Leitwert die Startposition für das Aufsynchronisieren erreicht hat. (<TO>.StatusSynchronizedMotion.WaitingFunctionState.X2 (GearInPosWaiting); <TO>.StatusSynchronizedMotion.WaitingFunctionState.X3 (CamInWaiting))
Absynchronisieren wartend (S7-1500T)	Ein Absynchronisierauftrag wartet, bis der Leitwert die Startposition für das Absynchronisieren erreicht. (<TO>.StatusSynchronizedMotion.WaitingFunctionState.X4 (GearOutWaiting); <TO>.StatusSynchronizedMotion.WaitingFunctionState.X5 (CamOutWaiting))
Additiver Leitwert aktiv (S7-1500T)	Die Achse erhält mit der Motion Control-Anweisung "MC_LeadingValueAdditive" einen additiven Leitwert. (<TO>.StatusSynchronizedMotion.StatusWord.X4 (LeadingValueAdditiveCommand))
Leitwertverschiebung (S7-1500T)	Der Leitwert wird mit der Motion Control-Anweisung "MC_PhasingAbsolute" oder "MC_PhasingRelative" verschoben. (<TO>.StatusWord.X24 (PhasingCommand))
Leitwertverschiebung wartend (S7-1500T)	Ein Auftrag zur Leitwertverschiebung wartet. (<TO>.StatusWord2.X3 (PhasingCommandWaiting))
Folgewertverschiebung (S7-1500T)	Der Folgewert wird mit der Motion Control-Anweisung "MC_OffsetAbsolute" oder "MC_OffsetRelative" verschoben. (<TO>.StatusWord2.X4 (OffsetCommand))
Folgewertverschiebung wartend (S7-1500T)	Ein Auftrag zur Folgewertverschiebung wartet. (<TO>.StatusWord2.X5 (OffsetCommandWaiting))

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))
Geber	Ein Fehler im Gebersystem ist aufgetreten. (<TO>.StatusSensor[1].Error)

Fehler	Beschreibung
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 Referenzvorgang ist aufgetreten. (<TO>.ErrorWord.X10 (HomingFault))
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))
Aufsynchronisieren	Ein Fehler beim Gleichlauf ist aufgetreten. Die an der entsprechenden Motion Control-Anweisung angegebene Leitachse wurde nicht als mögliche Leitachse konfiguriert. (<TO>.ErrorWord.X14 (SynchronousError))

Warnungen

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Warnungen:

Warnung	Beschreibung
Konfiguration	Einer 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))

Warnung	Beschreibung
Aufsynchronisieren	Ein Fehler beim Gleichlauf ist aufgetreten. Die an der entsprechenden Motion Control-Anweisung angegebene Leitachse wurde nicht als mögliche Leitachse konfiguriert. (<TO>.WarningWord.X14 (SynchronousWarning))

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](#)).

11.1.2 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
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 (<TO>.OperativeSensor)
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)

11.1.3 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 diesem Bereich 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)

Bereiche "Geber 1" bis "Geber 4" (S7-1500T)

In den Bereichen "Geber 1" bis "Geber 4" werden folgende Parameter aus dem PROFIdrive-Telegramm des entsprechenden Gebers zur Steuerung angezeigt:

- Das Zustandswort "Gx_ZSW"
- Der Positionswert "Gx_XIST1" (zyklischer Geberwert)
- Der Positionswert "Gx_XIST2" (Absolutwert des Gebers)

11.2 Technologieobjekt Kurvenscheibe (S7-1500T)

11.2.1 Einsatzmöglichkeiten der Kurvenscheibendiagnose (S7-1500T)

In der Kurvenscheibendiagnose können Sie valide Punkte und Segmente einer Kurvenscheibe aus dem Offline- und Online-Technologieobjekt-Datenbaustein beobachten und analysieren. Die Werte werden tabellarisch und grafisch dargestellt und entsprechen den interpolierten Offline- oder Online-Parametern des Technologieobjekt-Datenbausteins.

Die Kurvenscheibendiagnose im TIA Portal interpoliert die aktuellen Technologieobjekt-Datenbaustein-Parameter selbstständig. Die Diagnose ist im Gegensatz zum Kurvenscheibeneditor nicht von der Interpolation in der SIMATIC S7-1500T abhängig. Die Interpolation bezieht sich immer auf die aktuellen Werte im Technologieobjekt-Datenbaustein, die so genannte Momentaufnahme.

Folgende Parameter werden bei der Interpolation berücksichtigt.

- <TO>.Point[i]
- <TO>.Segment[i]
- <TO>.ValidPoint[i]
- <TO>.ValidSegment[i]
- <TO>.InterpolationSettings

HINWEIS

Der in diesem Kapitel verwendete Begriff "Kurvenscheibe" gilt für die Technologieobjekte vom Typ "TO_Cam" und "TO_Cam_10k".

Aufruf der Diagnose

Sie können die Diagnose folgendermaßen aufrufen:

- Projektnavigation > Projekt > Technologieobjekte > Kurvenscheibe > Diagnose

Einsatzmöglichkeiten offline

Valide Startwerte der Kurvenscheibe im Projekt werden in einer Liste angezeigt und grafisch dargestellt.

HINWEIS

Nachdem Sie Werte im Kurvenscheibeneditor geändert haben, müssen Sie die Kurvenscheibe übersetzen. Die Kurvenscheibe wird automatisch interpoliert, auch ohne Steuerung oder PLCSIM.

Offline können Sie:

- Die Interpolation von Kurvenscheiben überprüfen
- Punkte und Segmente zu demselben Leitwert identifizieren
- Berechnete Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck überprüfen
- Gespeicherte Momentaufnahmen anzeigen und vergleichen
- Übergänge zwischen Kurvenscheiben überprüfen, z. B. die Stetigkeit beim Wechsel von Kurvenscheiben

Einsatzmöglichkeiten online

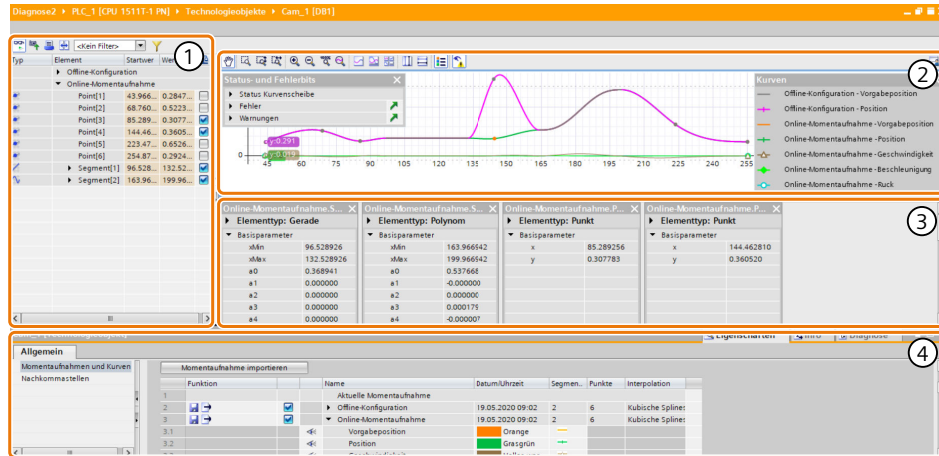
Online werden valide Startwerte der Kurvenscheibe aus dem Projekt und die Aktualwerte in einer Liste angezeigt und grafisch dargestellt.

Online können Sie zusätzlich:

- Algorithmen zur Berechnung der Kurvenscheiben im Anwenderprogramm überprüfen, z. B. die Berechnung der Koeffizienten für Segmente
- Eine zur Laufzeit generierte Kurve mit der erwarteten Kurve vergleichen
- Status- und Fehlerbits überwachen
- Punkte und Segmente nach Leitwertbereich ordnen, auch wenn diese im Technologieobjekt-Datenbaustein nicht aufsteigend nach Index definiert sind.
- Momentaufnahmen aufnehmen, speichern und vergleichen. Die Momentaufnahmen können Sie später zur Dokumentation und zur weiteren Diagnose nutzen, wenn Sie das TIA Portal-Projekt schließen oder die Elemente der Kurvenscheibe ändern.

11.2.2 Aufbau der Diagnose (S7-1500T)

Die Kurvenscheibendiagnose besteht aus vier Bereichen:




- ① Liste der validen Punkte und Segmente mit Funktionsleiste
- ② Kurvendiagramm mit Funktionsleiste
- ③ Elementvergleich
- ④ Inspektorfenster

Liste der validen Punkte und Segmente

In der Liste finden Sie alle validen Punkte und Segmente aus dem Offline- und Online-DB und den gespeicherten Momentaufnahmen. Da Sie die Werte der Offline-Konfiguration und mehrerer Momentaufnahmen anzeigen können, werden sie mit aufklappbaren Überschriften versehen.

Die Liste besteht aus folgenden Spalten:

Tabellenspalte	Beschreibung
Typ	In dieser Spalte wird der Typ des Symbols mit einem Symbol angezeigt, das dem Symbol im Kurvenscheibeneditor entspricht. Die folgenden Elementtypen werden erkannt: <ul style="list-style-type: none"> • Punkt • Gerade • Sinus • Polynom
Element	In dieser Spalte werden Punkte oder Segmente angezeigt.
Startwert	In dieser Spalte werden die x-Werte bei Punkten und die x min.-Werte bei Segmenten angezeigt.
Wert	In dieser Spalte werden die y-Werte bei Punkten angezeigt. Wenn Sie die Segmente aufklappen, werden die folgenden Details angezeigt: <ul style="list-style-type: none"> • x min. • x max. • a0 • a1 • a2 • a3 • a4





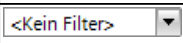

Tabellenspalte	Beschreibung
	<ul style="list-style-type: none"> • a5 • a6 • sineAmplitude • sinePeriode • sinePhase
	In dieser Spalte können Sie Punkte/Segmente zum Vergleich (Seite 209) auswählen.

Sortierung

Die Punkte und Segmente können Sie über die Spaltenköpfe "Element" und "Startwert" aufsteigend oder absteigend sortieren.


Funktionsleiste

Die Funktionsleiste am oberen Rand der Liste der validen Punkte und Segmente stellt Ihnen über Schaltflächen folgende Funktionen zur Verfügung:

Symbol	Funktion	Beschreibung
	Beobachten ein/aus	Das Beobachten der Kurvenscheibe wird gestartet/beendet.
	Online-Kurve aktualisieren	Die Online-Momentaufnahme wird aktualisiert.
	Drucken	Der Dialog "Drucken (Seite 213) " wird geöffnet.
	Liste und grafische Anzeige für die markierten Objekte koppeln	Wenn Sie die Kopplung aktivieren und ein Element im Kurvendiagramm auswählen, wird zu diesem Element in der Liste der validen Punkte und Segmente automatisch gescrollt. Hinweis: Das hat nur dann Relevanz, wenn die Liste so viele Einträge hat, dass diese nicht alle sichtbar sind.
	Filter auswählen	Sie können einen definierten Filter auswählen.
	Filter definieren	Der Dialog "Filter definieren (Seite 208) " wird geöffnet.

Kurvendiagramm

Im Kurvendiagramm werden Offline-, Online- und gespeicherte Momentaufnahmen angezeigt.

Alle validen Daten aus dem Technologieobjekt-Datenbaustein werden grafisch als eine Kurve dargestellt. Im Kurvendiagramm können Sie Kurven anzeigen, welche die Vorgabeposition, Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung und den Ruck wiedergeben. Die Parameter der angezeigten Kurven stellen Sie im Inspektorfenster ein. Mit dem Symbol  in der Funktionsleiste können Sie die Legende ein- und ausblenden.










HINWEIS








Aktualisieren der angezeigten Kurve in der Offline-Sicht

Wenn Sie im Offline-Technologieobjekt-Datenbaustein die Werte ändern, wird die Offline-Momentaufnahme automatisch neu geladen. Nachdem Sie Parameter im Kurvenscheibeneditor geändert haben, müssen Sie die Kurvenscheibe übersetzen. Anschließend werden die Parameter automatisch in den Technologieobjekt-Datenbaustein übernommen.

Funktionsleiste

Die Funktionsleiste am oberen Rand des Kurvendiagramms stellt Ihnen über Schaltflächen folgende Funktionen zur Verfügung:

Symbol	Funktion	Beschreibung
	Ansicht verschieben	Verschieben der Ansicht per Drag & Drop Um von einem beliebigen Werkzeug auf das Werkzeug "Ansicht verschieben" umzuschalten, drücken Sie die Taste <Esc>.
	Zoomauswahl aktivieren	Zoom auf ausgewählten Bereich
	Vertikalen Zoom aktivieren	Vertikaler Zoom auf ausgewählten Bereich ohne horizontale Skalierung Alternativ: <Strg> + Ziehen mit gedrückter Maustaste auf Ordinate
	Horizontalen Zoom aktivieren	Horizontaler Zoom auf ausgewählten Bereich ohne vertikale Skalierung Alternativ: <Strg> + Ziehen mit gedrückter Maustaste auf Abszisse
	Zoom in	Vergrößern der Anzeige Alternativ: <Strg> + Mausrad aufwärts im Kurvendiagramm
	Zoom out	Verkleinern der Anzeige Alternativ: <Strg> + Mausrad abwärts im Kurvendiagramm
	Alles anzeigen	Anzeige des gesamten Definitions- und Wertebereichs
	Zoom auf Kurve	Zoom auf den Folgewertbereich der Kurve, die Sie in der Legende des Diagramms ausgewählt haben
	Ansicht: Ein Diagramm mit Positionen	Anzeige eines Diagramms mit folgenden Kurven der in der Diagnose geöffneten Kurvenscheibe: <ul style="list-style-type: none"> • Vorgabeposition • Effektive Position

Symbol	Funktion	Beschreibung
	Ansicht: Ein Diagramm mit allen Kurven	Anzeige eines Diagramms mit folgenden Kurven der in der Diagnose geöffneten Kurvenscheibe: <ul style="list-style-type: none"> • Vorgabeposition • Effektive Position • Effektive Geschwindigkeit • Effektive Beschleunigung • Effektiver Ruck
	Ansicht: Vier Diagramme mit allen Kurven	Anzeige von vier Diagrammen mit folgenden Kurven der in der Diagnose geöffneten Kurvenscheibe: <ul style="list-style-type: none"> • Diagramm mit Vorgabeposition und effektiver Position • Diagramm mit effektiver Geschwindigkeit • Diagramm mit effektiver Beschleunigung • Diagramm mit effektivem Ruck
	Vertikale Messlinien	Anzeigen und Verschieben der vertikalen Messlinien Ziehen Sie mit gedrückter Maustaste einen Messbereich auf. Die vertikale Position der Messlinien lässt sich verschieben. Im Diagramm werden die Funktionswerte an den Positionen der Messlinien angezeigt. Zwischen den Messlinien wird die Differenz angezeigt.
	Horizontale Messlinien	Anzeigen und Verschieben der horizontalen Messlinien Ziehen Sie mit gedrückter Maustaste einen Messbereich auf. Die horizontale Position der Messlinien lässt sich verschieben. Im Diagramm werden die Funktionswerte an den Positionen der Messlinien angezeigt. Zwischen den Messlinien wird die Differenz angezeigt.
	Legende anzeigen	Ein- bzw. Ausblenden der Legende im Kurvendiagramm Um auf der Ordinate die Werte für eine bestimmte Kurve anzuzeigen, klicken Sie in der Legende auf den Namen der entsprechenden Kurve.
	Status- und Fehlerbits anzeigen	Ein- und Ausblenden des Diagnosefensters "Status- und Fehlerbits (Seite 205)" Mit dem Diagnosefenster "Status und Fehlerbits" überwachen Sie den Status des Technologieobjekts.
	Fenstereinstellungen speichern	Speichern der Anzeige-Einstellungen


Elementvergleich

Unterhalb des Kurvendiagramms befindet sich der Elementvergleich. Sie können einzelne Punkte und Segmente auswählen und somit die Elemente analysieren und vergleichen ([Seite 209](#)):

Inspektorfenster

Im Inspektorfenster können Sie in der Registerkarte "Allgemein" die Momentaufnahmen verwalten (Seite 211). Die Nachkommastellen in der Liste der validen Punkte und Segmente und im Kurvendiagramm können Sie separat einstellen.


11.2.3 Online-Sicht (S7-1500T)

Über das Symbol "Beobachten ein/aus"  in der Funktionsleiste der Kurvenscheibendiagnose wechseln Sie in die Online-Sicht.

Online-Sicht der Liste mit validen Punkten und Segmenten

In der Liste mit validen Punkten und Segmenten finden Sie die aktuellen Online-Werte unter "Online-Momentaufnahme". Die Startwerte und Werte der Elemente sind orange hinterlegt.


Online-Sicht des Kurvendiagramms

Im Kurvendiagramm können Sie im Diagnosefenster "Status- und Fehlerbits (Seite 205)" Änderungen am Status der Online-Kurvenscheibe beobachten. Das Fenster können Sie über das Symbol  ein- und ausblenden.

Online-Sicht des Inspektorfensters

In der Liste der aktuellen Momentaufnahmen sehen Sie die Online-Momentaufnahme, deren Anzeige Sie verwalten und unter "Gespeicherte Momentaufnahmen" speichern (Seite 211) können.

11.2.4 Status- und Fehlerbits (S7-1500T)

Mit dem Diagnosefenster "Status- und Fehlerbits" überwachen Sie den Status des Technologieobjekts. Die Diagnosefunktion steht im Online-Betrieb zur Verfügung. Sie können das Diagnosefenster über das Symbol  in der Funktionsleiste ein- und ausblenden. Per Drag & Drop können Sie das Fenster auf eine gewünschte Position innerhalb des Kurvendiagramms verschieben.

In den folgenden Tabellen wird die Bedeutung der Status- und Fehlerbits beschrieben.

Status Kurvenscheibe

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Zustände der Kurvenscheibe:


Status	Beschreibung
In Verwendung	Die Kurvenscheibe wird verwendet. (<TO>.StatusWord.X0 (Control))

Status	Beschreibung
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))
Kopiervorgang aktiv	Ein Kopiervorgang eines "MC_CopyCamData"-Auftrags ist aktiv. (<TO>.StatusWord.X7 (CopyCamDataActive))
Definition geändert	Die Definition der Kurvenscheibe hat sich im Technologie-Datenbaustein geändert. (<TO>.StatusWord.X4 (CamDataChanged))
Interpoliert	Die Kurvenscheibe ist interpoliert. (<TO>.StatusWord.X5 (Interpolated))
In Interpolation	Die Kurvenscheibe wird interpoliert. (<TO>.StatusWord.X6 (InInterpolation))
Restart erforderlich	Restart-relevante Daten wurden verändert. Die Änderungen werden erst mit dem Restart des Technologieobjekts übernommen. (<TO>.StatusWord.X3 (OnlineStartValuesChanged))

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 bei deren Verwendung ist aufgetreten. (<TO>.ErrorWord.X2 (UserFault))
Auftrag abgewiesen	Ein Auftrag ist nicht ausführbar. Sie können keine Motion Control-Anweisung ausführen, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind. (<TO>.ErrorWord.X3 (CommandNotAccepted))

Über das Symbol  gelangen Sie zur Meldungsanzeige.

Warnungen

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Warnungen:

Warnung	Beschreibung
System	Ein systeminterner Fehler ist aufgetreten. (<TO>.WarningWord.X0 (SystemWarning))
Konfiguration	Ein oder mehrere Konfigurationsparameter werden zeitweise intern angepasst. (<TO>.WarningWord.X1 (ConfigWarning))
Anwenderprogramm	Ein Fehler im Anwenderprogramm an einer Motion Control-Anweisung oder bei deren Verwendung ist aufgetreten. (<TO>.WarningWord.X2 (UserWarning))
Auftrag abgewiesen	Der Auftrag ist nicht ausführbar. Sie können keine Motion Control-Anweisung ausführen, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind. (<TO>.WarningWord.X3 (CommandNotAccepted))

Über das Symbol  gelangen Sie zur Meldungsanzeige.

11.2.5 Statusbits "Definition geändert" und "Interpoliert" (S7-1500T)

Abhängig von der Änderung im Online-Technologieobjekt-Datenbaustein werden die zugehörigen Statusbits grün angezeigt.

Wenn Sie Werte im Online-Technologieobjekt-Datenbaustein ändern und diese dann nicht mit den im Kurvendiagramm angezeigten interpolierten Werten übereinstimmen, wird das Statusbit "Definition geändert" grün angezeigt.

Im oberen Teil der Kurvenscheibendiagnose wird die folgende Meldung eingeblendet:

"Die Online-Werte entsprechen nicht der aktiven interpolierten Kurve. Interpolieren Sie die Kurvenscheibe und laden Sie anschließend die Kurve erneut in die grafische Anzeige."

Grafische Anzeige aktualisieren

Um aktuelle Werte anzuzeigen, gehen Sie folgendermaßen vor:


1. Interpolieren Sie die Kurve.

Nach der Interpolation ist das Bit "Definition geändert" nicht mehr gesetzt.

Das Bit "Interpoliert" ist gesetzt.

Im Banner ändert sich der Hinweis:

"Die dargestellte Kurve ist nicht aktuell. Aktualisieren."

2. Klicken Sie in der Funktionsleiste auf das Symbol "Aktualisieren"  oder alternativ auf den Link "Aktualisieren" in der Meldung.

Die Online-Momentaufnahme wird aktualisiert. Unter "Gespeicherte Momentaufnahmen (Seite 211)" können Sie die Online-Momentaufnahmen speichern.

HINWEIS

Sie können auch die Diagnose aktualisieren, ohne die Kurvenscheibe nach Änderungen im Technologieobjekt-Datenbaustein neu zu interpolieren. Dann bleibt die zuletzt interpolierte Kurvenscheibe in der Steuerung und beim Kurvenscheibengleichlauf aktiv. Das Bit "Interpoliert" bleibt gesetzt. Sie können dann vor der Interpolation in der Steuerung die interpolierte Kurvenscheibe mit den neuen Technologieobjekt-Datenbaustein-Parametern analysieren. Das Bit "Definition geändert" bleibt dann TRUE.

11.2.6 Nach Segmenten und Punkten filtern (S7-1500T)


Um in umfangreichen Kurvenscheiben die relevanten Elemente zu analysieren, können Sie diese anhand folgender Kriterien filtern:

- Segmente nach Index im Technologie-Datenbaustein filtern
- Segmente nach Segmenttypen filtern
- Punkte nach Index im Technologie-Datenbaustein filtern
- Dargestellten Leitwertbereich filtern

Elemente, die den Filterkriterien nicht entsprechen, werden in der Liste der Punkte und Segmente ausgeblendet und im Kurvendiagramm heller dargestellt als Elemente, die den Kriterien entsprechen. Die Filterkriterien werden auf alle angezeigten Momentaufnahmen angewendet.



Filter definieren und speichern

Um einen Filter zu definieren und zu speichern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie auf das Symbol  in der Funktionsleiste der Kurvenscheibendiagnose.
Der Dialog "Filter definieren" öffnet sich.
2. Stellen Sie die gewünschten Filterkriterien ein.
3. Benennen Sie den Filter in der Klappliste.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".
Der Filter wird gespeichert und angewendet.


Weitere Filter hinzufügen

Um weitere Filter hinzuzufügen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie auf das Symbol  in der Funktionsleiste der Kurvenscheibendiagnose.
Der Dialog "Filter definieren" öffnet sich.
2. Klicken Sie auf das Symbol .
3. Stellen Sie die gewünschten Filterkriterien ein.
4. Benennen Sie den Filter in der Klappliste.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".
Der zusätzliche Filter wird gespeichert, angewendet und mit bestehenden Filtern in der Klappliste der Funktionsleiste angezeigt.



Bestehenden Filter anpassen

Um bestehende Filter anzupassen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie auf das Symbol  in der Funktionsleiste der Kurvenscheibendiagnose.
Der Dialog "Filter definieren" öffnet sich.
2. Wählen Sie in der Klappliste den anzupassenden Filter aus.
3. Passen Sie die Filterkriterien an.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".
Die Änderungen werden gespeichert und angewendet.

Filter löschen

Um Filter zu löschen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie auf das Symbol  in der Funktionsleiste der Kurvenscheibendiagnose.
Der Dialog "Filter definieren" öffnet sich.
2. Wählen Sie in der Klappliste den zu löschenden Filter aus.
3. Klicken Sie auf das Symbol .
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche "OK".
Der Filter wird gelöscht.

Filter aufheben

Um einen Filter aufzuheben, wählen Sie in der Klappliste der Funktionsleiste den Eintrag "Kein Filter".


Die Filtereinstellungen werden aufgehoben.

11.2.7 Elemente vergleichen (S7-1500T)

Sie können einzelne Punkte und Segmente aus verschiedenen Momentaufnahmen auswählen und detailliert vergleichen.

Elemente zum Vergleich auswählen

Sie können Elemente auf folgende 2 Weisen zum Vergleich auswählen:

- Wählen Sie in der Spalte "  " valide Punkte oder Segmente aus.
- Wählen Sie im Kurvendiagramm im Kontextmenü des Elements "Im Elementvergleich anzeigen".

Parameter im Elementvergleich

Für jedes ausgewählte Element werden die Parameter in einem separaten Fenster angezeigt.

HINWEIS

Die Reihenfolge der Fenster können Sie per Drag & Drop verändern.

Jedes Fenster enthält drei aufklappbare Bereiche:

- Elementtyp mit Abbildung im oberen Teil
Das Bild des Elements können Sie mit dem Pfeil neben dem Elementtyp auf- und zuklappen.
- Basisparameter
Die Basisparameter werden direkt aus dem Technologieobjekt-Datenbaustein der Kurvenscheibe ausgelesen.
Für Punkte werden die x- und y-Werte angezeigt.
Für Segmente werden die folgenden Werte angezeigt:
 - x min.
 - x max.
 - a0
 - a1
 - a2
 - a3
 - a4
 - a5
 - a6
 - sineAmplitude
 - sinePeriod
 - sinePhase
- Erweiterte Parameter
Die erweiterten Parameter sind nicht direkt im Technologieobjekt-Datenbaustein gespeichert. Sie werden von der Diagnose im TIA Portal berechnet.
Für Punkte werden die Werte abhängig von der Interpolation angezeigt:
 - Bei linearer Interpolation ist die Geschwindigkeit in den Punkten unstetig. Die Geschwindigkeit wird links (v links) und rechts (v rechts) vom Punkt angezeigt. Beschleunigung und Ruck werden nicht angezeigt.
 - Bei kubischer Interpolation ist der Ruck in den Punkten unstetig. Der Ruck wird links (j links) und rechts (j rechts) vom Punkt angezeigt.
 - Bei Interpolation mit Bézier-Splines werden die Werte "y", "v", "a" und "j" aus dem Interpolationsergebnis angezeigt.

Für Segmente werden die folgenden Werte angezeigt:

- x Anfang
- x Ende
- y min.
- y max.
- v Anfang
- v Ende
- v min.
- v max.
- a Anfang
- a Ende
- a min.
- a max.
- j Anfang
- j Ende
- j min.
- j max.

HINWEIS

Das Auf- und Zuklappen der einzelnen Bereiche und das Scrollen werden für alle Segmente und Punkte synchronisiert.




11.2.8 Momentaufnahmen verwalten (S7-1500T)


Im Inspektorfenster unter "Eigenschaften > Allgemein > Momentaufnahmen und Kurven" können Sie die angezeigten Kurven und Momentaufnahmen verwalten. Im Bereich "Aktuelle Momentaufnahme" sehen Sie Momentaufnahmen, die valide Punkte und Segmente aus dem Technologieobjekt-Datenbaustein in folgender Reihenfolge enthalten:

1. Offline-Konfiguration
2. Online-Konfiguration
3. Gespeicherte Momentaufnahme

Einstellungen der Momentaufnahmen

Die Momentaufnahmen können Sie aufklappen und folgende Einstellungen vornehmen:

Steuer-/Anzeigeelement	Bedeutung
<input type="checkbox"/>	Ein- und Ausblenden der jeweiligen Momentaufnahme im Kurvendiagramm und in der Liste der validen Punkte und Segmente
<input checked="" type="checkbox"/>	
	Speichern der Momentaufnahme unter "Gespeicherte Momentaufnahme"
	Exportieren der Momentaufnahme (Seite 212)
	Löschen der gespeicherten Momentaufnahme

Steuer-/Anzeigeelement	Bedeutung
	Ein- und Ausblenden einzelner Kurven im Kurvendiagramm und in der Legende Für jede Kurve können Sie die Farbe und Linienform auswählen.

Zu jeder Momentaufnahme werden das Datum und die Uhrzeit der Aufnahme, die Anzahl der Segmente und Punkte und die Interpolationsart angezeigt.

Bei gespeicherten Momentaufnahmen können Sie den Namen ändern.

11.2.9 Momentaufnahmen exportieren und importieren (S7-1500T)

Sie können Momentaufnahmen exportieren und importieren.

Eine Liste mit allen Momentaufnahmen und die Schaltfläche "Momentaufnahme importieren" finden Sie im Inspektorfenster > Registerkarte Allgemein > Momentaufnahmen und Kurven.


Folgende Formate werden unterstützt:

- MCD-Exchange Format
- SIMOTION SCOUT CamTool-Format
- Binäres Format

Eine Beschreibung der einzelnen Formate finden Sie im Kapitel "Kurvenscheibe importieren/exportieren (Seite 117)".

Momentaufnahme exportieren

Um Momentaufnahmen zu exportieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie bei der zu exportierenden Momentaufnahme auf das Symbol . Der Dialog "Momentaufnahme exportieren" öffnet sich.
2. Wählen Sie das Exportformat und das Trennzeichen aus.
 - Wenn Sie das Trennzeichen "Komma" auswählen, exportieren Sie die Momentaufnahme als csv-Datei.
 - Wenn Sie das Trennzeichen "Tabulator" auswählen, exportieren Sie die Momentaufnahme als txt-Datei.
3. Geben Sie einen Dateinamen an.
4. Wählen Sie das Zielverzeichnis aus.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Exportieren".

HINWEIS

Eine im Binärformat exportierte Momentaufnahme können Sie in der Kurvenscheibenkonfiguration importieren.

Momentaufnahme importieren

Um Momentaufnahmen zu importieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Momentaufnahme importieren". Der Dialog "Kurvenscheiben-Import" wird geöffnet.
2. Wählen Sie das Format aus.

3. Wählen Sie die Datei aus.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Öffnen".
Die Momentaufnahme wird im Bereich "Gespeicherte Momentaufnahmen" angezeigt.
5. Um die Momentaufnahme in der Liste der validen Punkte und Segmente und im Kurvendiagramm anzuzeigen, aktivieren Sie das Optionskästchen.
6. Wählen Sie für die Darstellung im Kurvendiagramm für die Kurven Farbe und Linienform aus.

HINWEIS


Exporte aus der Kurvenscheibenkonfiguration können Elemente enthalten, die in der Kurvenscheibendiagnose nicht unterstützt werden (siehe das Kapitel "Aufbau der Diagnose (Seite 200)"). Diese Elemente werden dann als Punktegruppe angezeigt.

11.2.10 Kurvendiagramm drucken (S7-1500T)

Sie haben die Möglichkeit, die eingeblendeten Kurven auszudrucken.

Vorgehensweise

Um die im Kurvendiagramm angezeigten Kurven zu drucken, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Blenden Sie alle auszudruckenden Kurven ein.
2. Klicken Sie in der Funktionsleiste auf das Symbol .
3. Wählen Sie den Drucker und das Dokument-Layout aus.
Um die Vorschau des resultierenden Dokuments anzuzeigen, klicken Sie auf die Schaltfläche "Vorschau".
4. Klicken Sie auf "Drucken".

11.3 Technologieobjekt Leitachsstellvertreter (S7-1500T)**11.3.1 Status- und Fehlerbits (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 Leitachsstellvertreter

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Zustände des Leitachsstellvertreter:

Status	Beschreibung
In Betrieb	Das Technologieobjekt ist in Betrieb. (<TO>.StatusWord.X0 (Control))

Status	Beschreibung
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))
Restart erforderlich	Restart-relevante Daten wurden verändert. Die Änderungen werden erst mit dem Restart des Technologieobjekts übernommen. (<TO>.StatusWord.X3 (OnlineStartValuesChanged))
Externer Leitwert gültig	Der externe Leitwert ist vorhanden und gültig. (<TO>.StatusWord.X4 (LeadingValueValid))
Externer Leitwert mit Modulo	Der externe Leitwert ist mit Modulofunktionalität. (<TO>.StatusWord.X5 (LeadingValueModulo))
Leitachse im Sollwertbetrieb	Die Leitachse ist im Sollwertbetrieb. (<TO>.StatusWord.X6 (LeadingAxisControl))

Warnungen

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Warnungen:

Warnung	Beschreibung
System	Ein systeminterner Fehler ist aufgetreten. (<TO>.WarningWord.X0 (SystemWarning))
Konfiguration	Ein oder mehrere Konfigurationsparameter werden zeitweise intern angepasst. (<TO>.WarningWord.X1 (ConfigWarning))
Anwenderprogramm	Ein Fehler im Anwenderprogramm ist aufgetreten. (<TO>.WarningWord.X2 (UserWarning))
Auftrag abgewiesen	Der Auftrag ist nicht ausführbar. Sie können keine Motion Control-Anweisung ausführen, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind. (<TO>.WarningWord.X3 (CommandNotAccepted))
Datenaustausch	Ein Fehler in der Kommunikation ist aufgetreten. (<TO>.WarningWord.X7 (CommunicationWarning))

Fehler

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Fehler:

Fehler	Beschreibung
System	Ein systeminterner Fehler ist aufgetreten. (<TO>.ErrorWord.X0 (SystemFault))

Fehler	Beschreibung
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))
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))
Datenaustausch	Die Kommunikation mit einem verbundenen Gerät ist gestört. (<TO>.ErrorWord.X7 (CommunicationFault))

Meldungsanzeige

Für weitere Informationen und zum Quittieren des Fehlers gelangen Sie über den Link "Meldungsanzeige" in das Inspektorenfenster.

11.3.2 Status Bewegung (S7-1500T)

Mit der Diagnosefunktion "Technologieobjekt > Diagnose > Status Bewegung" überwachen Sie im TIA Portal den Leitwert des Leitachsstellvertreter. Die Diagnosefunktion steht im Onlinebetrieb zur Verfügung.

Leitwert für den lokalen Gleichlauf

Die folgende Tabelle beschreibt die Bedeutung der Statusinformationen:

Status	Beschreibung
Position	Angepasster Leitwert für den lokalen Gleichlauf (<TO>.Position)
Geschwindigkeit	Leitwertgeschwindigkeit für den lokalen Gleichlauf (<TO>.Velocity)
Beschleunigung	Leitwertbeschleunigung für den lokalen Gleichlauf (<TO>.Acceleration)

Externer Leitwert

Die folgende Tabelle beschreibt die Bedeutung der Statusinformationen:

Status	Beschreibung
Modulolänge	Modulolänge des externen Leitwerts (<TO>.StatusExternalLeadingValue.ModuloLength)
Modulostartwert	Modulostartwert des externen Leitwerts (<TO>.StatusExternalLeadingValue.ModuloStartValue)
Anpassungszeit	Zeit, um welche der externe Leitwert angepasst wird (<TO>.StatusExternalLeadingValue.AdjustmentTime)

Anweisungen (S7-1500, S7-1500T)

12.1 Synchroner Bewegung (S7-1500, S7-1500T)

12.1.1 MC_GearIn V7 (S7-1500, S7-1500T)

12.1.1.1 MC_GearIn: Getriebegleichlauf starten V7 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_GearIn" starten Sie einen Getriebegleichlauf ([Seite 43](#)) zwischen einer Leitachse und einer Folgeachse. Der Gleichlauf lässt sich sowohl bei Stillstand als auch bei Bewegung der Leitachse starten.

Die Motion Control-Anweisung bietet Ihnen Folgendes:

- Getriebefaktor definieren ([Seite 43](#))
- Folgeachse über Dynamikparameter aufsynchronisieren ([Seite 45](#))
- Im Getriebegleichlauf synchron fahren ([Seite 46](#))

Anwendbar auf

- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Die Technologieobjekte der Leitachse und der Folgeachse wurden korrekt konfiguriert.
- Die Leitachse ist eine Positionierachse, eine Gleichlaufachse, ein Externer Geber oder ein Leitachsstellvertreter.
- Die Folgeachse ist eine Gleichlaufachse.
- Die Leitachse ist in der Konfiguration der Folgeachse unter "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwertverschaltungen" als mögliche Leitachse angegeben.
- Die Folgeachse ist freigegeben.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_GearIn"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V7: Gleichlaufaufträge ([Seite 296](#))" beschrieben.

Mit einem "MC_GearOut"-Auftrag wird die Folgeachse absynchronisiert und der Gleichlauf beendet (S7-1500T).

Das Sperren der Folgeachse mit "MC_Power.Enable" = FALSE bricht den Gleichlauf in jedem Status ab.

Das Sperren der Leitachse mit einem "MC_Power"-Auftrag bricht den Gleichlauf hingegen nicht ab. Die Folgeachse folgt der Leitachse auch während der Bremsrampe sowie nach dem erneuten Freigeben und Verfahren der Leitachse.

Parameter

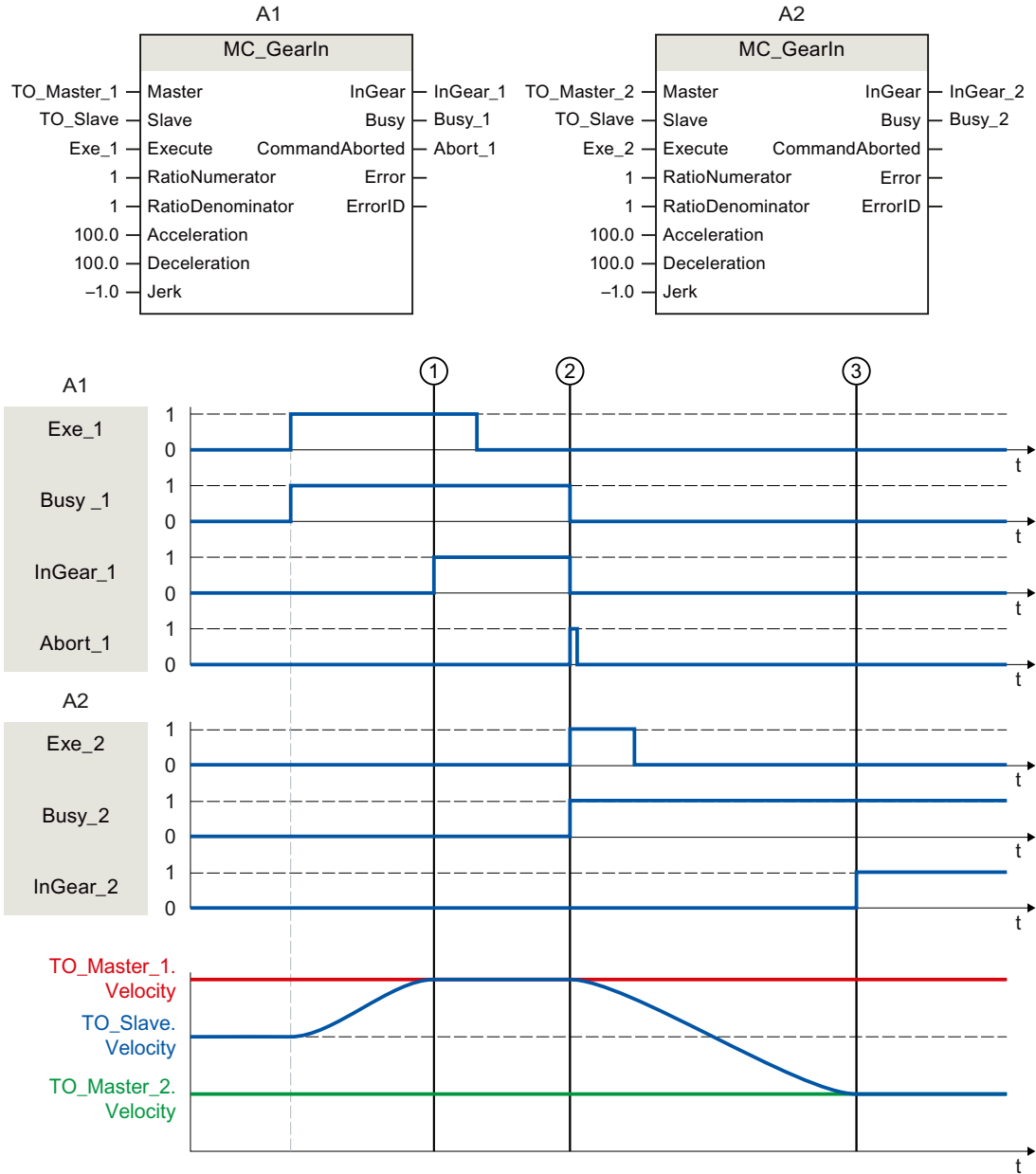
Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_GearIn":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung
Master	INPUT	TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis TO_ExternalEncoder (S7-1500T) TO_LeadingAxisProxy (S7-1500T)	-	Technologieobjekt der Leitachse
Slave	INPUT	TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt der Folgeachse
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE | Start des Auftrags mit steigender Flanke
RatioNumerator	INPUT	DINT	1	Getriebefaktor Zähler (Seite 43) Zulässige ganzzahlige Werte: -2147483648 bis 2147483647 (Wert 0 nicht zulässig)
RatioDenominator	INPUT	DINT	1	Getriebefaktor Nenner (Seite 43) Zulässige ganzzahlige Werte: 1 bis 2147483647
Acceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Beschleunigung (Seite 45)
				> 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 (Seite 45)
				> 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 (Seite 45)
				> 0.0 | Beschleunigungsstetiges Geschwindigkeitsprofil Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0 | Trapezförmiges Geschwindigkeitsprofil

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Jerk	INPUT	LREAL	-1.0	< 0.0	Der in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Ruck wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Jerk)
InGear	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Gleichlauf erreicht Die Folgeachse ist aufsynchronisiert und fährt synchron zur Leitachse.
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).	

12.1.1.2 MC_GearIn: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500, S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Aufsynchronisieren und Umschalten des Leitwerts



Über "Exe_1" wird ein "MC_GearIn"-Auftrag (A1) angestoßen. Die Folgeachse (TO_Slave) wird auf die Leitachse (TO_Master_1) aufsynchronisiert. Zum Zeitpunkt ① wird über "InGear_1" gemeldet, dass die Folgeachse synchronisiert ist und synchron zur Leitachse fährt. Zum Zeitpunkt ② wird der Gleichlauf durch einen weiteren "MC_GearIn"-Auftrag (A2) abgelöst. Der Abbruch wird über "Abort_1" gemeldet. Die Folgeachse wird auf die neue Leitachse (TO_Master_2) aufsynchronisiert. Zum Zeitpunkt ③ wird über "InGear_2" gemeldet, dass die Folgeachse synchronisiert ist und synchron zur Leitachse fährt.

12.1.2 MC_GearInPos V7 (S7-1500T)

12.1.2.1 MC_GearInPos: Getriebegleichlauf mit vorgegebenen Synchronpositionen starten V7 (S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_GearInPos" starten Sie einen Getriebegleichlauf (Seite 47) zwischen einer Leitachse und einer Folgeachse. Die Folgeachse wird abhängig von den vorgegebenen Synchronpositionen für die Leit- und Folgeachse aufsynchronisiert. Der Gleichlauf lässt sich sowohl bei Stillstand als auch bei Bewegung der Leitachse starten.

Die Motion Control-Anweisung bietet Ihnen Folgendes:

- Getriebefaktor definieren (Seite 48)
- Richtung des Aufsynchronisierens definieren (Seite 50)
- Synchronpositionen und Art des Aufsynchronisierens definieren:
 - Vorlaufendes Aufsynchronisieren über Dynamikparameter (Seite 53)
 - Vorlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg (Seite 55)
 - Nachlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg (Seite 57)
- Im Getriebegleichlauf synchron fahren (Seite 59)

Abhängig vom Synchronisierprofil sind unterschiedliche Parameter relevant. Eine Übersicht finden Sie im Kapitel "Parameterübersicht für das Aufsynchronisieren mit "MC_GearInPos" (Seite 50)".

Anwendbar auf

- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Die Technologieobjekte der Leitachse und der Folgeachse wurden korrekt konfiguriert.
- Die Leitachse ist eine Positionierachse, eine Gleichlaufachse, ein Externer Geber oder ein Leitachsstellvertreter.
- Die Folgeachse ist eine Gleichlaufachse.
- Die Leitachse ist in der Konfiguration der Folgeachse unter "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwertverschaltungen" als mögliche Leitachse angegeben.
- Die Folgeachse ist freigegeben.
- Die Folgeachse ist referenziert.
- Bei einem vorlaufenden Aufsynchronisieren über Leitwertweg muss die Leitachse beim Start des Auftrags mindestens um die angegebene Distanz ("MasterStartDistance") von der Synchronposition ("MasterSyncPosition") entfernt sein.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_GearInPos"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V7: Gleichlaufaufträge (Seite 296)" beschrieben.

Mit einem "MC_GearOut"-Auftrag wird die Folgeachse asynchronisiert und der Gleichlauf beendet.

Das Sperren der Folgeachse mit "MC_Power.Enable" = FALSE bricht den Gleichlauf in jedem Status ab.

Das Sperren der Leitachse mit "MC_Power" bricht den Gleichlauf hingegen nicht ab. Die Folgeachse folgt der Leitachse auch während der Bremsrampe sowie nach dem erneuten Freigeben der Leitachse.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_GearInPos":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung
Master	INPUT	TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis TO_ExternalEncoder TO_LeadingAxisProxy	-	Technologieobjekt der Leitachse
Slave	INPUT	TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt der Folgeachse
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE | Start des Auftrags mit steigender Flanke
RatioNumerator	INPUT	DINT	1	Getriebefaktor Zähler (Seite 48) Zulässige ganzzahlige Werte: -2147483648 bis 2147483647 (Wert 0 nicht zulässig)
RatioDenominator	INPUT	DINT	1	Getriebefaktor Nenner (Seite 48) Zulässige ganzzahlige Werte: 1 bis 2147483647
MasterSyncPosition	INPUT	LREAL	0.0	Synchronposition der Leitachse Bei "SyncProfileReference" = 0, 1: Position der Leitachse, ab welcher die Achsen synchron sind und das Aufsynchronisieren abgeschlossen ist Bei "SyncProfileReference" = 3: Position der Leitachse, ab welcher das Aufsynchronisieren beginnt
SlaveSyncPosition	INPUT	LREAL	0.0	Synchronposition der Folgeachse Bei "SyncProfileReference" = 0, 1: Position der Folgeachse, ab welcher die Achsen synchron sind und das Aufsynchronisieren abgeschlossen ist Bei "SyncProfileReference" = 3: Position der Folgeachse, welche der Synchronposition der Leitachse zugeordnet ist

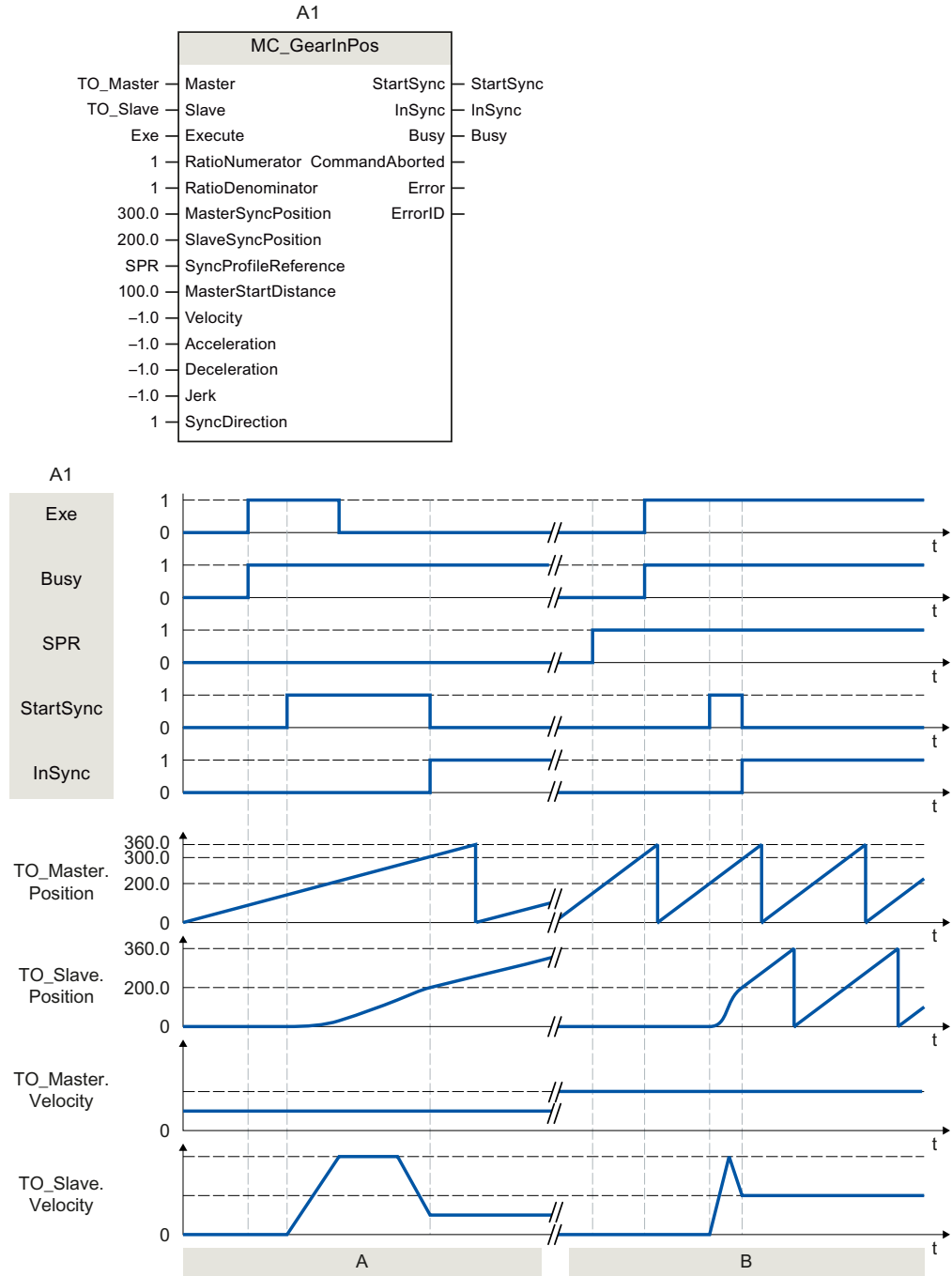
12.1 Synchrone Bewegung (S7-1500, S7-1500T)

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
SyncProfileReference	INPUT	DINT	1	Art des Aufsynchronisierens	
				0	Vorlaufendes Aufsynchronisieren über Dynamikparameter (Seite 53)
				1	Vorlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg (Seite 55)
				2	Reserviert
				3	Nachlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg (Seite 57)
				4	Reserviert
MasterStartDistance	INPUT	LREAL	1.0	Bei "SyncProfileReference" = 1, 3: Leitwertweg	
				Bei "SyncProfileReference" = 0: Nicht relevant	
Velocity	INPUT	LREAL	-1.0	Bei "SyncProfileReference" = 0: Geschwindigkeit	
				> 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)
				Bei "SyncProfileReference" = 1, 3: Nicht relevant	
Acceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Bei "SyncProfileReference" = 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)
				Bei "SyncProfileReference" = 1, 3: Nicht relevant	
Deceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Bei "SyncProfileReference" = 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)

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Deceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Bei "SyncProfileReference" = 1, 3: Nicht relevant	
Jerk	INPUT	LREAL	-1.0	Bei "SyncProfileReference" = 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)
				Bei "SyncProfileReference" = 1, 3: Nicht relevant	
SyncDirection	INPUT	DINT	3	Richtung des Aufsynchronisierens (Seite 50) (Wirksam bei Folgeachsen mit aktivierter Modulo-Einstellung)	
				1	Positive Richtung Beim Aufsynchronisieren darf die Folgeachse nur in positive Richtung fahren.
				2	Negative Richtung Beim Aufsynchronisieren darf die Folgeachse nur in negative Richtung fahren.
				3	Kürzester Weg Beim Aufsynchronisieren sind Richtungsänderungen der Folgeachse erlaubt.
StartSync	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE Die Folgeachse wird auf die Leitachse aufsynchronisiert.	
InSync	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE Gleichlauf erreicht Die Folgeachse ist aufsynchronisiert und fährt synchron zur Leitachse.	
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).	

12.1.2.2 MC_GearInPos: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Vorlaufendes Aufsynchronisieren über Dynamikparameter/Leitwertweg



Abschnitt A

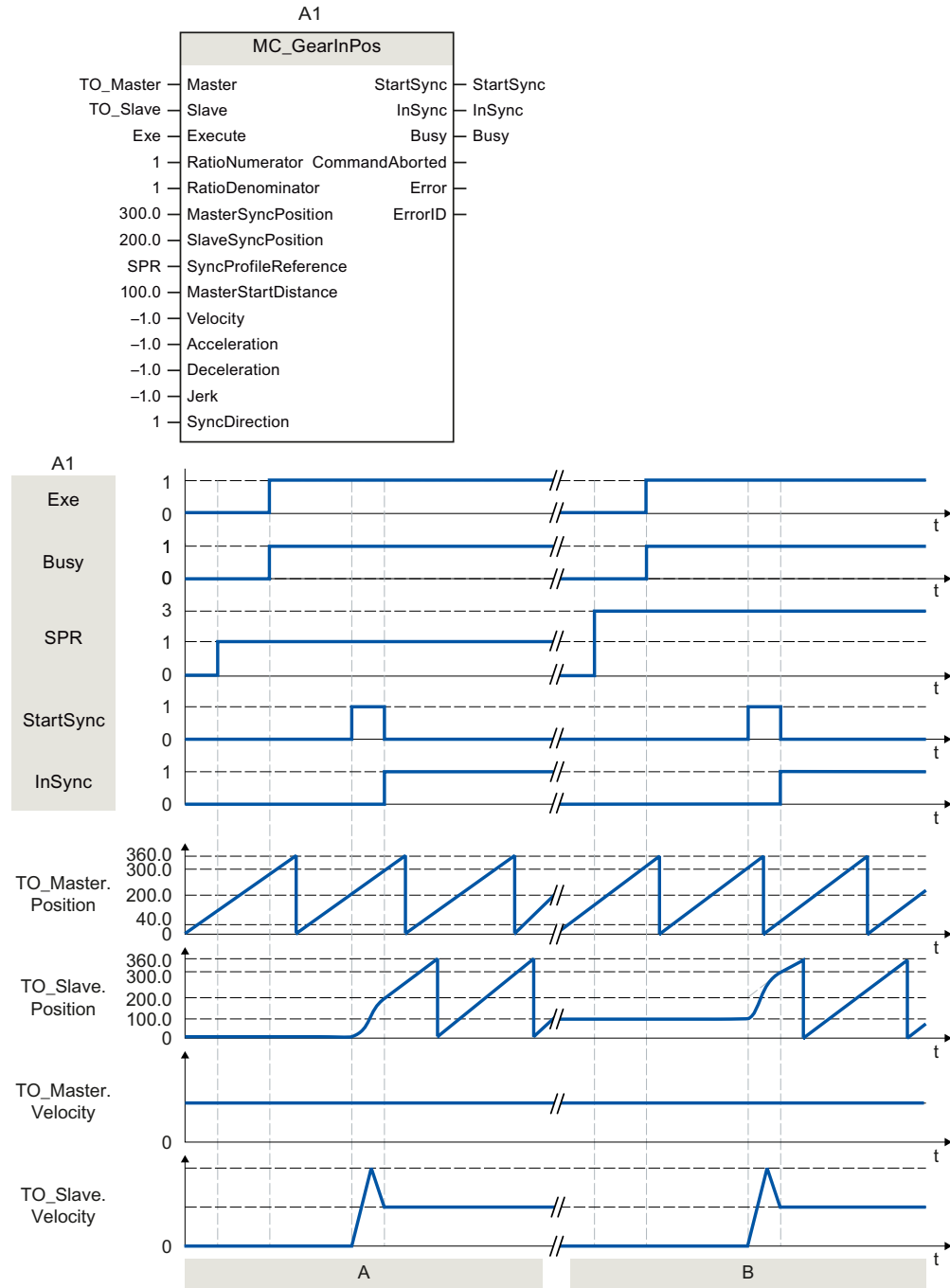
Über "Exe" wird ein "MC_GearInPos"-Auftrag (A1) angestoßen. Über "StartSync" wird der Start des Aufsynchronisierens angezeigt. Die Folgeachse (TO_Slave) wird über die vorgegebenen Dynamikparameter auf die Leitachse (TO_Master) vorlaufend aufsynchronisiert. Der zum

Aufsynchronisieren benötigte Weg wird vom System berechnet. Beim Erreichen der vorgegebenen Bezugspositionen "MasterSyncPosition" und "SlaveSyncPosition" wird über "InSync" gemeldet, dass die Folgeachse synchronisiert ist und synchron zur Leitachse fährt.

Abschnitt B

Über "Exe" wird ein "MC_GearInPos"-Auftrag (A1) angestoßen. Über "StartSync" wird der Start des Aufsynchronisierens angezeigt. Die Folgeachse (TO_Slave) wird über den vorgegebenen Leitwertweg "MasterStartDistance" auf die Leitachse (TO_Master) vorlaufend aufsynchronisiert. Die zum Aufsynchronisieren benötigte Dynamik wird vom System berechnet. Beim Erreichen der vorgegebenen Bezugspositionen "MasterSyncPosition" und "SlaveSyncPosition" wird über "InSync" gemeldet, dass die Folgeachse synchronisiert ist und synchron zur Leitachse fährt.

Funktionsdiagramm: Vorlaufendes/Nachlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg

**Abschnitt A**

Über "Exe" wird ein "MC_GearInPos"-Auftrag (A1) angestoßen. Über "StartSync" wird der Start des Aufsynchronisierens angezeigt. Die Folgeachse (TO_Slave) wird über den vorgegebenen Leitwertweg "MasterStartDistance" auf die Leitachse (TO_Master) vorlaufend aufsynchronisiert. Die zum Aufsynchronisieren benötigte Dynamik wird vom System berechnet. Beim Erreichen der vorgegebenen Bezugspositionen "MasterSyncPosition" und "SlaveSyncPosition" wird über "InSync" gemeldet, dass die Folgeachse synchronisiert ist und synchron zur Leitachse fährt.

Abschnitt B

Über "Exe" wird ein "MC_GearInPos"-Auftrag (A1) angestoßen. Beim Erreichen der vorgegebenen Bezugsposition "MasterSyncPosition" wird über "StartSync" der Start des Aufsynchronisierens angezeigt. Die Folgeachse (TO_Slave) wird über den vorgegebenen Leitwertweg "MasterStartDistance" auf die Leitachse (TO_Master) nachlaufend aufsynchronisiert. Die zum Aufsynchronisieren benötigte Dynamik wird vom System berechnet. Über "InSync" wird gemeldet, dass die Folgeachse synchronisiert ist und synchron zur Leitachse fährt.

12.1.3 MC_GearInVelocity V7 (S7-1500T)

12.1.3.1 MC_GearInVelocity: Geschwindigkeitsgleichlauf starten V7 (S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_GearInVelocity" starten Sie einen Geschwindigkeitsgleichlauf [\(Seite 78\)](#) zwischen einer Leitachse und einer Folgeachse. Die Folgeachse wird abhängig von dem vorgegebenen Getriebefaktor auf die Geschwindigkeit der Leitachse aufsynchronisiert. Der Geschwindigkeitsgleichlauf lässt sich sowohl bei Stillstand als auch bei Bewegung der Leitachse starten.

Die Motion Control-Anweisung bietet Ihnen Folgendes:

- Getriebefaktor definieren [\(Seite 78\)](#)
- Getriebefaktor einmalig oder dynamisch vorgeben [\(Seite 79\)](#)
- Lageregelung der Folgeachse definieren [\(Seite 80\)](#)
- Folgeachse über Dynamikparameter aufsynchronisieren [\(Seite 82\)](#)
- Im Geschwindigkeitsgleichlauf synchron fahren [\(Seite 83\)](#)

Anwendbar auf

- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Die Technologieobjekte der Leitachse und der Folgeachse wurden korrekt konfiguriert.
- Die Leitachse ist eine Positionierachse, eine Gleichlaufachse, ein Externer Geber oder ein Leitachsstellvertreter.
- Die Folgeachse ist eine Gleichlaufachse.
- Die Leitachse ist in der Konfiguration der Folgeachse unter "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwertverschaltungen" als mögliche Leitachse angegeben.
- Die Folgeachse ist freigegeben.
- Der Leitwert ist gültig.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_GearInVelocity"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V7: Gleichlaufaufträge (Seite 296)" beschrieben.

Das Sperren der Folgeachse mit "MC_Power.Enable" = FALSE bricht den Gleichlauf in jedem Status ab.

Das Sperren der Leitachse mit "MC_Power" bricht den Gleichlauf hingegen nicht ab. Die Folgeachse folgt der Leitachse auch während der Bremsrampe sowie nach dem erneuten Freigeben der Leitachse.

Referenzieraufträge an der Folgeachse werden im nicht lagegeregelten Betrieb der Folgeachse abgelehnt. Aktives Referenzieren der Folgeachse mit "MC_Home.Mode" = 3 oder 5 bricht den Gleichlauf in jedem Status ab.

Aufträge zur Leitwert- oder Folgewertverschiebung werden abgelehnt.

Parameter

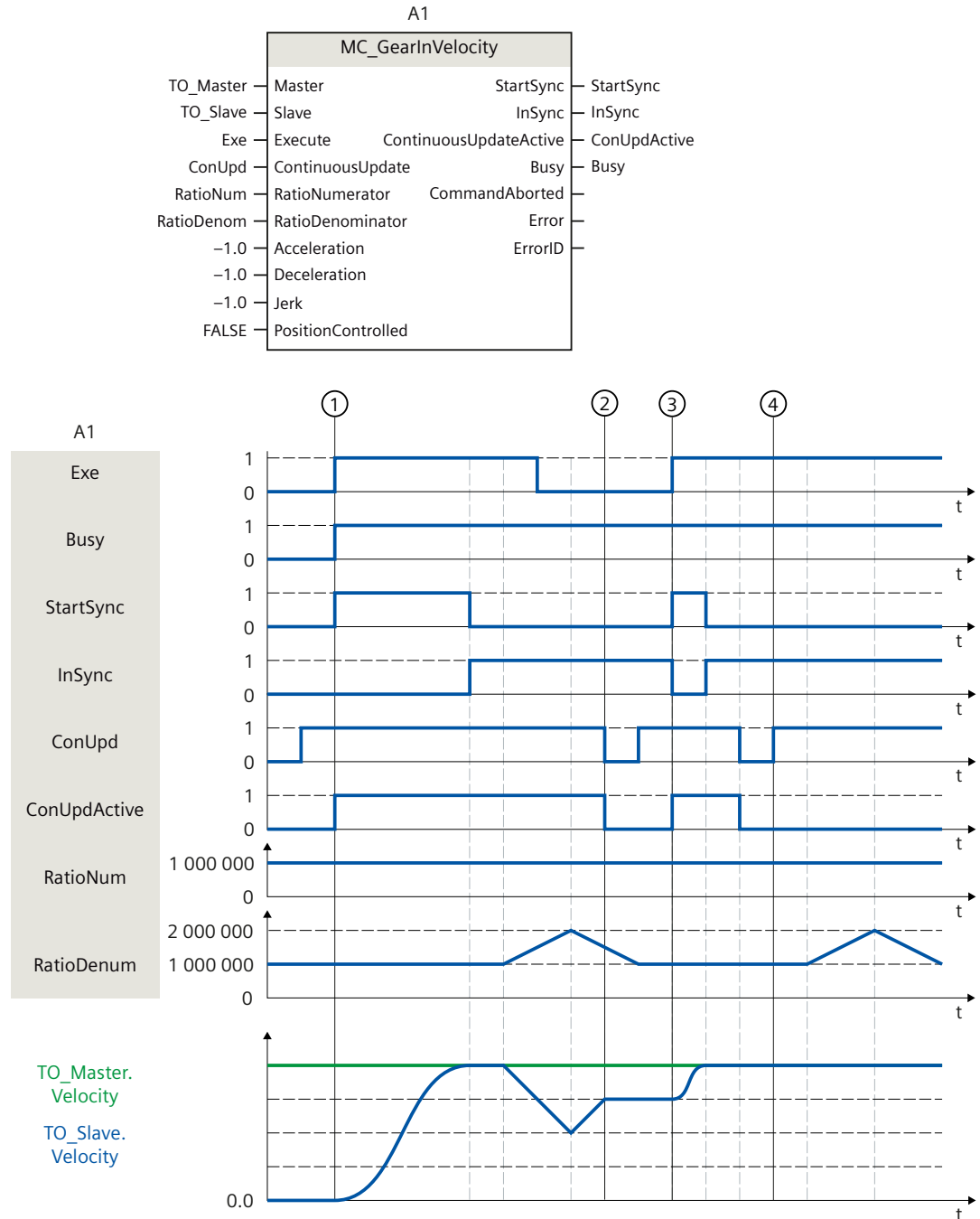
Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_GearInVelocity":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung
Master	INPUT	TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis TO_ExternalEncoder TO_LeadingAxisProxy	-	Technologieobjekt der Leitachse
Slave	INPUT	TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt der Folgeachse
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE | Start des Auftrags mit steigender Flanke
ContinuousUpdate	INPUT	BOOL	FALSE	Modus zum Vorgeben des Getriebefaktors (Seite 79)
				TRUE | Getriebefaktor kontinuierlich vorgeben
				FALSE | Getriebefaktor einmalig beim Start des Auftrags mit steigender Flanke vorgeben
RatioNumerator	INPUT	DINT	1	Getriebefaktor Zähler (Seite 78) Zulässige ganzzahlige Werte: -2147483648 bis 2147483647 (Wert 0 nicht zulässig)
RatioDenominator	INPUT	DINT	1	Getriebefaktor Nenner (Seite 78) Zulässige ganzzahlige Werte: 1 bis 2147483647
Acceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Beschleunigung für das Aufsynchronisieren (Seite 82)
				> 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)

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Deceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Verzögerung für das Aufsynchronisieren (Seite 82)	
				> 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 für das Aufsynchronisieren (Seite 82)	
				> 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)
PositionControlled	INPUT	BOOL	FALSE	Lageregelung der Folgeachse (Seite 80)	
				TRUE	Lage geregelter Betrieb
				FALSE	Nicht lage geregelter Betrieb
StartSync	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Folgeachse wird auf die Leitachse aufsynchronisiert.
InSync	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Gleichlauf erreicht Die Folgeachse ist aufsynchronisiert und fährt synchron zur Leitachse.
ContinuousUpdateActive	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Getriebefaktor wird kontinuierlich übertragen. Änderungen der Parameterwerte "RatioNumerator" und "RatioDenominator" sind direkt wirksam.
				FALSE	Der Getriebefaktor wird einmalig beim Start des Auftrags mit steigender Flanke übertragen.
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		Fehlererkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 13).

12.1.3.2 MC_GearInVelocity: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Aufsynchronisieren und Anpassen des Getriebefaktors



Zum Zeitpunkt ① wird über "Exe" ein "MC_GearInVelocity"-Auftrag (A1) mit "ContinuousUpdate" = TRUE angestoßen. Über "StartSync" wird der Start des Aufsynchronisierens angezeigt. Die Folgeachse (TO_Slave) wird über die vorgegebenen Dynamikparameter auf die Leitachse (TO_Master) aufsynchronisiert. Beim Erreichen der

Geschwindigkeit der Leitachse multipliziert mit dem angegebenen Getriebefaktor wird über "InSync" gemeldet, dass die Folgeachse synchronisiert ist und synchron zur Leitachse fährt. Anschließend wird der Nenner des Getriebefaktors kontinuierlich geändert. Da "ContinuousUpdateActive" = TRUE ist, ändert sich die Geschwindigkeit der Folgeachse direkt. Zum Zeitpunkt ② wird "ContinuousUpdate" auf FALSE gesetzt. "ContinuousUpdateActive" = FALSE wird angezeigt. Der zuletzt vorgegebene Getriebefaktor ist weiterhin gültig. Die Änderungen des Getriebefaktors sind nicht mehr wirksam. "ContinuousUpdate" wird erneut auf TRUE gesetzt. Damit diese Änderung wirksam wird, wird zum Zeitpunkt ③ der Auftrag A1 erneut über "Exe" angestoßen. "ContinuousUpdateActive" = TRUE wird angezeigt. Über "StartSync" wird das erneute Aufsynchronisieren der Folgeachse angezeigt. "ContinuousUpdate" wird zurück auf FALSE gesetzt. Zum Zeitpunkt ④ wird "ContinuousUpdate" erneut auf TRUE gesetzt. Da der Auftrag A1 nicht erneut über "Exe" angestoßen wird, werden die Änderungen des Getriebefaktors nicht berücksichtigt.

12.1.4 MC_PhasingRelative V7 (S7-1500T)

12.1.4.1 MC_PhasingRelative: Leitwert an der Folgeachse relativ verschieben V7 (S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_PhasingRelative" verschieben Sie den effektiven Leitwert relativ an einer Folgeachse. Eine relative Leitwertverschiebung addiert sich auf eine gegebenenfalls bereits vorhandene Leitwertverschiebung auf. Eine relative Leitwertverschiebung ist im Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn" bzw. "MC_GearInPos" oder im Kurvenscheibengleichlauf mit "MC_CamIn" möglich. Die Position der Leitachse wird nicht beeinflusst. Eine gleichzeitige Folgewertverschiebung ist nicht zulässig.

Getriebegleichlauf

Die Motion Control-Anweisung bietet Ihnen im Getriebegleichlauf Folgendes:

- Leitwert an der Folgeachse verschieben:
 - Über Dynamikparameter [\(Seite 60\)](#)
 - Über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition [\(Seite 61\)](#)
 - Über Leitwertweg ab bestimmter Leitwertposition [\(Seite 62\)](#)
- Richtung des Leitwertwegs definieren [\(Seite 63\)](#)
- Nur eine wartende Leitwertverschiebung abbrechen [\(Seite 65\)](#)

Kurvenscheibengleichlauf

Die Motion Control-Anweisung bietet Ihnen im Kurvenscheibengleichlauf Folgendes:

- Leitwert an der Folgeachse verschieben:
 - Über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition [\(Seite 154\)](#)
 - Über Leitwertweg ab bestimmter Leitwertposition [\(Seite 155\)](#)
- Richtung des Leitwertwegs definieren [\(Seite 157\)](#)
- Nur eine wartende Leitwertverschiebung abbrechen [\(Seite 158\)](#)

Anwendbar auf

- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Die Technologieobjekte der Leitachse und der Folgeachse wurden korrekt konfiguriert.
- Die Leitachse ist eine Positionierachse, eine Gleichlaufachse, ein Externer Geber oder ein Leitachsstellvertreter.
- Die Folgeachse ist eine Gleichlaufachse.
- Die Leitachse ist in der Konfiguration der Folgeachse in "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwertverschaltungen" als mögliche Leitachse angegeben.
- Die Folgeachse ist freigegeben.
- Die Folgeachse ist über die Motion Control-Anweisung "MC_GearIn", "MC_GearInPos" oder "MC_CamIn" auf die Leitachse aufsynchronisiert ("MC_GearIn.InGear" = TRUE, "MC_GearInPos.InSync" = TRUE oder "MC_CamIn.InSync" = TRUE).
- Kein "MC_OffsetAbsolute"- oder "MC_OffsetRelative"-Auftrag ist aktiv oder wartend.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_PhasingRelative"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V7: Gleichlaufaufträge (Seite 296)" beschrieben.

Das Sperren der Leitachse mit "MC_Power.Enable" = FALSE bricht die Leitwertverschiebung nicht ab. Die Folgeachse folgt der Leitachse auch während der Bremsrampe sowie nach dem erneuten Freigeben der Leitachse.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_PhasingRelative":

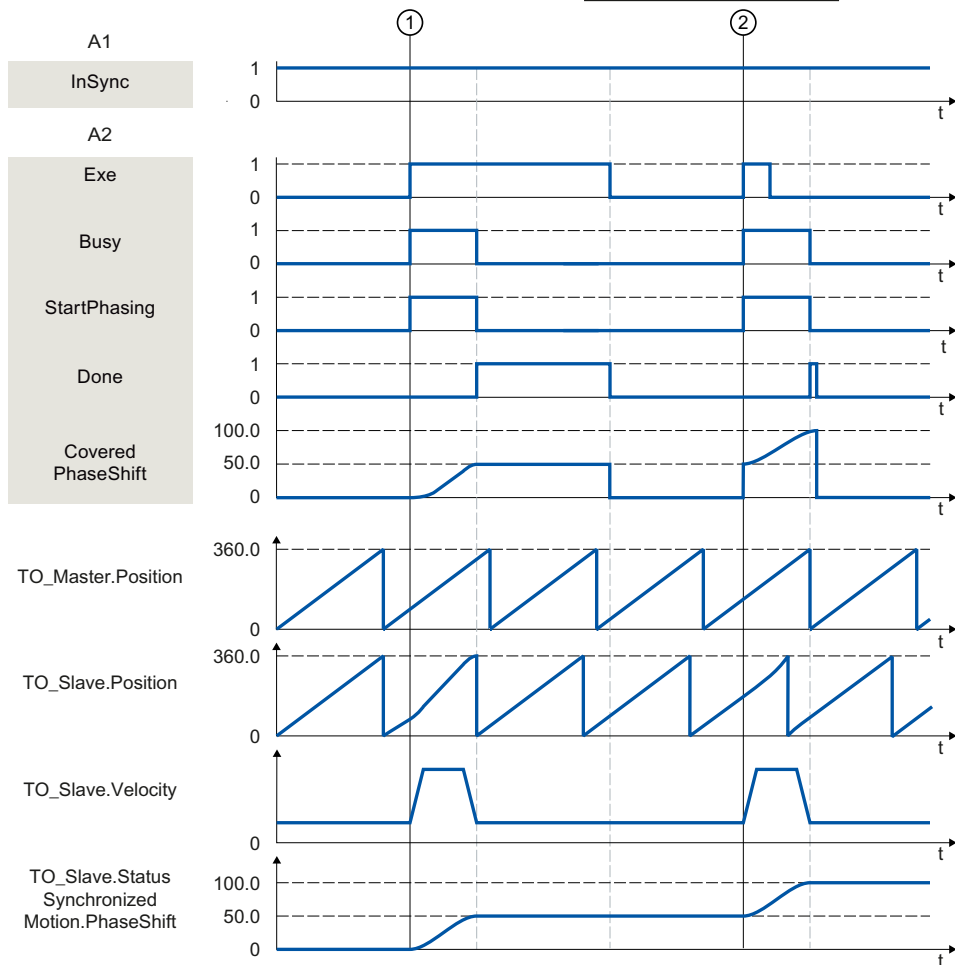
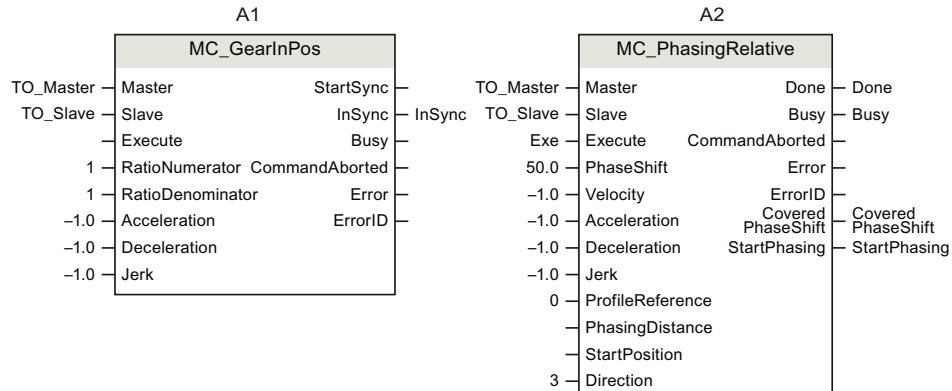
Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Master	INPUT	TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis TO_ExternalEncoder TO_LeadingAxisProxy	-	Technologieobjekt der Leitachse	
Slave	INPUT	TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt der Folgeachse	
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE | Start des Auftrags mit steigender Flanke	
PhaseShift	INPUT	LREAL	0.0	Relative Leitwertverschiebung	
Velocity	INPUT	LREAL	-1.0	Geschwindigkeit der Folgeachse bei der Leitwertverschiebung (additiv zur Gleichlaufbewegung)	
				> 0.0	Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0	Nicht zulässig

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung
Velocity	INPUT	LREAL	-1.0	< 0.0 Die in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Geschwindigkeit wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Velocity)
Acceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Beschleunigung der Folgeachse bei der Leitwertverschiebung (additiv zur Gleichlaufbewegung)
				> 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 der Folgeachse bei der Leitwertverschiebung (additiv zur Gleichlaufbewegung)
				> 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 Folgeachse bei der Leitwertverschiebung (additiv zur Gleichlaufbewegung)
				> 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)
ProfileReference	INPUT	DINT	0	Art des Verschiebens des Leitwerts
				0 Nur bei Getriebegleichlauf: Leitwert über Dynamikparameter verschieben
				1 Leitwert über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition verschieben
				2 Leitwert über Leitwertweg ab Leitwertposition "StartPosition" verschieben
				3 ... 4 Reserviert
				5 Nur einen wartenden Auftrag zur Leitwertverschiebung abrechnen

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
PhasingDistance	INPUT	LREAL	0.0	Bei "ProfileReference" = 1, 2: Leitwertweg Weg der Leitachse während des Verschiebens des Leitwerts	
StartPosition	INPUT	LREAL	0.0	Bei "ProfileReference" = 2: Leitwertposition, ab welcher der Leitwert verschoben wird	
Direction	INPUT	DINT	3	Bei "ProfileReference" = 1, 2: Richtung des Leitwertwegs	
				1	Der Leitwertweg liegt in der positiven Bewegungsrichtung des Leitwerts.
				2	Der Leitwertweg liegt in der negativen Bewegungsrichtung des Leitwerts.
			3	Der Leitwertweg liegt in der aktuellen Bewegungsrichtung des Leitwerts.	
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Leitwertverschiebung 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	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).	
CoveredPhaseShift	OUTPUT	LREAL	0.0	Anzeige des bereits verschobenen absoluten Leitwertanteils	
StartPhasing	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Folgeachse verschiebt den effektiven Leitwert.

12.1.4.2 MC_PhasingRelative: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Leitwert im Getriebegleichlauf relativ verschieben



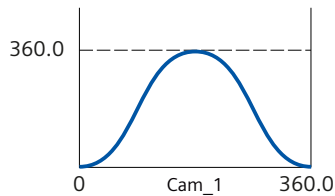
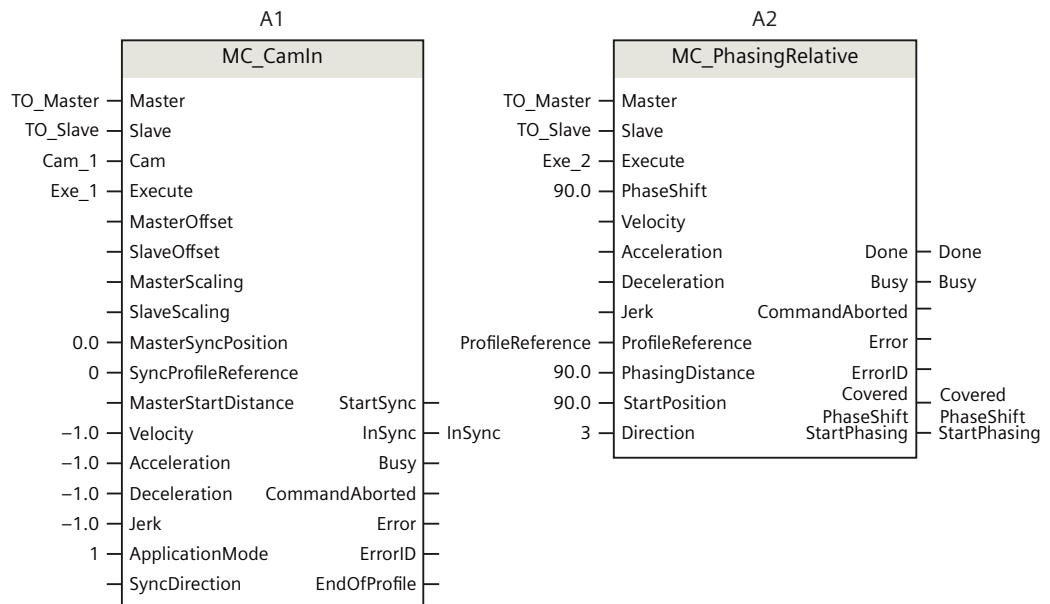
Zum Zeitpunkt ① wird während eines aktiven Getriebegleichlaufs mit "MC_GearInPos" (A1) über "Exe" ein "MC_PhasingRelative"-Auftrag (A2) mit "ProfileReference" = 0 angestoßen. Der Parameter "StartPhasing" zeigt, dass die Folgeachse die Leitwertverschiebung mit der additiv zur Gleichlaufbewegung vorgegebenen Dynamik herausfährt. In "CoveredPhaseShift" wird die

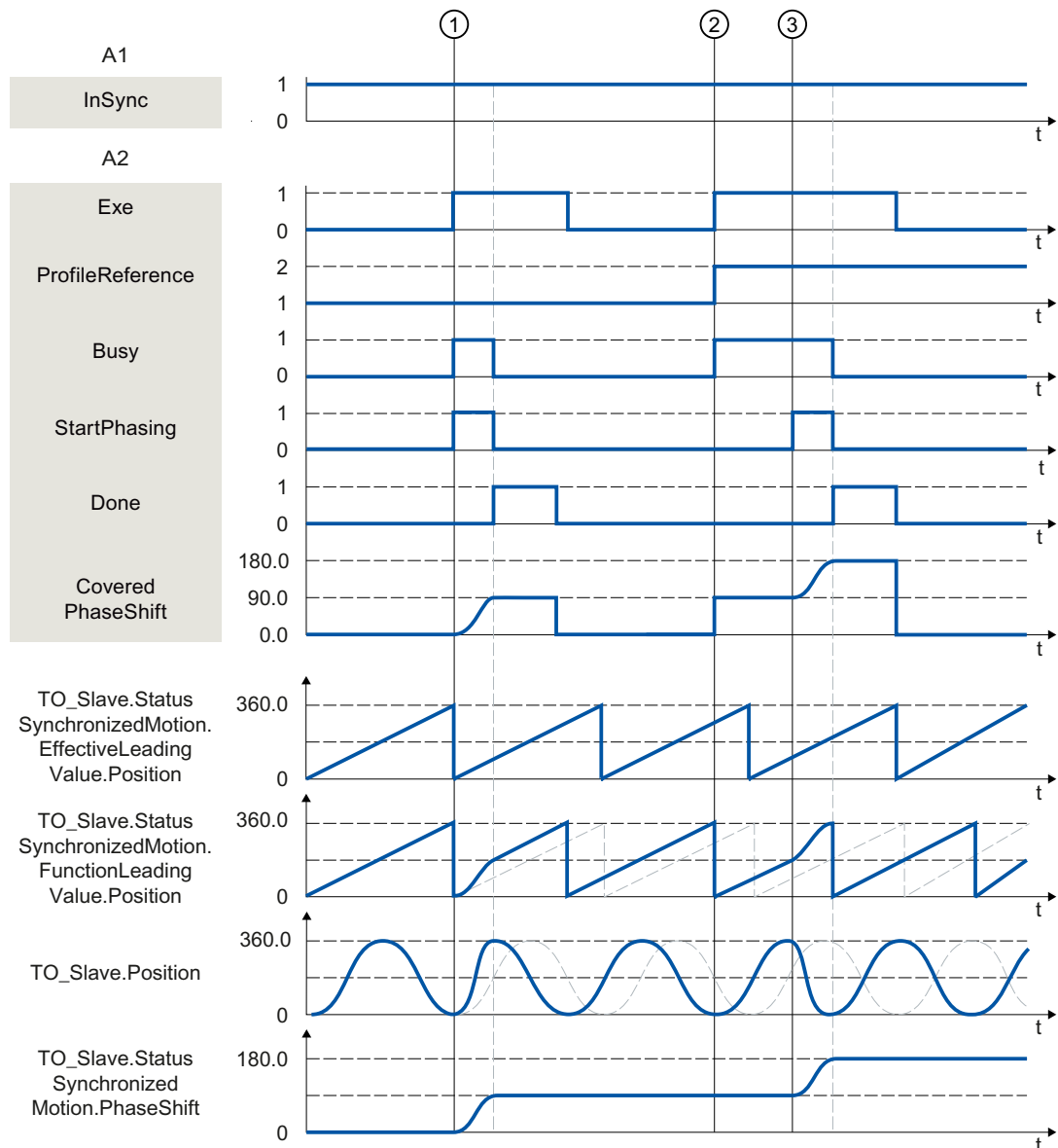
über den Auftrag herausgefahrene absolute Leitwertverschiebung angezeigt. Über "Done" wird angezeigt, dass der Leitwert erfolgreich verschoben wurde. Die Bewegung der Leitachse wird nicht beeinflusst.

Zum Zeitpunkt ② wird der "MC_PhasingRelative"-Auftrag (A2) über "Exe" erneut angestoßen. Die Leitwertverschiebung über Dynamikparameter wird erneut mit der additiv zur Gleichlaufbewegung vorgegebenen Dynamik herausgefahrene. In "CoveredPhaseShift" wird die über den Auftrag herausgefahrene absolute Leitwertverschiebung angezeigt. Über "Done" wird angezeigt, dass der Leitwert erfolgreich verschoben wurde.

In der Variable "<TO>.StatusSynchronizedMotion.PhaseShift" des Technologieobjekts wird die absolute Leitwertverschiebung angezeigt.

Funktionsdiagramm: Leitwert im Kurvenscheibengleichlauf relativ verschieben





Zum Zeitpunkt ① wird während eines aktiven Kurvenscheibengleichlaufs mit "MC_CamIn" (A1) über "Exe" ein "MC_PhasingRelative"-Auftrag (A2) mit "ProfileReference" = 1 angestoßen. Der Parameter "StartPhasing" zeigt, dass die Leitwertverschiebung ab der aktuellen Position über den vorgegebenen Leitwertweg herausfährt. Die benötigte Dynamik wird vom System berechnet. In "CoveredPhaseShift" wird die über den Auftrag herausgefahrte absolute Leitwertverschiebung angezeigt. Über "Done" wird angezeigt, dass der Leitwert erfolgreich verschoben wurde. Die Bewegung der Leitachse wird nicht beeinflusst.

Zum Zeitpunkt ② wird der "MC_PhasingRelative"-Auftrag (A2) über "Exe" mit "ProfileReference" = 2 angestoßen. Bis der Leitwert die Startposition erreicht, wird an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt (<TO>.StatusWord2.X3 = TRUE (PhasingCommandWaiting)).

Zum Zeitpunkt ③ erreicht der Leitwert die vorgegebene Startposition. Der Parameter "StartPhasing" zeigt, dass die Folgeachse die Leitwertverschiebung über den vorgegebenen Leitwertweg herausfährt. Die benötigte Dynamik wird vom System berechnet. In

"CoveredPhaseShift" wird die über den Auftrag herausgefahrene absolute Leitwertverschiebung angezeigt. Über "Done" wird angezeigt, dass der Leitwert erfolgreich verschoben wurde.

In der Variable "<TO>.StatusSynchronizedMotion.PhaseShift" des Technologieobjekts wird die absolute Leitwertverschiebung angezeigt.

12.1.5 MC_PhasingAbsolute V7 (S7-1500T)

12.1.5.1 MC_PhasingAbsolute: Leitwert an der Folgeachse absolut verschieben V7 (S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_PhasingAbsolute" verschieben Sie den effektiven Leitwert an einer Folgeachse absolut. Eine absolute Leitwertverschiebung ist im Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn" bzw. "MC_GearInPos" oder im Kurvenscheibengleichlauf mit "MC_CamIn" möglich. Die Position der Leitachse wird dadurch nicht beeinflusst. Eine gleichzeitige Folgewertverschiebung ist nicht zulässig.

Getriebegleichlauf

Die Motion Control-Anweisung bietet Ihnen im Getriebegleichlauf Folgendes:

- Leitwert an der Folgeachse verschieben:
 - Über Dynamikparameter (Seite 60)
 - Über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition (Seite 61)
 - Über Leitwertweg ab bestimmter Leitwertposition (Seite 62)
- Richtung des Leitwertwegs definieren (Seite 63)
- Nur eine wartende Leitwertverschiebung abrechnen (Seite 65)

Kurvenscheibengleichlauf

Die Motion Control-Anweisung bietet Ihnen im Kurvenscheibengleichlauf Folgendes:

- Leitwert an der Folgeachse verschieben:
 - Über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition (Seite 154)
 - Über Leitwertweg ab bestimmter Leitwertposition (Seite 155)
- Richtung des Leitwertwegs definieren (Seite 157)
- Nur eine wartende Leitwertverschiebung abrechnen (Seite 158)

Anwendbar auf

- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Die Technologieobjekte der Leitachse und der Folgeachse wurden korrekt konfiguriert.
- Die Leitachse ist eine Positionierachse, eine Gleichlaufachse, ein Externer Geber oder ein Leitachsstellvertreter.

- Die Folgeachse ist eine Gleichlaufachse.
- Die Leitachse ist in der Konfiguration der Folgeachse in "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwertverschaltungen" als mögliche Leitachse angegeben.
- Die Folgeachse ist freigegeben.
- Die Folgeachse ist über die Motion Control-Anweisung "MC_GearIn", "MC_GearInPos" oder "MC_CamIn" auf die Leitachse aufsynchronisiert ("MC_GearIn.InGear" = TRUE, "MC_GearInPos.InSync" = TRUE oder "MC_CamIn.InSync" = TRUE).
- Kein "MC_OffsetAbsolute"- oder "MC_OffsetRelative"-Auftrag ist aktiv oder wartend.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_PhasingAbsolute"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V7: Gleichlaufaufträge (Seite 296)" beschrieben.

Das Sperren der Leitachse mit "MC_Power.Enable" = FALSE bricht die Leitwertverschiebung nicht ab. Die Folgeachse folgt der Leitachse auch während der Bremsrampe sowie nach dem erneuten Freigeben der Leitachse.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_PhasingAbsolute":

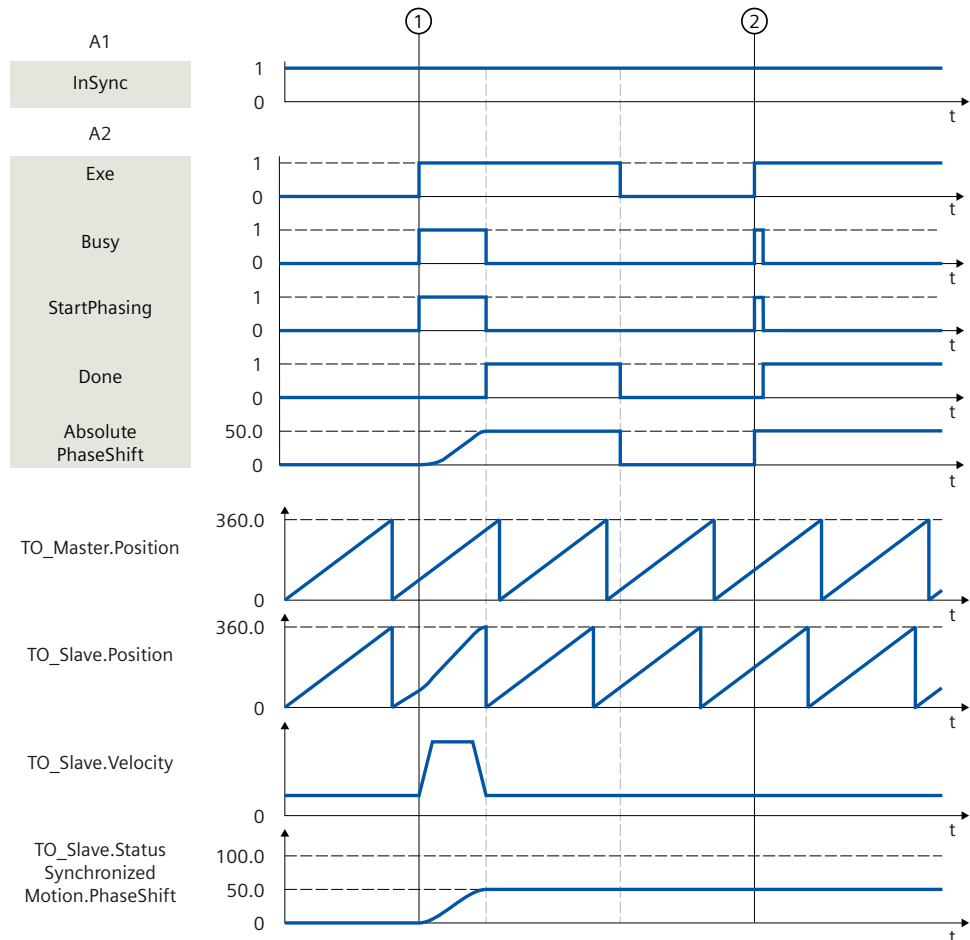
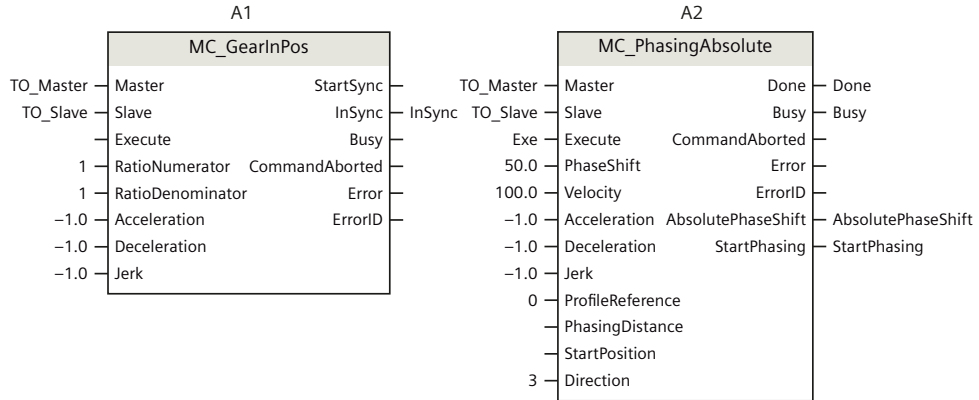
Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung
Master	INPUT	TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis TO_ExternalEncoder TO_LeadingAxisProxy	-	Technologieobjekt der Leitachse
Slave	INPUT	TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt der Folgeachse
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE | Start des Auftrags mit steigender Flanke
PhaseShift	INPUT	LREAL	0.0	Absolute Leitwertverschiebung
Velocity	INPUT	LREAL	-1.0	Geschwindigkeit der Folgeachse bei der Leitwertverschiebung (additiv zur Gleichlaufbewegung)
				> 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 der Folgeachse bei der Leitwertverschiebung (additiv zur Gleichlaufbewegung)
				> 0.0 | Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0 | Nicht zulässig

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung
Acceleration	INPUT	LREAL	-1.0	< 0.0 Die in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Beschleunigung wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Acceleration)
Deceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Verzögerung der Folgeachse bei der Leitwertverschiebung (additiv zur Gleichlaufbewegung)
				> 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 Folgeachse bei der Leitwertverschiebung (additiv zur Gleichlaufbewegung)
				> 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)
ProfileReference	INPUT	DINT	0	Art des Verschiebens des Leitwerts
				0 Nur bei Getriebegleichlauf: Leitwert über Dynamikparameter verschieben
				1 Leitwert über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition verschieben
				2 Leitwert über Leitwertweg ab Leitwertposition "StartPosition" verschieben
				3 ... 4 Nicht zulässig
				5 Nur einen wartenden Auftrag zur Leitwertverschiebung abbrechen
PhasingDistance	INPUT	LREAL	0.0	Bei "ProfileReference" = 1, 2: Leitwertweg Weg der Leitachse während des Verschiebens des Leitwerts
StartPosition	INPUT	LREAL	0.0	Bei "ProfileReference" = 2: Leitwertposition, ab welcher der Leitwert verschoben wird

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Direction	INPUT	DINT	3	Bei "ProfileReference" = 1, 2: Richtung des Leitwertwegs	
				1	Der Leitwertweg liegt in der positiven Bewegungsrichtung des Leitwerts.
				2	Der Leitwertweg liegt in der negativen Bewegungsrichtung des Leitwerts.
				3	Der Leitwertweg liegt in der aktuellen Bewegungsrichtung des Leitwerts.
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Leitwertverschiebung 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	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).	
AbsolutePhaseShift	OUTPUT	LREAL	0.0	Anzeige des bereits verschobenen absoluten Leitwertanteils	
StartPhasing	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Folgeachse verschiebt den effektiven Leitwert.

12.1.5.2 MC_PhasingAbsolute: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Leitwert im Getriebegleichlauf absolut verschieben



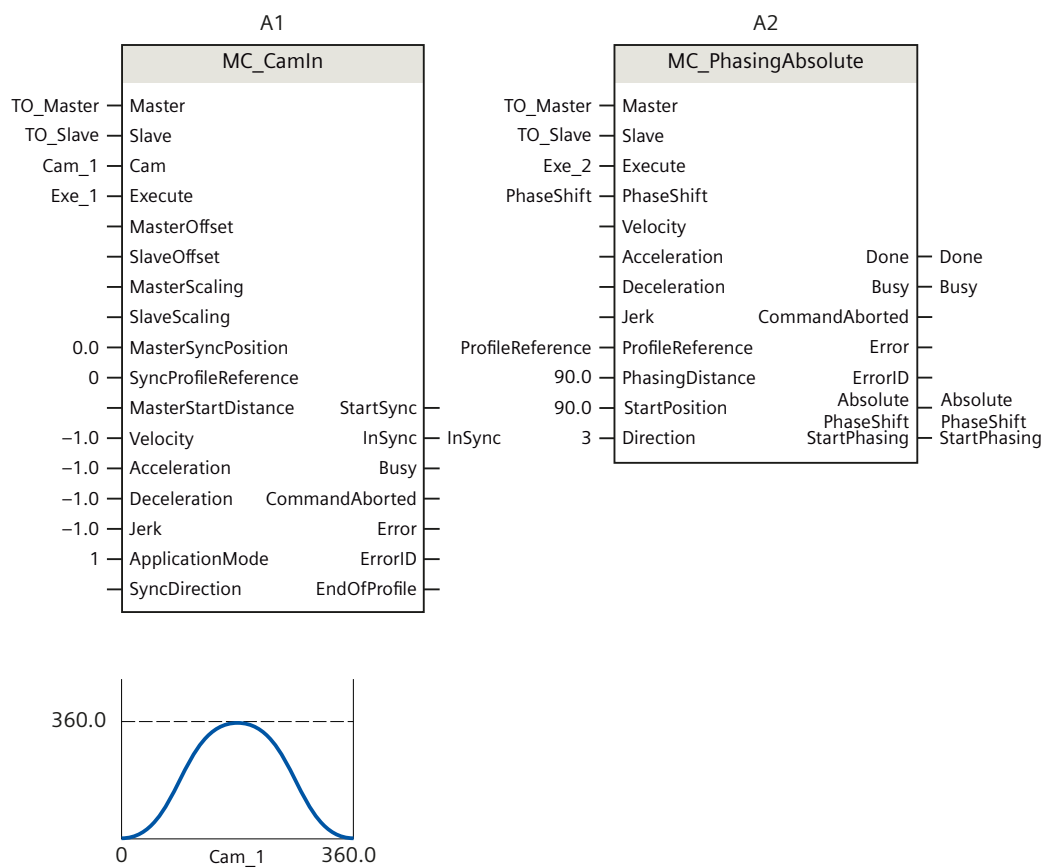
Zum Zeitpunkt ① wird während eines aktiven Getriebegleichlaufs mit "MC_GearInPos" (A1) über "Exe" ein "MC_PhasingAbsolute"-Auftrag (A2) mit "ProfileReference" = 0 angestoßen. Der Parameter "StartPhasing" zeigt, dass die Folgeachse die Leitwertverschiebung mit der additiv zur Gleichlaufbewegung vorgegebenen Dynamik herausfährt. In "AbsolutePhaseShift" wird

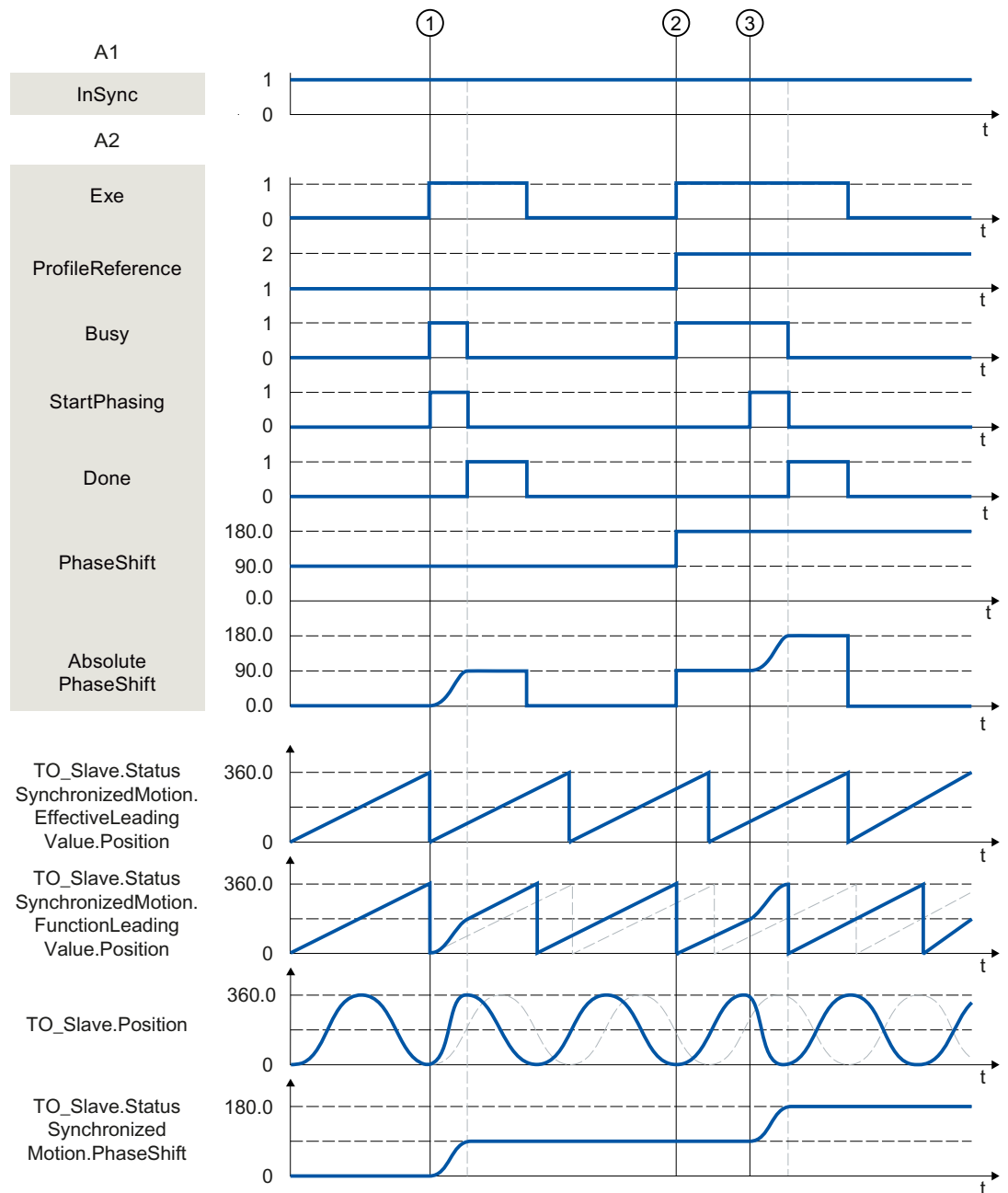
die über den Auftrag herausgefahren absolute Leitwertverschiebung angezeigt. Über "Done" wird angezeigt, dass der Leitwert erfolgreich verschoben wurde. Die Bewegung der Leitachse wird nicht beeinflusst.

Zum Zeitpunkt ② wird der "MC_PhasingAbsolute"-Auftrag (A2) über "Exe" erneut angestoßen. Da die absolute Leitwertverschiebung (<TO>.StatusSynchronizedMotion.PhaseShift) bereits 50.0 beträgt, wird der Leitwert nicht verschoben.

In der Variable "<TO>.StatusSynchronizedMotion.PhaseShift" des Technologieobjekts wird die absolute Leitwertverschiebung angezeigt.

Funktionsdiagramm: Leitwert im Kurvenscheibengleichlauf absolut verschieben





Zum Zeitpunkt ① wird während eines aktiven Kurvenscheibengleichlaufs mit "MC_CamIn" (A1) über "Exe" ein "MC_PhasingAbsolute"-Auftrag (A2) mit "ProfileReference" = 1 angestoßen. Der Parameter "StartPhasing" zeigt, dass die Leitwertverschiebung ab der aktuellen Position über den vorgegebenen Leitwertweg herausfährt. Die benötigte Dynamik wird vom System berechnet. In "AbsolutePhaseShift" wird die über den Auftrag herausgefahrte absolute Leitwertverschiebung angezeigt. Über "Done" wird angezeigt, dass der Leitwert erfolgreich verschoben wurde. Die Bewegung der Leitachse wird nicht beeinflusst.

Zum Zeitpunkt ② wird der "MC_PhasingAbsolute"-Auftrag (A2) über "Exe" mit "ProfileReference" = 2 angestoßen. Bis der Leitwert die Startposition erreicht, wird an der

Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt (<TO>.StatusWord2.X3 = TRUE (PhasingCommandWaiting)).

Zum Zeitpunkt ③ erreicht der Leitwert die vorgegebene Startposition. Der Parameter "StartPhasing" zeigt, dass die Folgeachse die Leitwertverschiebung über den vorgegebenen Leitwertweg herausfährt. Die benötigte Dynamik wird vom System berechnet. In "AbsolutePhaseShift" wird die über den Auftrag herausgefahrene absolute Leitwertverschiebung angezeigt. Über "Done" wird angezeigt, dass der Leitwert erfolgreich verschoben wurde.

In der Variable "<TO>.StatusSynchronizedMotion.PhaseShift" des Technologieobjekts wird die absolute Leitwertverschiebung angezeigt.

12.1.6 MC_OffsetRelative V7 (S7-1500T)

12.1.6.1 MC_OffsetRelative: Folgewert an der Folgeachse relativ verschieben V7 (S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_OffsetRelative" verschieben Sie den Folgewert an einer Folgeachse relativ zur vorhandenen Folgewertverschiebung. Eine relative Folgewertverschiebung ist im Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn" bzw. "MC_GearInPos" oder im Kurvenscheibengleichlauf mit "MC_CamIn" möglich. Die Position der Leitachse wird dadurch nicht beeinflusst. Eine gleichzeitige Leitwertverschiebung ist nicht zulässig.

Getriebegleichlauf

Die Motion Control-Anweisung bietet Ihnen im Getriebegleichlauf Folgendes:

- Folgewert an der Folgeachse verschieben:
 - Über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition (Seite 65)
 - Über Leitwertweg ab bestimmter Leitwertposition (Seite 66)
- Richtung des Leitwertwegs definieren (Seite 68)
- Nur eine wartende Folgewertverschiebung abbrechen (Seite 70)

Kurvenscheibengleichlauf

Die Motion Control-Anweisung bietet Ihnen im Kurvenscheibengleichlauf Folgendes:

- Folgewert an der Folgeachse verschieben:
 - Über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition (Seite 158-159)
 - Über Leitwertweg ab bestimmter Leitwertposition (Seite 160)
- Richtung des Leitwertwegs definieren (Seite 161)
- Nur eine wartende Folgewertverschiebung abbrechen (Seite 163)

Anwendbar auf

- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt der Folgeachse wurde korrekt konfiguriert.
- Die Folgeachse ist eine Gleichlaufachse.
- Die Folgeachse ist freigegeben.
- Die Folgeachse ist über die Motion Control-Anweisung "MC_GearIn", "MC_GearInPos" oder "MC_CamIn" auf die Leitachse aufsynchronisiert ("MC_GearIn.InGear" = TRUE, "MC_GearInPos.InSync" = TRUE oder "MC_CamIn.InSync" = TRUE).
- Kein "MC_PhasingAbsolute"- oder "MC_PhasingRelative"-Auftrag ist aktiv oder wartend.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_OffsetRelative"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V7: Gleichlaufaufträge (Seite 296)" beschrieben.

Parameter

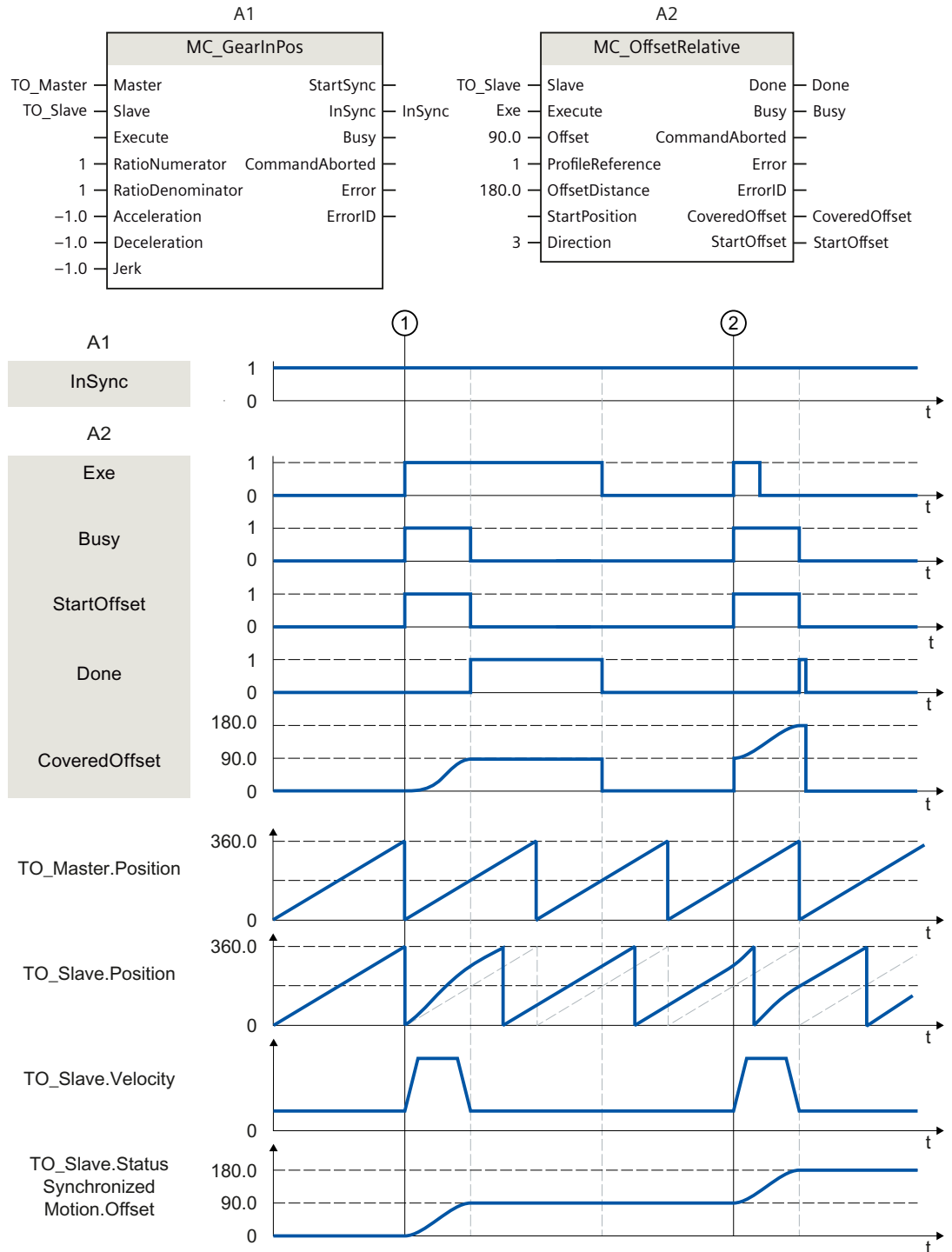
Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_OffsetRelative":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Slave	INPUT	TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt der Folgeachse	
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE Start des Auftrags mit steigender Flanke	
Offset	INPUT	LREAL	0.0	Relative Folgewertverschiebung	
ProfileReference	INPUT	DINT	1	Art des Verschiebens des Folgewerts	
				0	Reserviert
				1	Folgewert über Leitwertweg ab aktueller effektiver Leitwertposition verschieben
				2	Folgewert über Leitwertweg ab effektiver Leitwertposition "StartPosition" verschieben
				3 ... 4	Reserviert
5	Nur einen wartenden Auftrag zur Folgewertverschiebung abbrechen				
OffsetDistance	INPUT	LREAL	0.0	Bei "ProfileReference" = 1, 2: Leitwertweg Effektiver Leitwertweg während des Verschiebens des Folgewerts	
StartPosition	INPUT	LREAL	0.0	Bei "ProfileReference" = 2: Effektive Leitwertposition, ab welcher der Folgewert verschoben wird	

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Direction	INPUT	DINT	3	Bei "ProfileReference" = 1, 2: Richtung des Leitwertwegs	
				1	Der Leitwertweg liegt in der positiven Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts.
				2	Der Leitwertweg liegt in der negativen Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts.
				3	Der Leitwertweg liegt in der aktuellen Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts.
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Leitwertverschiebung 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	0	Fehlererkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 13).	
CoveredOffset	OUTPUT	LREAL	0.0	Anzeige des bereits verschobenen absoluten Folgewertanteils	
StartOffset	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Folgeachse verschiebt den Folgewert.

12.1.6.2 MC_OffsetRelative: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Folgewert im Getriebegleichlauf relativ verschieben



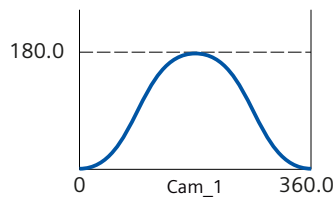
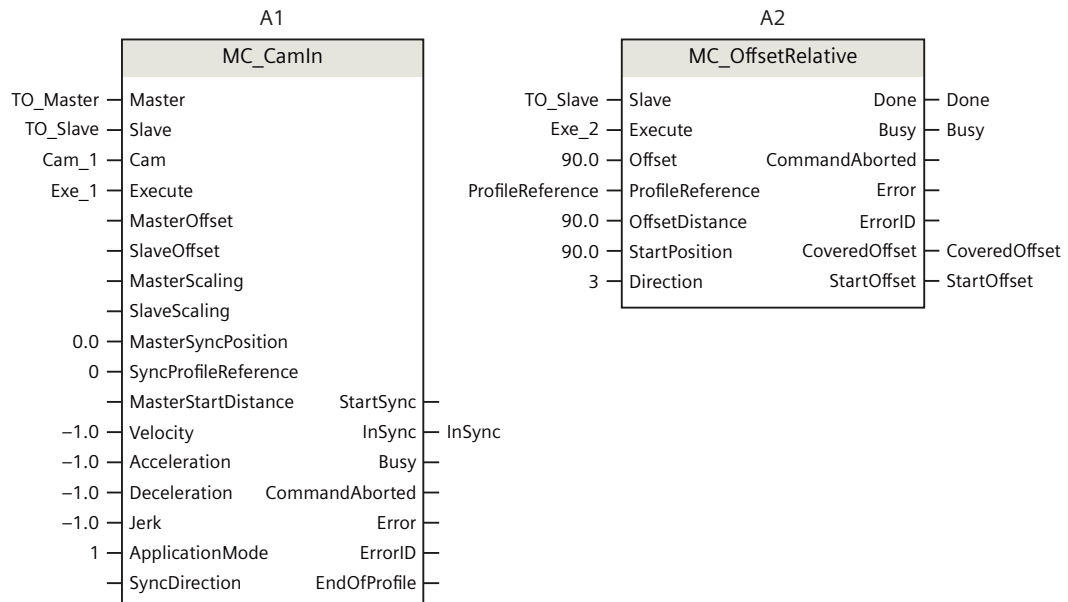
Zum Zeitpunkt ① wird während eines aktiven Getriebegleichlaufs mit "MC_GearInPos" (A1) über "Exe" ein "MC_OffsetRelative"-Auftrag (A2) mit "ProfileReference" = 1 angestoßen. Der

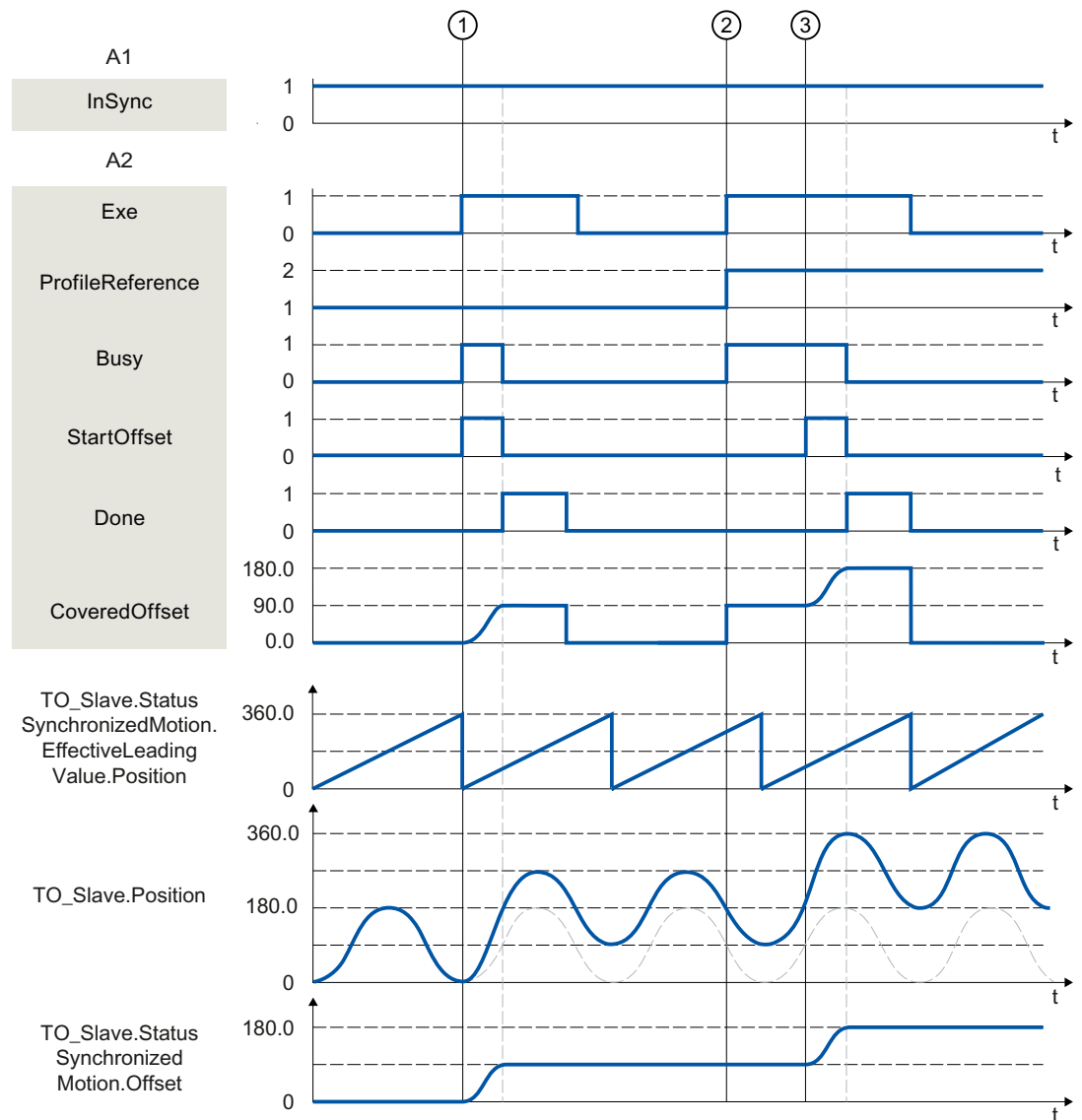
Parameter "StartOffset" zeigt, dass die Folgeachse die Folgewertverschiebung ab der aktuellen Position über den vorgegebenen Leitwertweg herausfährt. Die benötigte Dynamik wird vom System berechnet. In "CoveredOffset" wird die über den Auftrag herausgefahrene absolute Folgewertverschiebung angezeigt. Über "Done" wird angezeigt, dass der Folgewert erfolgreich verschoben wurde. Die Bewegung der Leitachse wird nicht beeinflusst.

Zum Zeitpunkt ② wird der "MC_OffsetRelative"-Auftrag (A2) über "Exe" erneut angestoßen. Der Parameter "StartOffset" zeigt, dass die Folgeachse die Folgewertverschiebung über den vorgegebenen Leitwertweg herausfährt. Die benötigte Dynamik wird vom System berechnet. In "CoveredOffset" wird die über den Auftrag herausgefahrene absolute Folgewertverschiebung angezeigt. Über "Done" wird angezeigt, dass der Folgewert erfolgreich verschoben wurde.

In der Variable "<TO>.StatusSynchronizedMotion.Offset" des Technologieobjekts wird die absolute Folgewertverschiebung angezeigt.

Funktionsdiagramm: Folgewert im Kurvenscheibengleichlauf relativ verschieben





Zum Zeitpunkt ① wird während eines aktiven Kurvenscheibengleichlaufs mit "MC_CamIn" (A1) über "Exe" ein "MC_OffsetRelative"-Auftrag (A2) mit "ProfileReference" = 1 angestoßen. Der Parameter "StartOffset" zeigt, dass die Folgeachse die Folgewertverschiebung ab der aktuellen Position über den vorgegebenen Leitwertweg herausfährt. Die benötigte Dynamik wird vom System berechnet. In "CoveredOffset" wird die über den Auftrag herausgefahrene absolute Folgewertverschiebung angezeigt. Über "Done" wird angezeigt, dass der Folgewert erfolgreich verschoben wurde. Die Bewegung der Leitachse wird nicht beeinflusst.

Zum Zeitpunkt ② wird der "MC_OffsetRelative"-Auftrag (A2) über "Exe" mit "ProfileReference" = 2 angestoßen. Bis der Leitwert die Startposition erreicht, wird an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt (<TO>.StatusWord2.X5 = TRUE (OffsetCommandWaiting)).

Zum Zeitpunkt ③ erreicht der Leitwert die vorgegebene Startposition. Der Parameter "StartOffset" zeigt, dass die Folgeachse die Folgewertverschiebung über den vorgegebenen Leitwertweg herausfährt. Die benötigte Dynamik wird vom System berechnet. In "CoveredOffset" wird die über den Auftrag herausgefahrene absolute Folgewertverschiebung angezeigt. Über "Done" wird angezeigt, dass der Leitwert erfolgreich verschoben wurde.

In der Variable "<TO>.StatusSynchronizedMotion.Offset" des Technologieobjekts wird die absolute Folgewertverschiebung angezeigt.

12.1.7 MC_OffsetAbsolute V7 (S7-1500T)

12.1.7.1 MC_OffsetAbsolute: Folgewert an der Folgeachse absolut verschieben V7 (S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_OffsetAbsolute" verschieben Sie den Folgewert an einer Folgeachse absolut. Eine absolute Folgewertverschiebung ist im Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn" bzw. "MC_GearInPos" oder im Kurvenscheibengleichlauf mit "MC_CamIn" möglich. Die Position der Leitachse wird dadurch nicht beeinflusst. Eine gleichzeitige Leitwertverschiebung ist nicht zulässig.

Getriebegleichlauf

Die Motion Control-Anweisung bietet Ihnen im Getriebegleichlauf Folgendes:

- Folgewert an der Folgeachse verschieben:
 - Über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition (Seite 65)
 - Über Leitwertweg ab bestimmter Leitwertposition (Seite 66)
- Richtung des Leitwertwegs definieren (Seite 68)
- Nur eine wartende Folgewertverschiebung abbrechen (Seite 70)

Kurvenscheibengleichlauf

Die Motion Control-Anweisung bietet Ihnen im Kurvenscheibengleichlauf Folgendes:

- Folgewert an der Folgeachse verschieben:
 - Über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition (Seite 158-159)
 - Über Leitwertweg ab bestimmter Leitwertposition (Seite 160)
- Richtung des Leitwertwegs definieren (Seite 161)
- Nur eine wartende Folgewertverschiebung abbrechen (Seite 163)

Anwendbar auf

- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt der Folgeachse wurde korrekt konfiguriert.
- Die Folgeachse ist eine Gleichlaufachse.
- Die Folgeachse ist freigegeben.
- Die Folgeachse ist über die Motion Control-Anweisung "MC_GearIn", "MC_GearInPos" oder "MC_CamIn" auf die Leitachse aufsynchronisiert ("MC_GearIn.InGear" = TRUE, "MC_GearInPos.InSync" = TRUE oder "MC_CamIn.InSync" = TRUE).
- Kein "MC_PhasingAbsolute"- oder "MC_PhasingRelative"-Auftrag ist aktiv oder wartend.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_OffsetAbsolute"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V7: Gleichlaufaufträge (Seite 296)" beschrieben.

Parameter

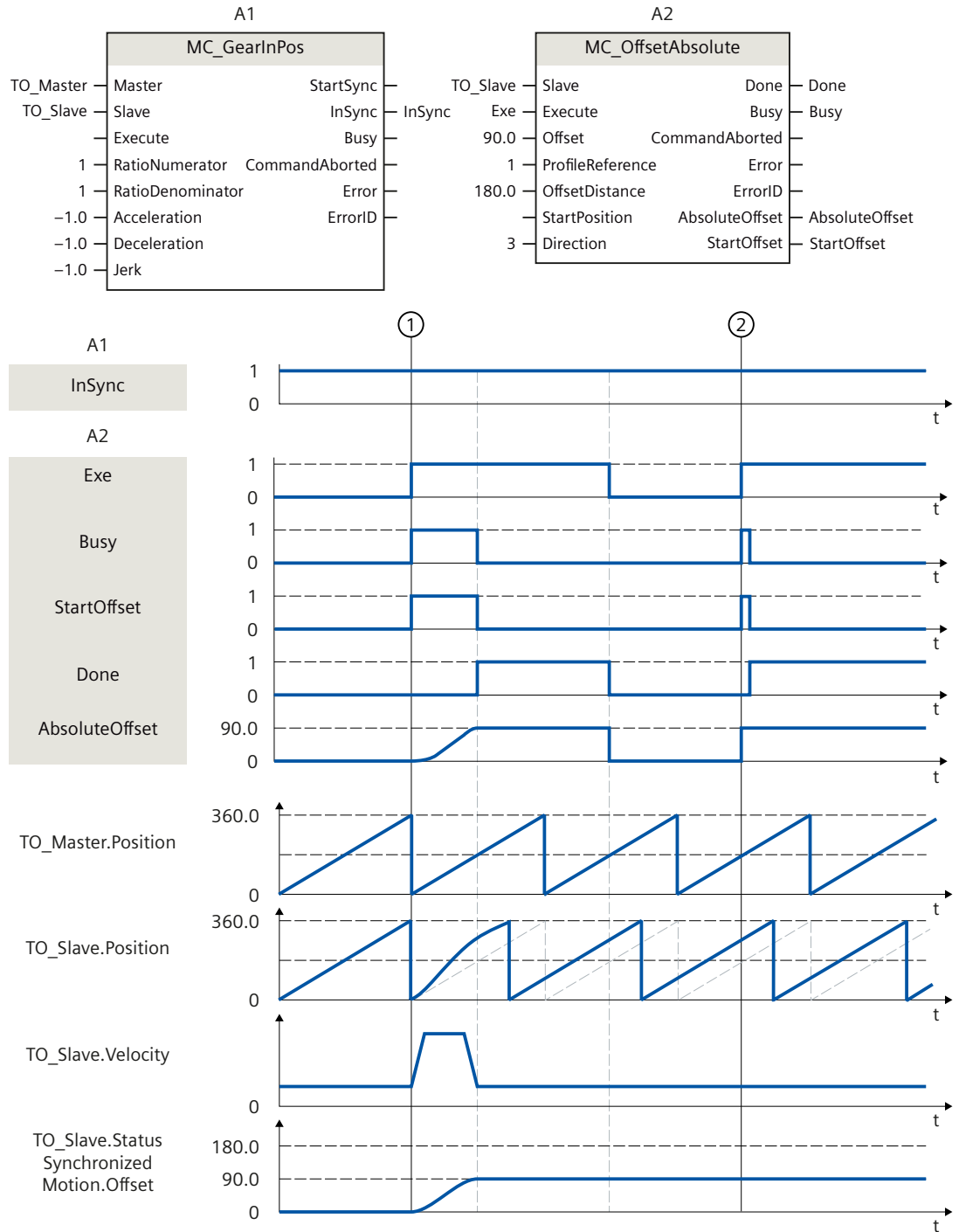
Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_OffsetAbsolute":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Slave	INPUT	TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt der Folgeachse	
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE | Start des Auftrags mit steigender Flanke	
Offset	INPUT	LREAL	0.0	Absolute Folgewertverschiebung	
ProfileReference	INPUT	DINT	1	Art des Verschiebens des Folgewerts	
				0	Reserviert
				1	Folgewert über Leitwertweg ab aktueller effektiver Leitwertposition verschieben
				2	Folgewert über Leitwertweg ab effektiver Leitwertposition "StartPosition" verschieben
				3 ... 4	Reserviert
5	Nur einen wartenden Auftrag zur Folgewertverschiebung abbrechen				
OffsetDistance	INPUT	LREAL	0.0	Bei "ProfileReference" = 1, 2: Leitwertweg Effektiver Leitwertweg während des Verschiebens des Folgewerts	
StartPosition	INPUT	LREAL	0.0	Bei "ProfileReference" = 2: Effektive Leitwertposition, ab welcher der Folgewert verschoben wird	

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Direction	INPUT	DINT	3	Bei "ProfileReference" = 1, 2: Richtung des Leitwertwegs	
				1	Der Leitwertweg liegt in der positiven Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts.
				2	Der Leitwertweg liegt in der negativen Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts.
				3	Der Leitwertweg liegt in der aktuellen Bewegungsrichtung des effektiven Leitwerts.
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Leitwertverschiebung 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	0	Fehlererkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 13).	
AbsoluteOffset	OUTPUT	LREAL	0.0	Anzeige des bereits verschobenen absoluten Folgewertanteils	
StartOffset	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Folgeachse verschiebt den Folgewert.

12.1.7.2 MC_OffsetAbsolute: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Folgewert im Getriebegleichlauf absolut verschieben



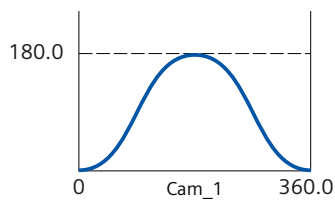
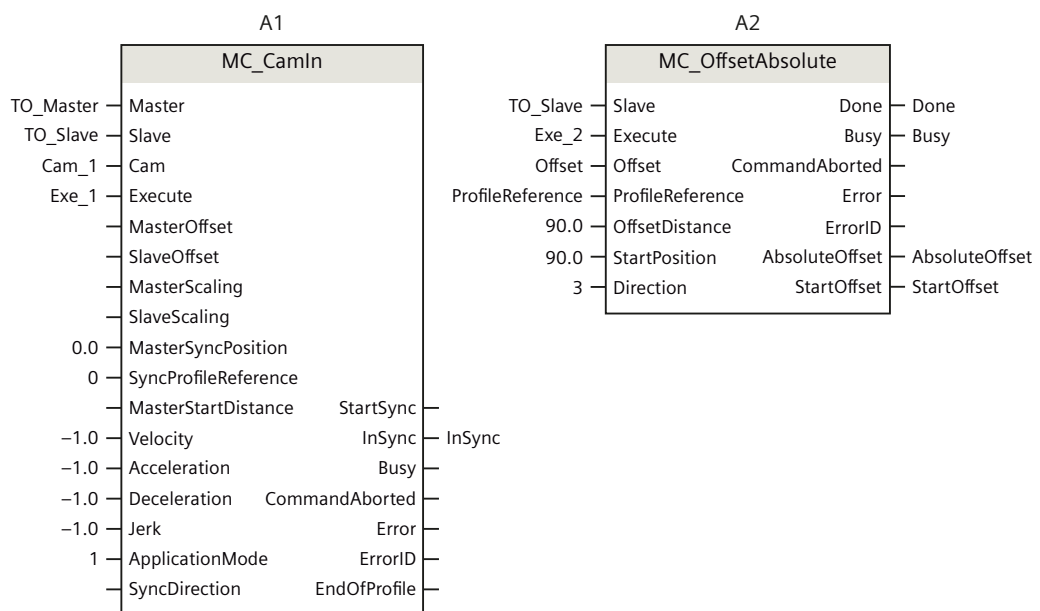
Zum Zeitpunkt ① wird während eines aktiven Getriebegleichlaufs mit "MC_GearInPos" (A1) über "Exe" ein "MC_OffsetAbsolute"-Auftrag (A2) mit "ProfileReference" = 1 angestoßen. Der Parameter "StartOffset" zeigt, dass die Folgewachse die Folgewertverschiebung ab der

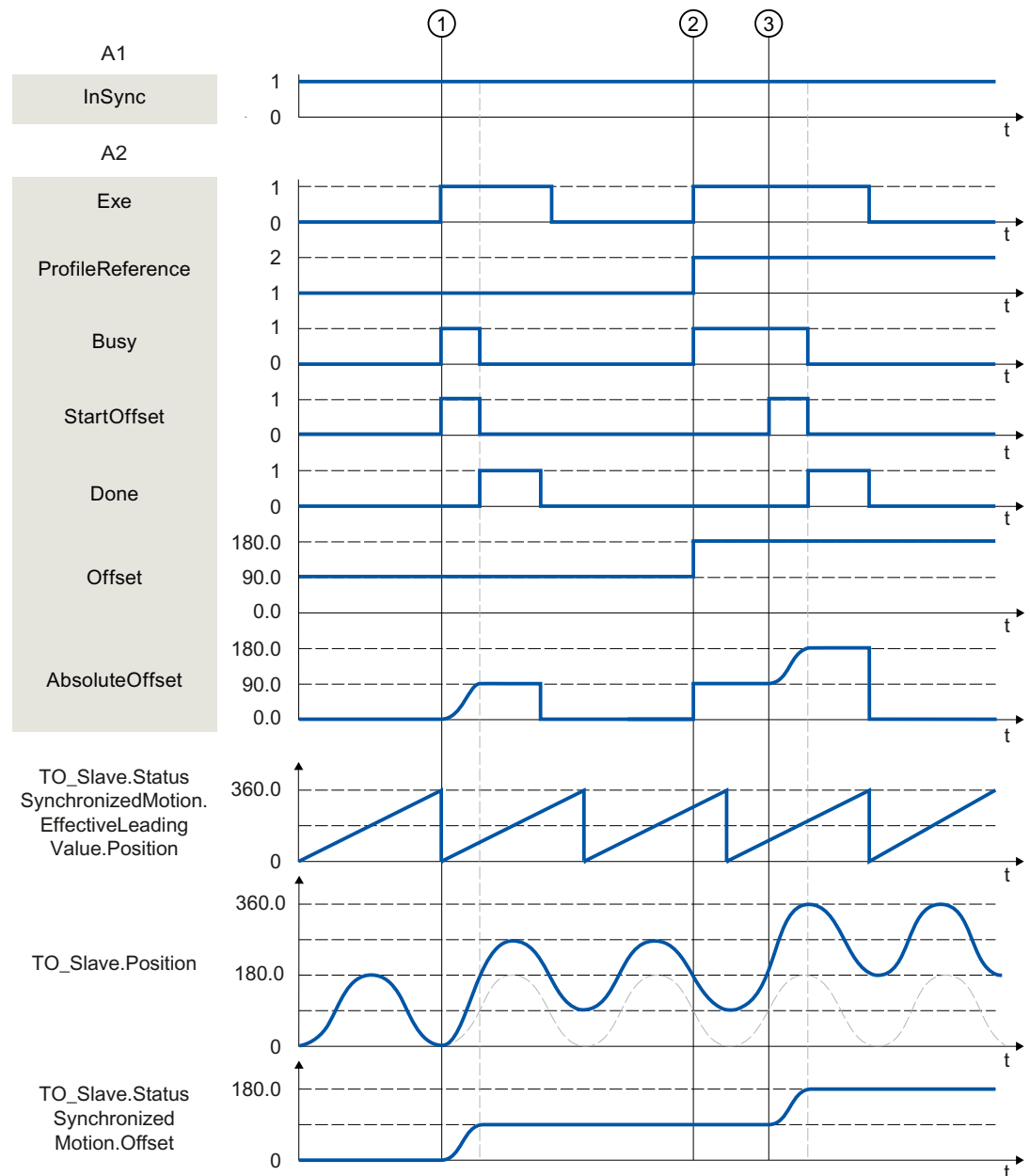
aktuellen Position über den vorgegebenen Leitwertweg herausfährt. Die benötigte Dynamik wird vom System berechnet. In "AbsoluteOffset" wird die über den Auftrag herausgefahrene absolute Folgewertverschiebung angezeigt. Über "Done" wird angezeigt, dass der Folgewert erfolgreich verschoben wurde. Die Bewegung der Leitachse wird nicht beeinflusst.

Zum Zeitpunkt ② wird der "MC_OffsetAbsolute"-Auftrag (A2) über "Exe" erneut angestoßen. Da die absolute Folgewertverschiebung (<TO>.StatusSynchronizedMotion.Offset) bereits 90.0 beträgt, wird der Folgewert nicht verschoben.

In der Variable "<TO>.StatusSynchronizedMotion.Offset" des Technologieobjekts wird die absolute Folgewertverschiebung angezeigt.

Funktionsdiagramm: Folgewert im Kurvenscheibengleichlauf absolut verschieben





Zum Zeitpunkt ① wird während eines aktiven Kurvenscheibengleichlaufs mit "MC_CamIn" (A1) über "Exe" ein "MC_OffsetAbsolute"-Auftrag (A2) mit "ProfileReference" = 1 angestoßen. Der Parameter "StartOffset" zeigt, dass die Folgeachse die Folgewertverschiebung ab der aktuellen Position über den vorgegebenen Leitwertweg herausfährt. Die benötigte Dynamik wird vom System berechnet. In "AbsoluteOffset" wird die über den Auftrag herausgefahrene absolute Folgewertverschiebung angezeigt. Über "Done" wird angezeigt, dass der Folgewert erfolgreich verschoben wurde. Die Bewegung der Leitachse wird nicht beeinflusst.

Zum Zeitpunkt ② wird der "MC_OffsetAbsolute"-Auftrag (A2) über "Exe" mit "ProfileReference" = 2 angestoßen. Bis der Leitwert die Startposition erreicht, wird an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt (<TO>.StatusWord2.X5 = TRUE (OffsetCommandWaiting)).

Zum Zeitpunkt ③ erreicht der Leitwert die vorgegebene Startposition. Der Parameter "StartOffset" zeigt, dass die Folgeachse die Folgewertverschiebung über den vorgegebenen Leitwertweg herausfährt. Die benötigte Dynamik wird vom System berechnet. In "AbsoluteOffset" wird die über den Auftrag herausgefahrene absolute Folgewertverschiebung angezeigt. Über "Done" wird angezeigt, dass der Folgewert erfolgreich verschoben wurde. In der Variable "<TO>.StatusSynchronizedMotion.Offset" des Technologieobjekts wird die absolute Folgewertverschiebung angezeigt.

12.1.8 MC_CamIn V7 (S7-1500T)

12.1.8.1 MC_CamIn: Kurvenscheibengleichlauf starten V7 (S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn" starten Sie einen Kurvenscheibengleichlauf (Seite 86) zwischen einer Leitachse und einer Folgeachse. Die Folgeachse wird abhängig von der vorgegebenen Synchronposition der Leitachse aufsynchronisiert.

Die Synchronposition der Leitachse und die entsprechende Position der Folgeachse aus der Kurvenscheibe stellen den Bezug der beiden Achsen zueinander dar. Die Synchronposition der Leitachse ergibt sich durch folgende Parameter:

- Anfangsposition der Kurvenscheibe (<TO_Cam>.StatusCam.StartLeadingValue)
- Skalierung der Leitwerte der Kurvenscheibe ("MasterScaling")
- Verschiebung/Lage der Kurvenscheibe ("MasterOffset")
- Startpunkt innerhalb der Kurvenscheibe ("MasterSyncPosition")

Die Synchronposition berechnet sich wie folgt:

Synchronposition = (Anfangsposition der Kurvenscheibe · "MasterScaling") + "MasterOffset" + "MasterSyncPosition"

Abhängig von dem ausgewählten Aufsynchronisiermodus wird der Bewegungsstart der Folgeachse festgelegt.

Die Motion Control-Anweisung bietet Ihnen Folgendes:

- Kurvenscheibe skalieren und verschieben (Seite 131)
- Anwendungsmodus der Kurvenscheibe definieren (Seite 134)
- Richtung des Aufsynchronisierens definieren (Seite 137)
- Synchronposition und Art des Aufsynchronisierens definieren:
 - Vorlaufendes Aufsynchronisieren über Dynamikparameter (Seite 140)
 - Vorlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg (Seite 141)
 - Vorlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition (Seite 144)
 - Nachlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg (Seite 146)
 - Nachlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition (Seite 149)
 - Folgeachse direkt synchron setzen (Seite 151)
 - Folgeachse am Kurvenscheibenende direkt synchron setzen (Seite 151)
- Im Kurvenscheibengleichlauf synchron fahren (Seite 153)

Abhängig vom Synchronisierprofil sind unterschiedliche Parameter relevant. Eine Übersicht finden Sie im Kapitel "Parameterübersicht für das Aufsynchronisieren mit "MC_CamIn" (Seite 137)".

Anwendbar auf

- Kurvenscheibe
- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Die Technologieobjekte der Leitachse, der Folgeachse und der Kurvenscheibe wurden korrekt konfiguriert.
- Die Leitachse ist eine Positionierachse, eine Gleichlaufachse, ein Externer Geber oder ein Leitachsstellvertreter.
- Die Folgeachse ist eine Gleichlaufachse.
- Die Leitachse ist in der Konfiguration der Folgeachse unter "Technologieobjekt > Konfiguration > Leitwertverschaltungen" als mögliche Leitachse angegeben.
- Die Folgeachse ist freigegeben.
- Die Folgeachse ist referenziert.
- Die Kurvenscheibe ist mit "MC_InterpolateCam" interpoliert.
- Bei einem vorlaufenden Aufsynchronisieren über Leitwertweg muss die Leitachse beim Start des Auftrags mindestens um die angegebene Distanz ("MasterStartDistance") von der Synchronposition ("MasterSyncPosition") entfernt sein.
- Bei einem direkten synchron Setzen am Kurvenscheibenende muss bereits ein Kurvenscheibengleichlauf aktiv sein ("InSync" = TRUE).

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_CamIn"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V7: Gleichlaufaufträge (Seite 296)" beschrieben.

Mit einem "MC_CamOut"-Auftrag wird die Folgeachse asynchronisiert und der Gleichlauf beendet.

Das Sperren der Folgeachse mit "MC_Power.Enable" = FALSE bricht den Gleichlauf in jedem Status ab.

Das Sperren der Leitachse mit "MC_Power" bricht den Gleichlauf hingegen nicht ab. Die Folgeachse folgt der Leitachse auch während der Bremsrampe sowie nach dem erneuten Freigeben der Leitachse.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_CamIn":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung
Master	INPUT	TO_PositioningAxis TO_SynchronousAxis TO_ExternalEncoder TO_LeadingAxisProxy	-	Technologieobjekt der Leitachse
Slave	INPUT	TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt der Folgeachse
Cam	INPUT	TO_Cam TO_Cam_10k	-	Technologieobjekt der Kurvenscheibe
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE Start des Auftrags mit steigender Flanke
MasterOffset	INPUT	LREAL	0.0	Bei "SyncProfileReference" = 0, 1, 3, 4: Verschiebung der Leitwerte der Kurvenscheibe (Seite 131) Das Technologieobjekt Kurvenscheibe wird nicht verändert.
				Bei "SyncProfileReference" = 2, 5, 6: Nicht relevant
SlaveOffset	INPUT	LREAL	0.0	Bei "SyncProfileReference" = 0, 1, 3, 4, 6: Verschiebung der Folgewerte der Kurvenscheibe (Seite 131) Das Technologieobjekt Kurvenscheibe wird nicht verändert.
				Bei "SyncProfileReference" = 2, 5: Nicht relevant
MasterScaling	INPUT	LREAL	1.0	Skalierung der Leitwerte der Kurvenscheibe (Seite 131) Das Technologieobjekt Kurvenscheibe wird nicht verändert.
SlaveScaling	INPUT	LREAL	1.0	Skalierung der Folgewerte der Kurvenscheibe (Seite 131) Das Technologieobjekt Kurvenscheibe wird nicht verändert.
MasterSyncPosition	INPUT	LREAL	0.0	Synchronposition der Leitachse Bei "SyncProfileReference" = 0, 1, 6: Position der Leitachse (bezogen auf die Anfangsposition der Kurvenscheibe), ab welcher die Achsen synchron sind und das Aufsynchronisieren abgeschlossen ist Der Wert muss innerhalb der Definition der Kurvenscheibe liegen.
				Bei "SyncProfileReference" = 3: Position der Leitachse (bezogen auf die Anfangsposition der Kurvenscheibe), ab welcher das Aufsynchronisieren beginnt Der Wert muss innerhalb der Definition der Kurvenscheibe liegen.
				Bei "SyncProfileReference" = 4: Nicht relevant

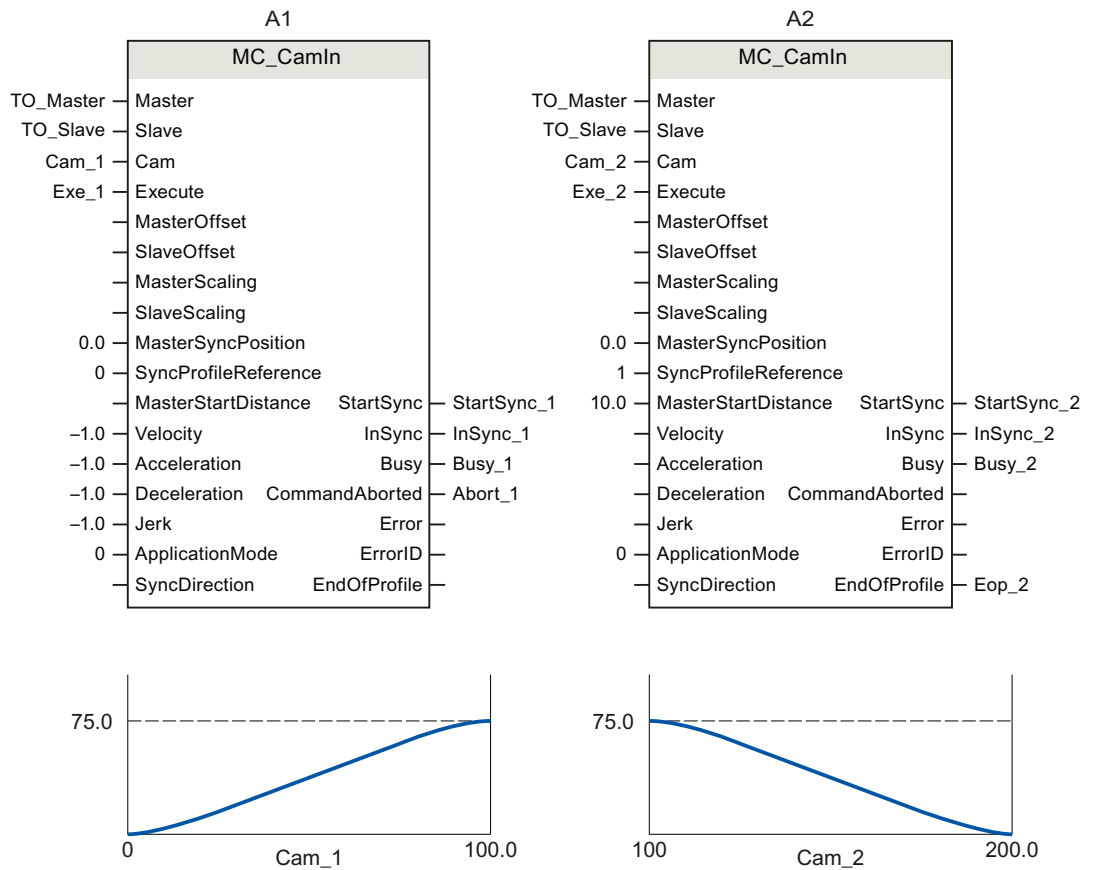
Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
MasterSyncPosition	INPUT	LREAL	0.0	Bei "SyncProfileReference" = 2, 5: Position der Leitachse (bezogen auf die Anfangsposition der einzuwechselnden Kurvenscheibe), ab welcher die Achsen synchron sind Der Wert muss innerhalb der Definition der einzuwechselnden Kurvenscheibe liegen.	
SyncProfileReference	INPUT	DINT	1	Synchronisierprofil	
				0	Vorlaufendes Aufsynchronisieren über Dynamikparameter (Seite 140)
				1	Vorlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg (Seite 141)
				2	Direktes synchron Setzen (Seite 151)
				3	Nachlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg (Seite 146)
				4	Nachlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition (Seite 149)
				5	Direktes synchron Setzen am Kurvenscheibenende (Seite 151)
6	Vorlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition (Seite 144)				
MasterStartDistance	INPUT	LREAL	0.0	Bei "SyncProfileReference" = 1, 3, 4, 6: Leitwertweg Weg der Leitachse während des Aufsynchronisierens	
				> 0.0	Der angegebene Wert wird verwendet.
				≤ 0.0	Nicht zulässig
				Bei "SyncProfileReference" = 0, 2, 5: Nicht relevant	
Velocity	INPUT	LREAL	-1.0	Bei "SyncProfileReference" = 0: Geschwindigkeit	
				> 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)
				Bei "SyncProfileReference" = 1, 2, 3, 4, 5, 6: Nicht relevant	

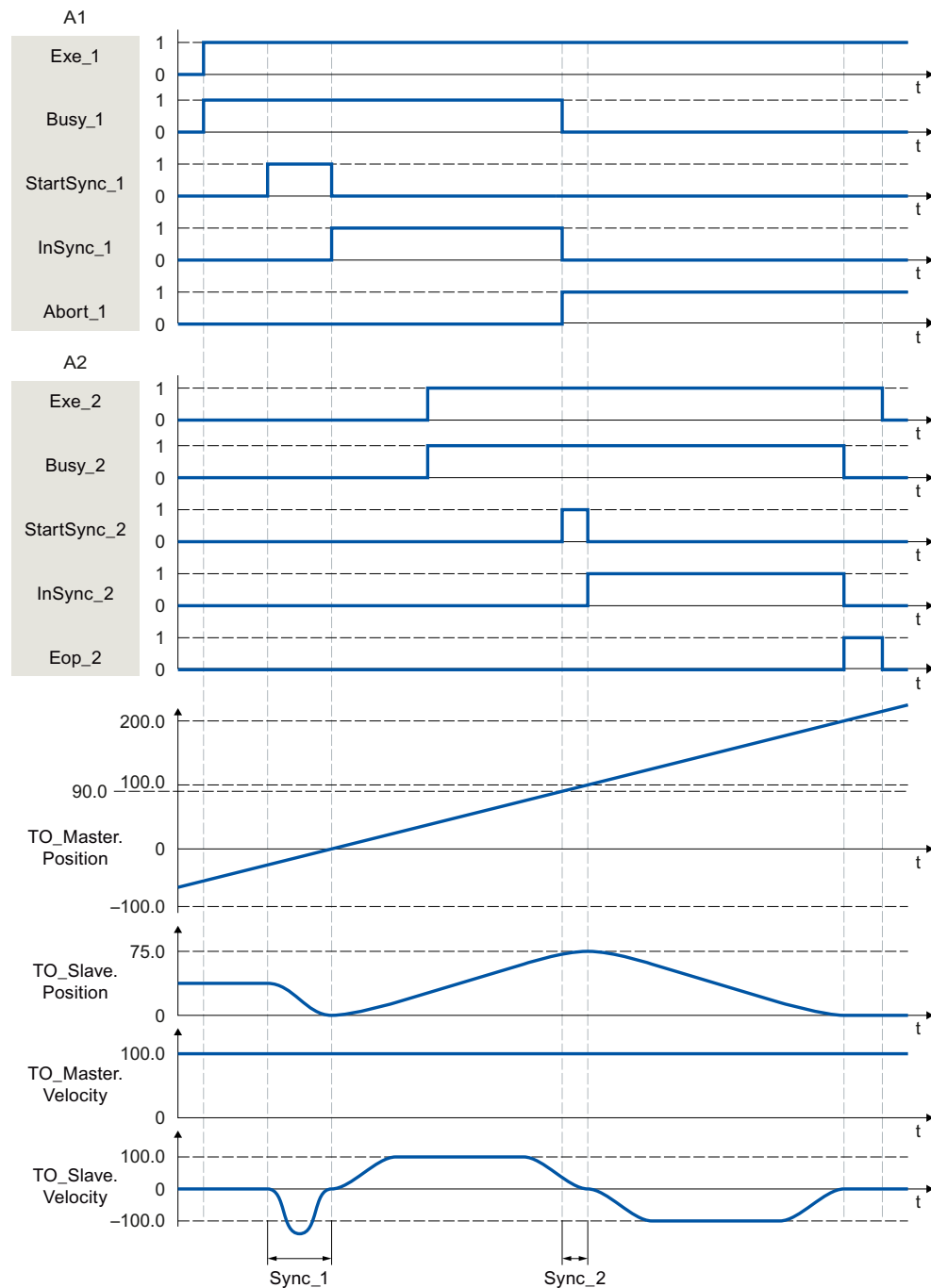
Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Acceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Bei "SyncProfileReference" = 0: Beschleunigung	
				> 0.0	Der angegebene Wert wird verwendet.
				= 0.0	Nicht zulässig
				< 0.0	Die in "Technologieobjekt > Konfiguration > Erweiterte Parameter > Dynamik Voreinstellung" konfigurierte Beschleunigung wird verwendet. (<TO>.DynamicDefaults.Acceleration)
				Bei "SyncProfileReference" = 1, 2, 3, 4, 5, 6: Nicht relevant	
Deceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Bei "SyncProfileReference" = 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)
				Bei "SyncProfileReference" = 1, 2, 3, 4, 5, 6: Nicht relevant	
Jerk	INPUT	LREAL	-1.0	Bei "SyncProfileReference" = 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)
				Bei "SyncProfileReference" = 1, 2, 3, 4, 5, 6: Nicht relevant	
ApplicationMode	INPUT	DINT	0	Anwendung der Kurvenscheibe (Seite 134)	
				0	Einmalig/nicht zyklisch
				1	Zyklisch (folgewertseitig absolut)
				2	Zyklisch anhängend (folgewertseitig stetig anhängend)

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
SyncDirection	INPUT	DINT	3	Bei "SyncProfileReference" = 0, 1, 3, 4, 6: Richtung des Aufsynchronisierens (Seite 137) Wirksam bei Folgeachsen mit aktivierter Modulo-Einstellung.	
				1	Positive Richtung Beim Aufsynchronisieren darf die Folgeachse nur in positive Richtung fahren.
				2	Negative Richtung Beim Aufsynchronisieren darf die Folgeachse nur in negative Richtung fahren.
				3	Kürzester Weg Beim Aufsynchronisieren sind Richtungsänderungen der Folgeachse erlaubt.
				Bei "SyncProfileReference" = 2, 5: Nicht relevant	
StartSync	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Folgeachse wird auf die Leitachse aufsynchronisiert.
InSync	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Gleichlauf erreicht Die Folgeachse ist aufsynchronisiert und fährt synchron zur Leitachse.
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).	
EndOfProfile	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Das Ende der Kurvenscheibe wurde erreicht. Wird bei zyklischer Verwendung der Kurvenscheibe für mindestens einen Aufruf von "MC_CamIn" im Anwenderprogramm angezeigt.

12.1.8.2 MC_CamIn: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Vorlaufendes Aufsynchronisieren über Dynamikparameter/Leitwertweg und Umschalten der Kurvenscheibe



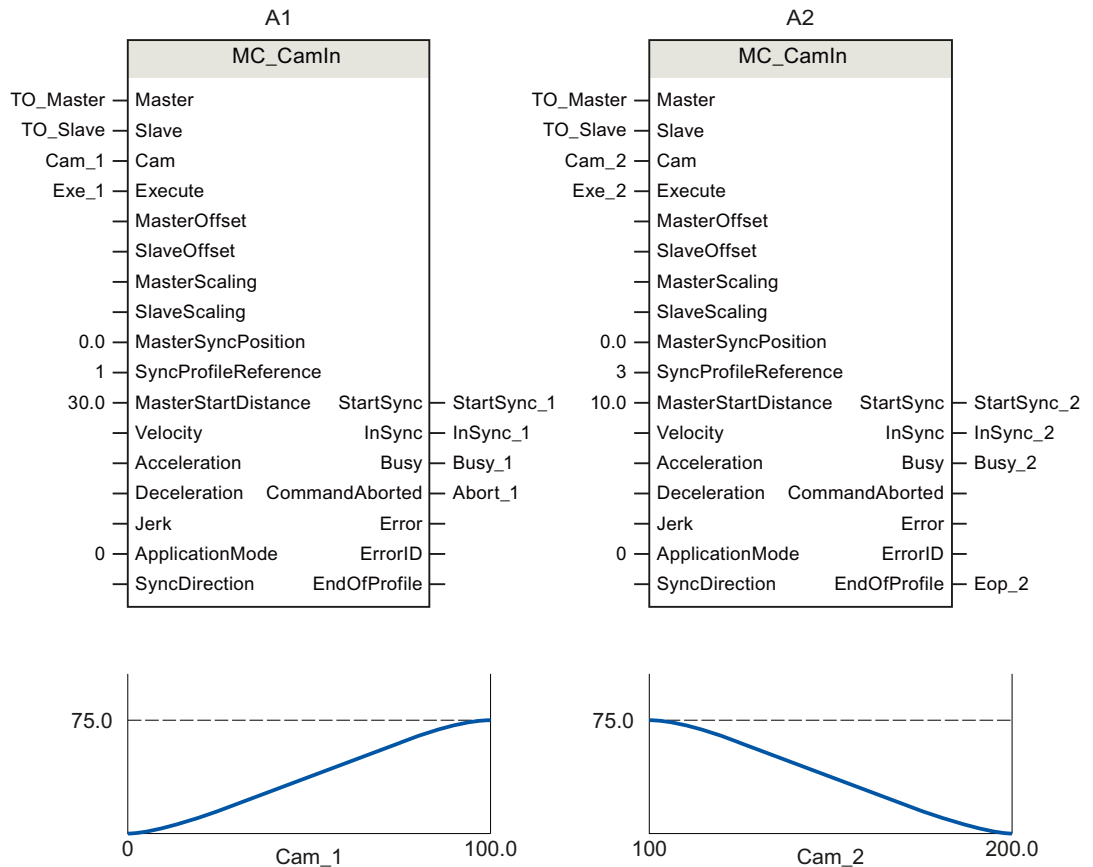


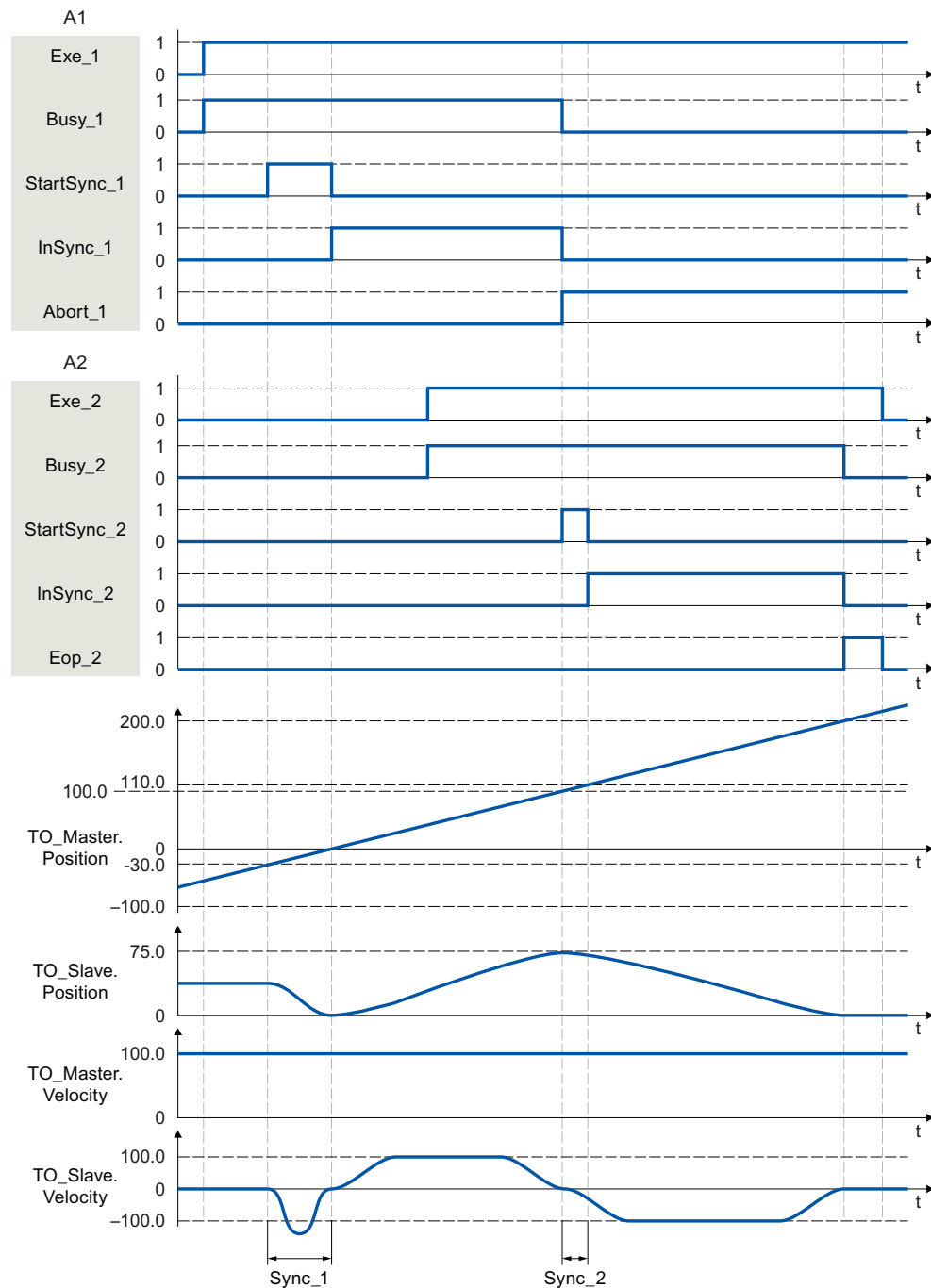
Über "Exe_1" wird ein "MC_CamIn"-Auftrag (A1) angestoßen. Über "StartSync_1" wird der Start des Aufsynchronisierens angezeigt. Die Folgeachse (TO_Slave) wird im Bereich "Sync_1" über die vorgegebenen Dynamikparameter auf die Kurvenscheibe (Cam_1) vorlaufend aufsynchronisiert. Der zum Aufsynchronisieren benötigte Weg wird vom System berechnet. Beim Erreichen der vorgegebenen Bezugsposition "MasterSyncPosition" bezogen auf den Kurvenscheibenanfang wird über "InSync_1" gemeldet, dass die Folgeachse aufsynchronisiert ist und synchron zur Leitachse fährt.

Der Gleichlauf wird durch einen weiteren "MC_CamIn"-Auftrag (A2) abgelöst. Der Abbruch wird über "Abort_1" gemeldet. Über "StartSync_2" wird der Start des Aufsynchronisierens

angezeigt. Die Folgeachse wird im Bereich "Sync_2" über den vorgegebenen Leitwertweg "MasterStartDistance" auf die neue Kurvenscheibe (Cam_2) vorlaufend aufsynchronisiert. Im Bereich "Sync_2" folgt die Achse nicht der Kurvenscheibe "Cam_1". Die zum Aufsynchronisieren benötigte Dynamik wird vom System berechnet. Beim Erreichen der vorgegebenen Bezugsposition "MasterSyncPosition" bezogen auf den Kurvenscheibenanfang wird über "InSync_2" gemeldet, dass die Folgeachse aufsynchronisiert ist und synchron zur Leitachse fährt.

Funktionsdiagramm: Vorlaufendes/Nachlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg und Umschalten der Kurvenscheibe



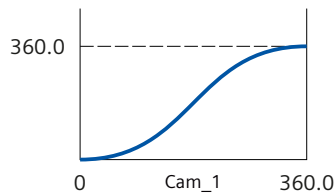
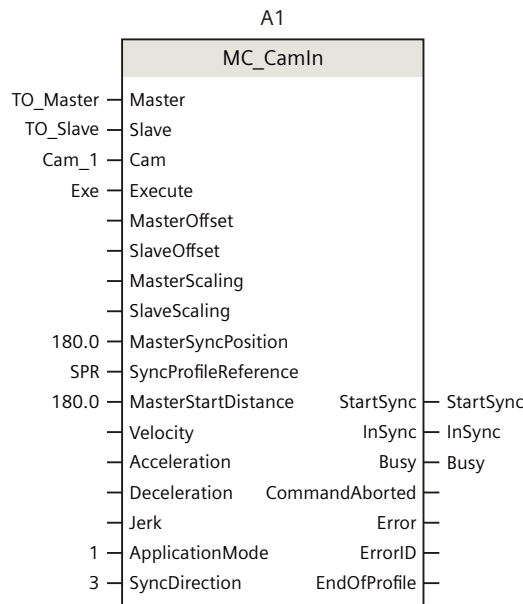


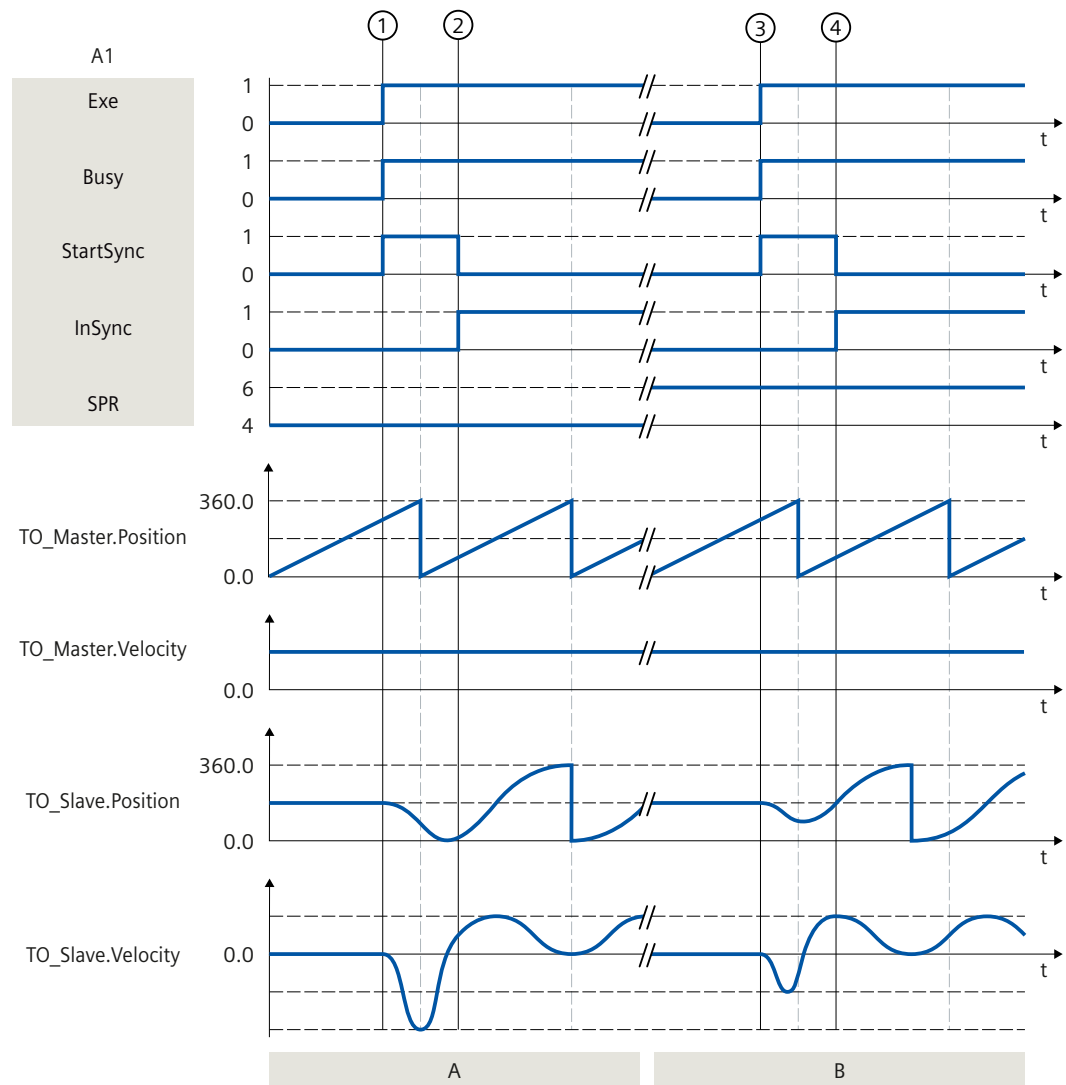
Über "Exe_1" wird ein "MC_CamIn"-Auftrag (A1) angestoßen. Über "StartSync_1" wird der Start des Aufsynchronisierens angezeigt. Die Folgeachse (TO_Slave) wird im Bereich "Sync_1" über den vorgegebenen Leitwertweg "MasterStartDistance" auf die Kurvenscheibe (Cam_1) vorlaufend aufsynchronisiert. Die zum Aufsynchronisieren benötigte Dynamik wird vom System berechnet. Beim Erreichen der vorgegebenen Bezugsposition "MasterSyncPosition" bezogen auf den Kurvenscheibenanfang wird über "InSync_1" gemeldet, dass die Folgeachse aufsynchronisiert ist und synchron zur Leitachse fährt.

Der Gleichlauf wird durch einen weiteren "MC_CamIn"-Auftrag (A2) abgelöst. Der Abbruch wird über "Abort_1" gemeldet. Beim Erreichen der vorgegebenen Bezugsposition

"MasterSyncPosition" bezogen auf den Kurvenscheibenanfang wird über "StartSync_2" der Start des Aufsynchronisierens angezeigt. Die Folgeachse wird im Bereich "Sync_2" über den vorgegebenen Leitwertweg "MasterStartDistance" auf die neue Kurvenscheibe (Cam_2) nachlaufend aufsynchronisiert. Im Bereich "Sync_2" folgt die Achse nicht der Kurvenscheibe "Cam_1". Die zum Aufsynchronisieren benötigte Dynamik wird vom System berechnet. Über "InSync_2" wird gemeldet, dass die Folgeachse aufsynchronisiert ist und synchron zur Leitachse fährt.

Funktionsdiagramm: Vorlaufendes/Nachlaufendes Aufsynchronisieren über Leitwertweg ab aktueller Leitwertposition





Abschnitt A

Zum Zeitpunkt ① wird über "Exe" ein "MC_CamIn"-Auftrag (A1) mit "SyncProfileReference" = 4 angestoßen. Über "StartSync" wird der Start des Aufsynchronisierens angezeigt. Die Folgeachse (TO_Slave) wird ab der aktuellen Leitwertposition 270° über den vorgegebenen Leitwertweg "MasterStartDistance" = 180° auf die Kurvenscheibe (Cam_1) nachlaufend aufsynchronisiert. Die zum Aufsynchronisieren benötigte Dynamik wird vom System berechnet.

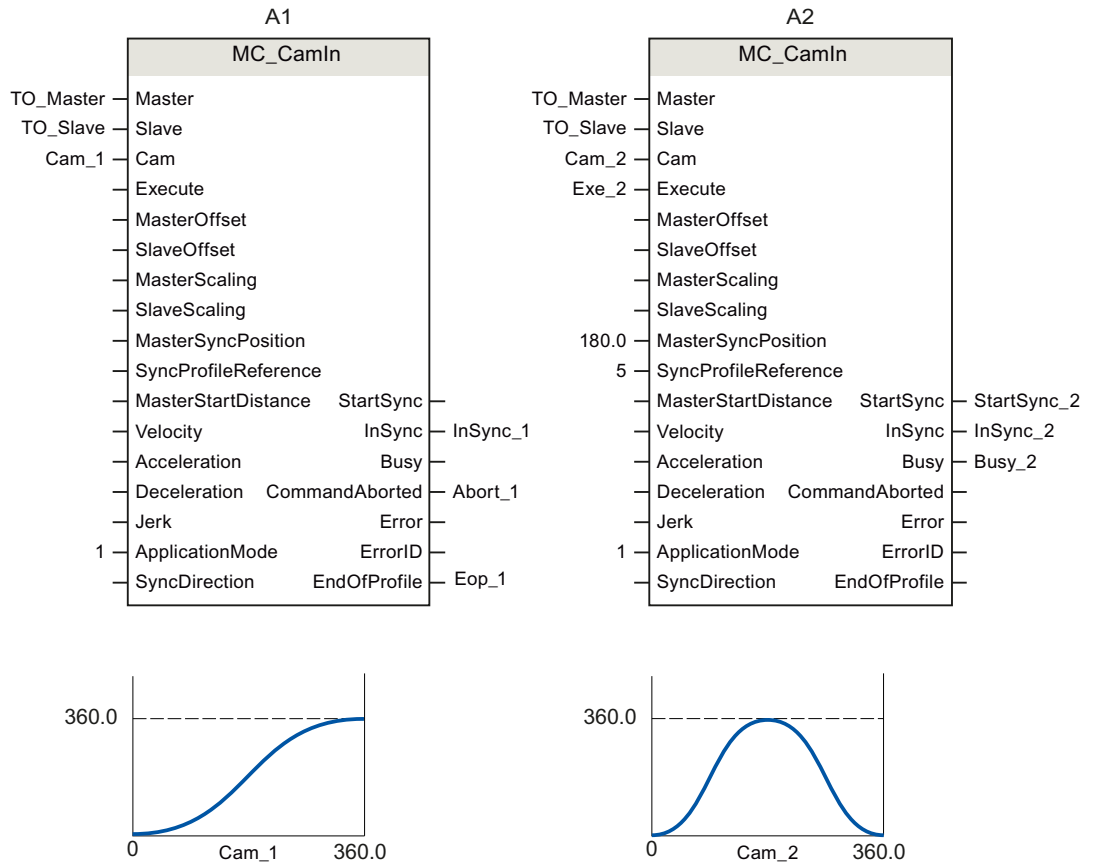
Zum Zeitpunkt ② wird bei der Leitwertposition 90° über "InSync" gemeldet, dass die Folgeachse aufsynchronisiert ist und synchron zur Leitachse fährt.

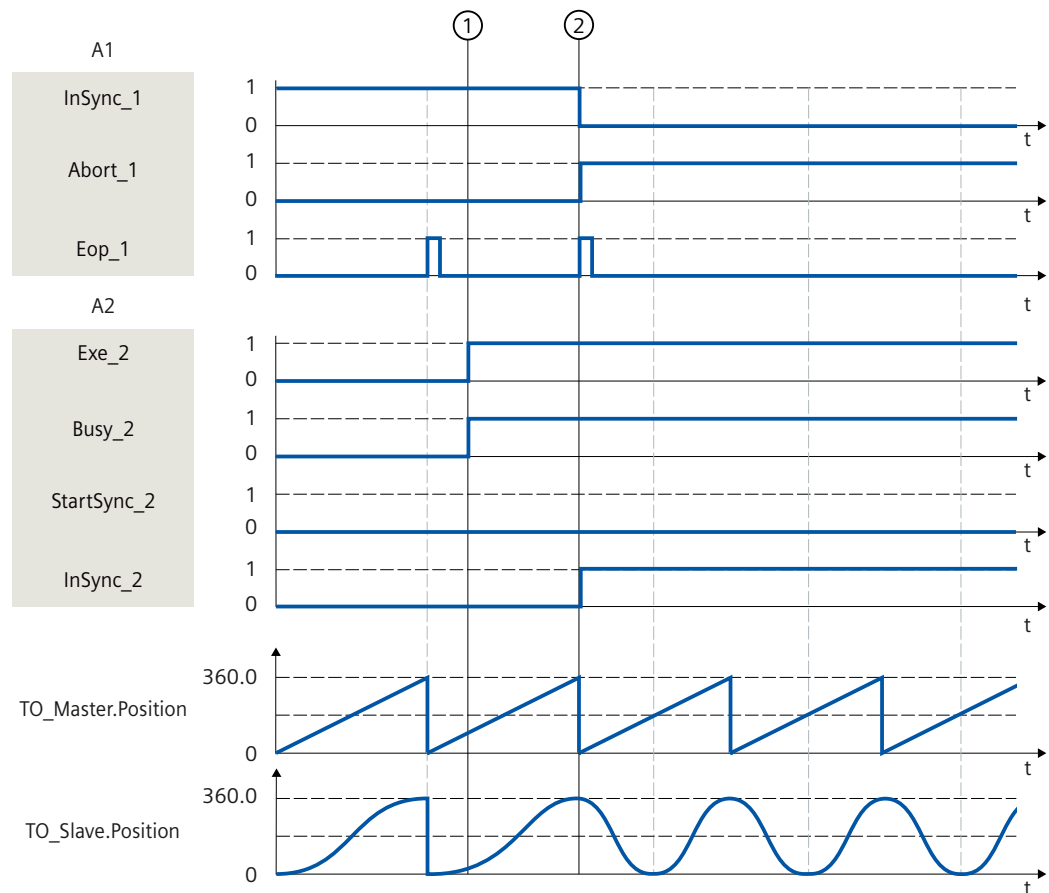
Abschnitt B

Zum Zeitpunkt ③ wird über "Exe" der "MC_CamIn"-Auftrag (A1) mit "SyncProfileReference" = 6 angestoßen. Über "StartSync" wird der Start des Aufsynchronisierens angezeigt. Die Folgeachse (TO_Slave) wird ab der aktuellen Leitwertposition 270° über den vorgegebenen Leitwertweg "MasterStartDistance" = 180° auf die Kurvenscheibe (Cam_1) vorlaufend aufsynchronisiert. Die zum Aufsynchronisieren benötigte Dynamik wird vom System berechnet.

Zum Zeitpunkt ④ erreicht die Folgeachse bei der Leitwertposition 90° den Folgewert der vorgegebenen Bezugsposition "MasterSyncPosition" = 180° bezogen auf den Kurvenscheibenanfang. Die Kurvenscheibe wird automatisch im Leitwertbereich um -90° verschoben (<TO>.StatusSynchronizedMotion.MasterOffset). Über "InSync" wird gemeldet, dass die Folgeachse aufsynchronisiert ist und synchron zur Leitachse fährt.

Funktionsdiagramm: Umschalten und direktes synchron Setzen am Ende der Kurvenscheibe





Ein "MC_CamIn"-Auftrag (A1) ist aktiv.

Zum Zeitpunkt ① wird über "Exe_2" ein weiterer "MC_CamIn"-Auftrag (A2) angestoßen. Bis das Ende der aktiven Kurvenscheibe "Cam_1" erreicht ist, wird an der Folgeachse der Status "Wartend" angezeigt (<TO>.StatusSynchronizedMotion.WaitingFunctionState = 3).

Zum Zeitpunkt ② ist das Ende der Kurvenscheibe erreicht ("Eop_1"). Die Kurvenscheibe wird umgeschaltet. Da kein Aufsynchronisieren stattfindet, bleibt der Status "Synchron" erhalten.

12.1.9 MC_SynchronizedMotionSimulation V7 (S7-1500T)

12.1.9.1 MC_SynchronizedMotionSimulation: Gleichlauf in Simulation setzen V7 (S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_SynchronizedMotionSimulation" setzen Sie einen aktiven Gleichlauf an einer Folgeachse in Simulation. Damit bleibt ein Gleichlauf, z. B. beim Sperren der Folgeachse, aktiv. Die Folgeachse muss nach der erneuten Freigabe nicht neu aufsynchronisieren.

 **WARNUNG**

Maschinenschaden

Wenn die Position der Folgeachse beim Beenden der Simulation gegenüber der Position beim Start der Simulation abweicht, führt dies zu einem Sollwertsprung, was zu Maschinenschaden führen kann.

Stellen Sie daher sicher, dass beim Beenden der Simulation die Sollwerte der Folgeachse mit den Sollwerten aus der Gleichlaufbeziehung übereinstimmen.

Die Motion Control-Anweisung bietet Ihnen Folgendes:

- Gleichlauf in Simulation setzen ([Seite 172](#))

Anwendbar auf

- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Die Folgeachse ist eine Gleichlaufachse.
- Am Technologieobjekt ist ein Gleichlauf aktiv im Status "Synchro" (<TO>.StatusWord.X22 = TRUE).

Ablöseverhalten

Ein "MC_SynchronizedMotionSimulation"-Auftrag wird durch keinen anderen Motion Control-Auftrag abgebrochen. Der simulierte Gleichlauf bleibt auch beim Sperren der Folgeachse mit einem "MC_Power"- oder einem "MC_Stop"-Auftrag aktiv.

Ein Restart des Technologieobjekts beendet die Simulation und bricht den Gleichlauf ab.

Ein neuer "MC_SynchronizedMotionSimulation"-Auftrag bricht keinen anderen Motion Control-Auftrag ab. Mit "MC_SynchronizedMotionSimulation.Enable" = TRUE werden Gleichlaufaufträge abgelehnt.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_SynchronizedMotionSimulation":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Slave	INPUT	TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt der Folgeachse	
Enable	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Gleichlauf wird in Simulation gesetzt.
				FALSE	Die Simulation des Gleichlaufs wird beendet.
InSimulation	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Gleichlauf ist in Simulation.
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).	

12.1.10 MC_GearOut V7 (S7-1500T)

12.1.10.1 MC_GearOut: Getriebegleichlauf absynchronisieren V7 (S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_GearOut" beenden Sie einen Getriebegleichlauf ([Seite 43](#)) zwischen einer Leitachse und einer Folgeachse. Bei einem aktiven Getriebegleichlauf wird die Folgeachse absynchronisiert und kommt an der vorgegebenen Anhalteposition zum Stillstand. Ein wartender Getriebegleichlauf wird abgebrochen.

Die Motion Control-Anweisung bietet Ihnen Folgendes:

- Richtung des Absynchronisierens definieren ([Seite 74](#))
- Anhalteposition der Folgeachse und Art des Absynchronisierens definieren:
 - Folgeachse über Dynamikparameter absynchronisieren ([Seite 70-71](#))
 - Folgeachse über Leitwertweg absynchronisieren ([Seite 72](#))
- Nur einen wartenden Getriebegleichlauf abbrechen ([Seite 75](#))

Anwendbar auf

- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Die Folgeachse ist freigegeben.
- An der Folgeachse ist ein Getriebegleichlauf mit "MC_GearIn" oder "MC_GearInPos" aktiv oder wartend.
- An der Folgeachse ist kein "MC_Stop"-Auftrag aktiv.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_GearOut"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V7: Gleichlaufaufträge (Seite 296)" beschrieben.

Ein "MC_GearOut"-Auftrag mit "SyncProfileReference" = 5 bricht nur einen wartenden "MC_GearInPos"- oder einen wartenden "MC_GearOut"-Auftrag ab.

Parameter

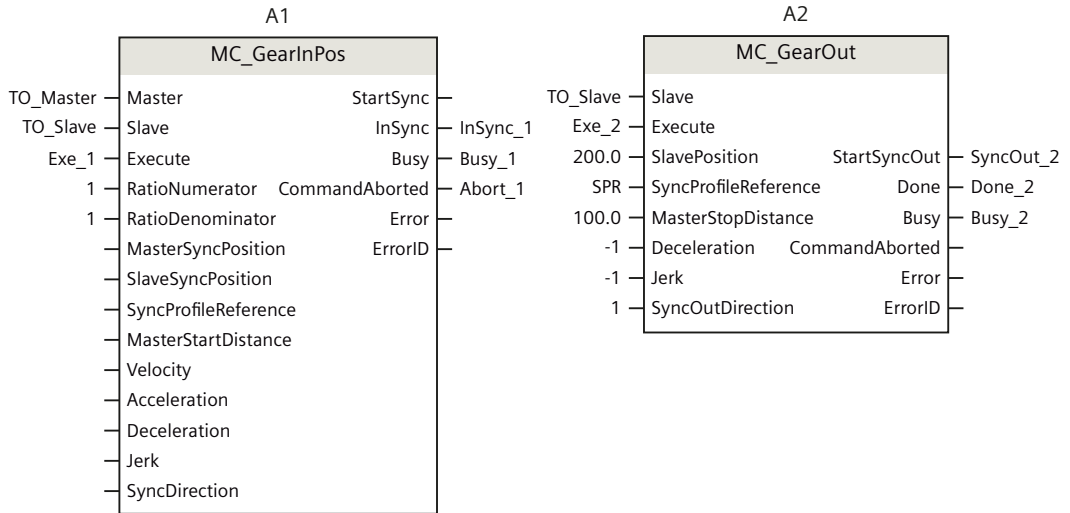
Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_GearOut":

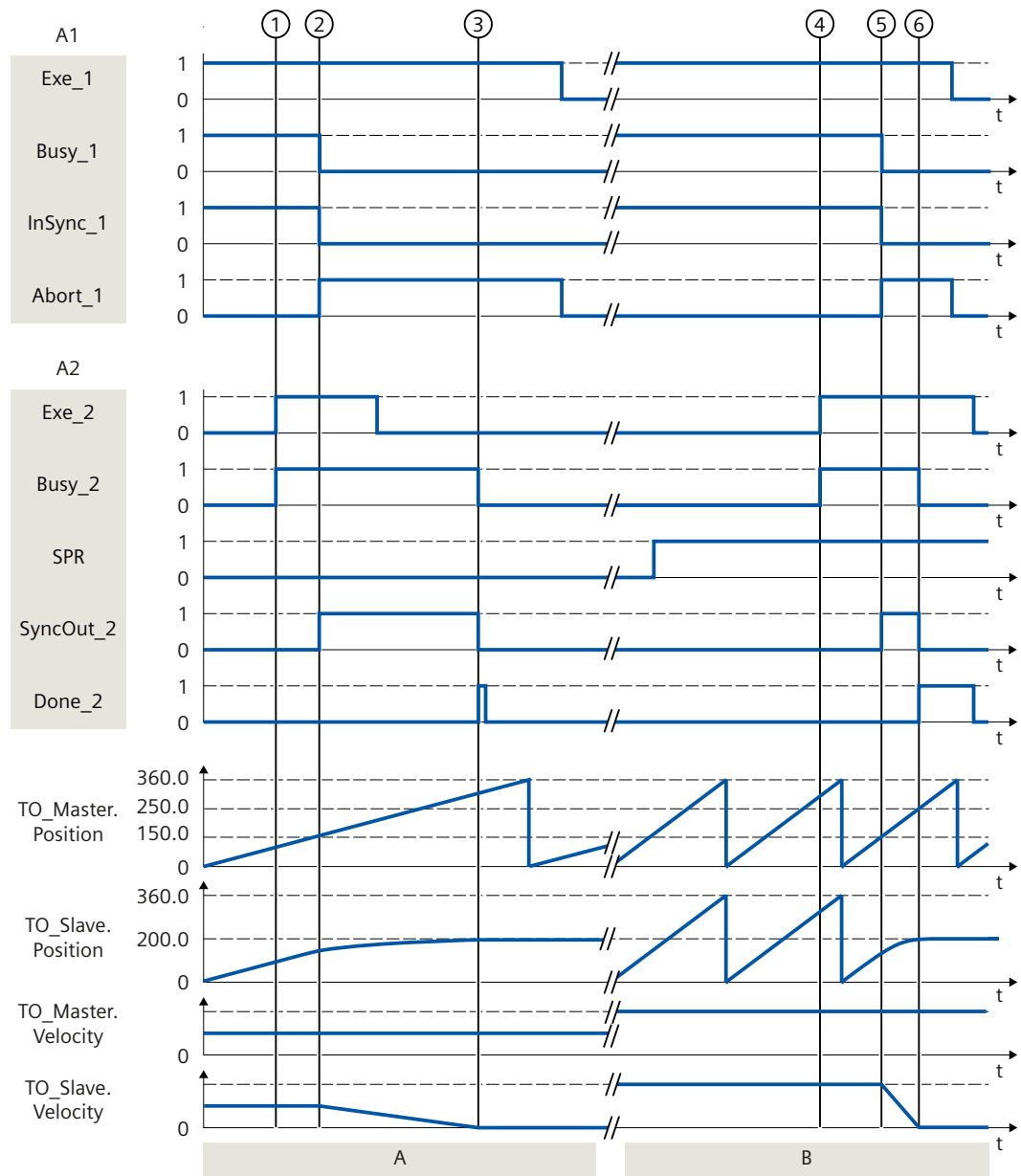
Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Slave	INPUT	TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt	
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE | Start des Auftrags mit steigender Flanke	
SlavePosition	INPUT	LREAL	0.0	Anhalteposition der Folgeachse	
SyncProfileReference	INPUT	DINT	1	Art des Absynchronisierens	
				0	Über Dynamikparameter absynchronisieren (Seite 70-71)
				1	Über Leitwertweg absynchronisieren (Seite 72)
				2 ... 4	Reserviert
5	Nur einen wartenden Getriebegleichlauf abbrechen (Seite 75)				
MasterStopDistance	INPUT	LREAL	0.0	Bei "SyncProfileReference" = 1: Leitwertweg (Seite 72)	
Deceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Bei "SyncProfileReference" = 0: Verzögerung (Seite 70-71)	
				> 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)

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Jerk	INPUT	LREAL	-1.0	Bei "SyncProfileReference" = 0: Ruck (Seite 70-71)	
				> 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)
SyncOutDirection	INPUT	DINT	3	Richtung des Absynchronisierens (Seite 74)	
				1	Positiver Richtung Beim Absynchronisieren darf die Folgeachse nur in positive Richtung fahren.
				2	Negativer Richtung Beim Absynchronisieren darf die Folgeachse nur in negative Richtung fahren.
				3	Aktuelle Richtung Beim Absynchronisieren fährt die Folgeachse in die Richtung, in welche die Folgeachse aktuell fährt.
StartSyncOut	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Folgeachse wird absynchronisiert.
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).

12.1.10.2 MC_GearOut: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Absynchronisieren über Dynamikparameter/Leitwertweg





Abschnitt A

Mit einem "MC_GearInPos"-Auftrag (A1) fährt die Folgeachse (TO_Slave) synchron zur Leitachse (TO_Master). Über "InSync_1" wird der Status "Synchron" angezeigt.

Zum Zeitpunkt ① wird über "Exe_2" ein "MC_GearOut"-Auftrag (A2) angestoßen. Über "SyncOut_2" wird der Start des Absynchronisierens angezeigt ②. Die Folgeachse wird über die vorgegebenen Dynamikparameter asynchronisiert. Der zum Absynchronisieren benötigte Weg wird vom System berechnet. Beim Erreichen der vorgegebenen Anhalteposition "SlavePosition" wird über "Done_2" gemeldet, dass die Folgeachse asynchronisiert und im Stillstand ist ③.

Abschnitt B

Mit einem "MC_GearInPos"-Auftrag (A1) fährt die Folgeachse (TO_Slave) synchron zur Leitachse (TO_Master). Über "InSync_1" wird der Status "Synchron" angezeigt.

Zum Zeitpunkt ④ wird über "Exe_2" ein "MC_GearOut"-Auftrag (A2) angestoßen. Über "SyncOut_2" wird der Start des Absynchronisierens angezeigt ⑤. Die Folgeachse wird über den vorgegebenen Leitwertweg "MasterStopDistance" absynchronisiert. Die zum Absynchronisieren benötigte Dynamik wird vom System berechnet. Beim Erreichen der vorgegebenen Anhalteposition "SlavePosition" wird über "Done_2" gemeldet, dass die Folgeachse absynchronisiert und im Stillstand ist ⑥.

12.1.11 MC_CamOut V7 (S7-1500T)

12.1.11.1 MC_CamOut: Kurvenscheibengleichlauf absynchronisieren V7 (S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_CamOut" beenden Sie einen Kurvenscheibengleichlauf (Seite 86) zwischen einer Leitachse und einer Folgeachse. Bei einem aktiven Kurvenscheibengleichlauf wird die Folgeachse absynchronisiert und kommt an der vorgegebenen Anhalteposition zum Stillstand. Ein wartender Kurvenscheibengleichlauf wird abgebrochen.

Die Motion Control-Anweisung bietet Ihnen Folgendes:

- Richtung des Absynchronisierens definieren (Seite 167)
- Anhalteposition der Folgeachse und Art des Absynchronisierens definieren:
 - Folgeachse über Dynamikparameter absynchronisieren (Seite 163-164)
 - Folgeachse über Leitwertweg absynchronisieren (Seite 165)
- Nur einen wartenden Kurvenscheibengleichlauf abbrechen (Seite 169)

Anwendbar auf

- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Die Folgeachse ist freigegeben.
- An der Folgeachse ist ein Kurvenscheibengleichlauf mit "MC_CamIn" aktiv oder wartend.
- An der Folgeachse ist kein "MC_Stop"-Auftrag aktiv.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_CamOut"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V7: Gleichlaufaufträge (Seite 296)" beschrieben.

Ein "MC_CamOut"-Auftrag mit "SyncProfileReference" = 5 bricht nur einen wartenden "MC_CamIn"- oder einen wartenden "MC_CamOut"-Auftrag ab.

Parameter

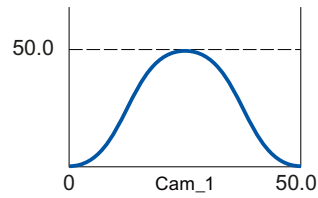
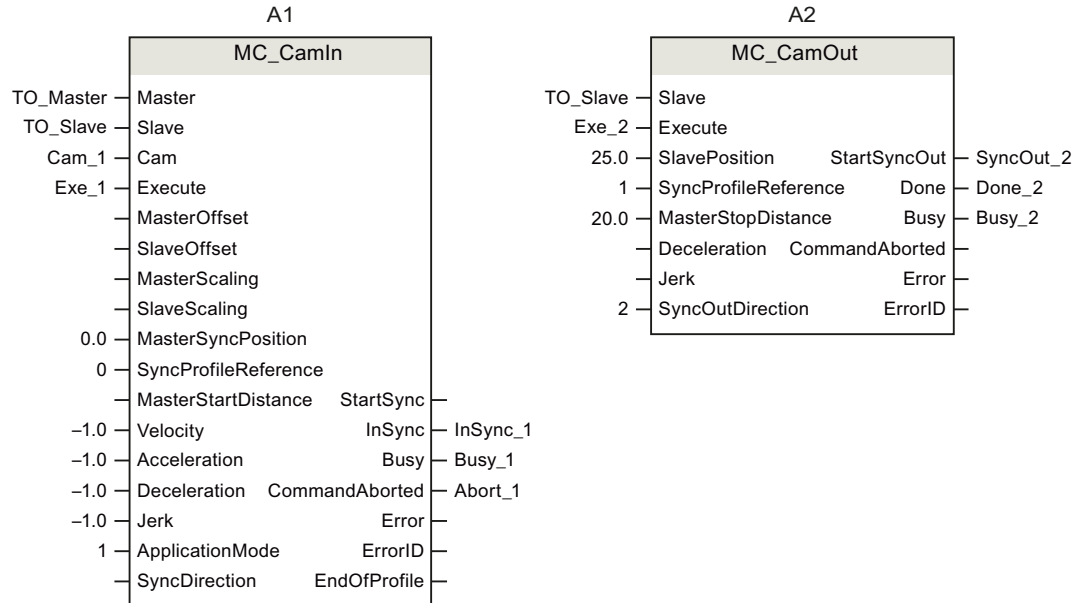
Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_CamOut":

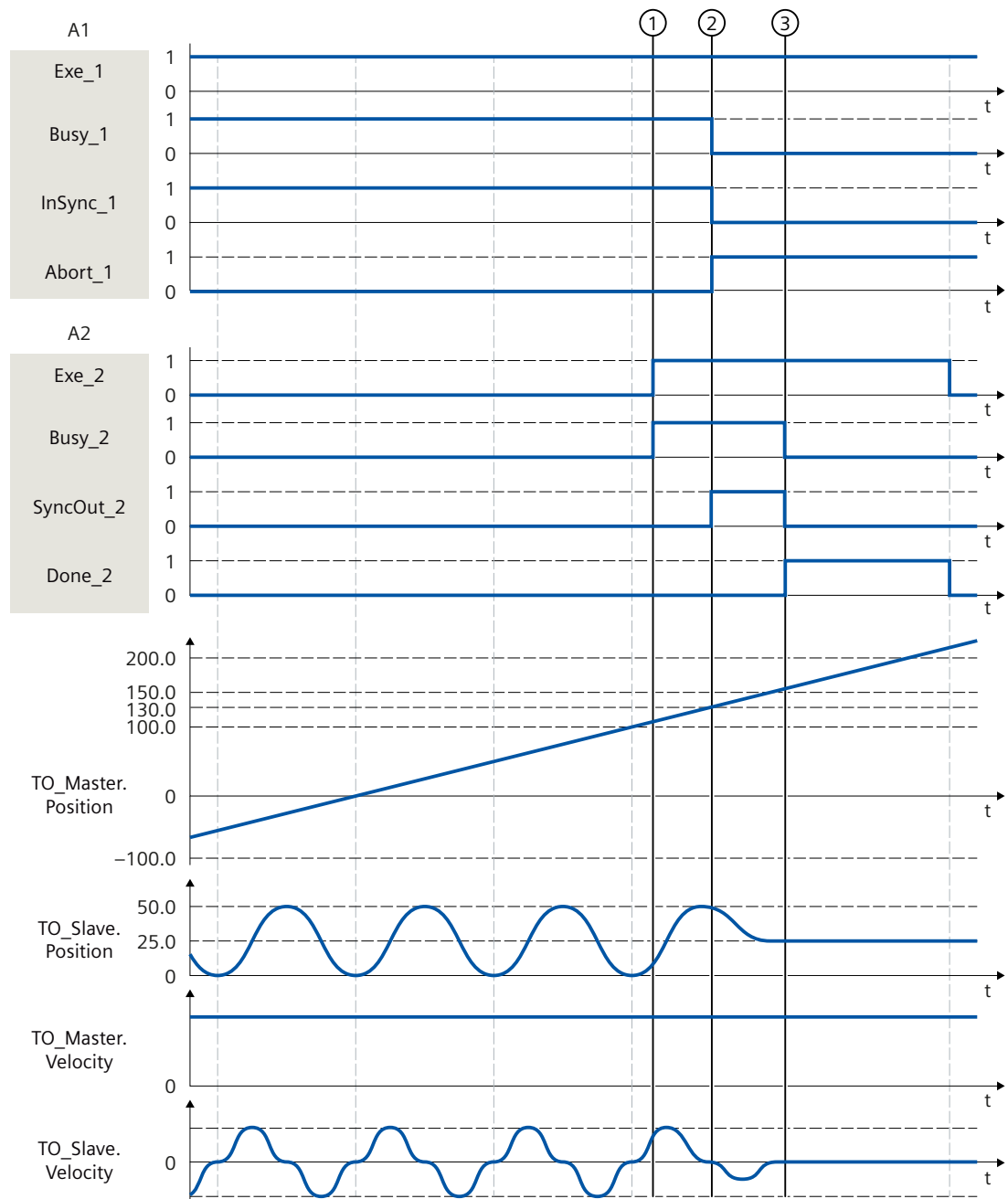
Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Slave	INPUT	TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt	
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE Start des Auftrags mit steigender Flanke	
SlavePosition	INPUT	LREAL	0.0	Anhalteposition der Folgeachse	
SyncProfileReference	INPUT	DINT	1	Art des Absynchronisierens	
				0	Über Dynamik absynchronisieren (Seite 163-164)
				1	Über Leitwertweg absynchronisieren (Seite 165)
				2 ... 4	Reserviert
5	Nur einen wartenden Kurvenscheibengleichlauf abbrechen (Seite 169)				
MasterStopDistance	INPUT	LREAL	0.0	Bei "SyncProfileReference" = 1: Leitwertweg (Seite 165)	
Deceleration	INPUT	LREAL	-1.0	Bei "SyncProfileReference" = 0: Verzögerung (Seite 163-164)	
				> 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 "SyncProfileReference" = 0: Ruck (Seite 163-164)	
				> 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)
SyncOutDirection	INPUT	DINT	3	Richtung des Absynchronisierens (Seite 167)	
				1	Positiver Richtung Beim Absynchronisieren darf die Folgeachse nur in positive Richtung fahren.
				2	Negativer Richtung Beim Absynchronisieren darf die Folgeachse nur in negative Richtung fahren.
				3	Aktuelle Richtung Beim Absynchronisieren fährt die Folgeachse in die Richtung, in welche die Folgeachse aktuell fährt.

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
StartSyncOut	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Folgeachse wird asynchronisiert.
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).	

12.1.11.2 MC_CamOut: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Absynchronisieren über Leitwertweg





Mit einem "MC_CamIn"-Auftrag (A1) fährt die Folgeachse (TO_Slave) über eine zyklisch durchlaufende Kurvenscheibe (Cam_1) synchron zur Leitachse (TO_Master). Über "InSync_1" wird der Status "Synchron" angezeigt.

Zum Zeitpunkt ① wird über "Exe_2" ein "MC_CamOut"-Auftrag (A2) angestoßen. Die Folgeachse soll nur in negativer Richtung asynchronisiert werden ("SyncOutDirection" = 2). Über "SyncOut_2" wird der Start des Asynchronisierens angezeigt ②. Die Folgeachse wird über den vorgegebenen Leitwertweg "MasterStopDistance" asynchronisiert. Die zum Asynchronisieren benötigte Dynamik wird vom System berechnet. Beim Erreichen der vorgegebenen Anhalteposition "SlavePosition" bzw. des konfigurierten Positionierfensters

wird nach dem Abschluss der Sollwertinterpolation über "Done_2" gemeldet, dass die Folgeachse asynchronisiert und im Stillstand ist ③.

12.1.12 MC_LeadingValueAdditive V7 (S7-1500T)

12.1.12.1 MC_LeadingValueAdditive: Additiven Leitwert vorgeben V7 (S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_LeadingValueAdditive" geben Sie zusätzlich zum aktiven Leitwert einer Folgeachse zyklisch einen additiven Leitwert vor. Der additive Leitwert besteht aus Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung. Änderungen der vorgegebenen Werte sind ohne Berücksichtigung der dynamischen Grenzen sofort wirksam.

Die Motion Control-Anweisung bietet Ihnen Folgendes:

- Additiven Leitwert vorgeben ([Seite 174](#))

Anwendbar auf

- Gleichlaufachse

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Das Technologieobjekt ist freigegeben oder ist mit einem "MC_SynchronizedMotionSimulation"-Auftrag in Simulation.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_LeadingValueAdditive"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V7: Gleichlaufaufträge ([Seite 296](#))" beschrieben.

Wenn ein Gleichlauf durch einen weiteren Gleichlauf abgelöst wird, bleibt der additive Leitwert gültig.

Wenn ein Gleichlauf asynchronisiert wird, bleibt der additive Leitwert gültig. Das Asynchronisieren bezieht sich auf den effektiven Leitwert.

Ein "MC_LeadingValueAdditive"-Auftrag wird durch einen "MC_Reset"-Auftrag mit "Restart" = TRUE abgebrochen.

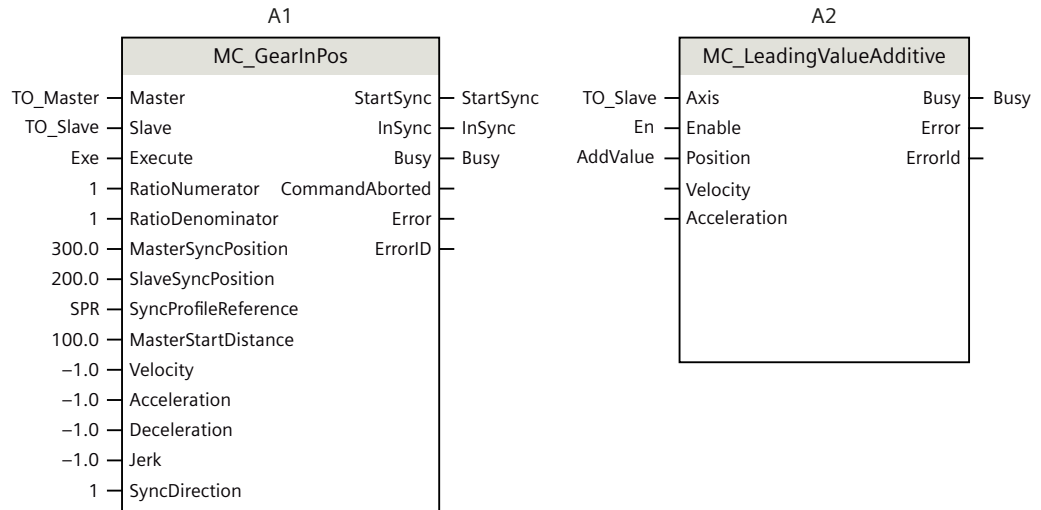
Parameter

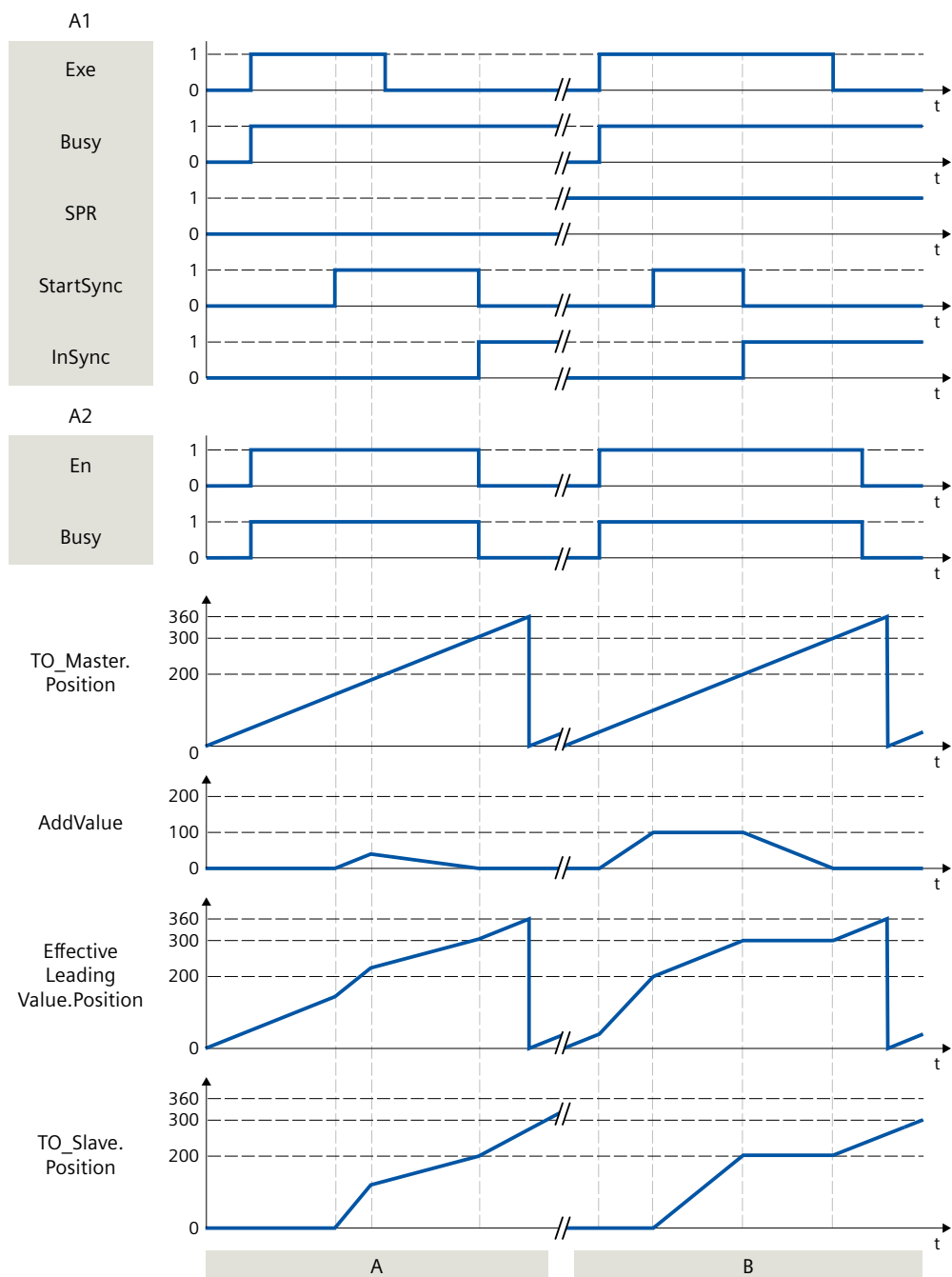
Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_LeadingValueAdditive":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Axis	INPUT	TO_SynchronousAxis	-	Technologieobjekt, auf das die additiven Werte wirken.	
Enable	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Leitwert wird angepasst.
				FALSE	Der Leitwert wird nicht angepasst.
Position	INPUT	LREAL	0.0	Additiver Positionswert Empfehlung: Um Sollwertsprünge zu vermeiden, ändern Sie den additiven Positionswert während eines aktiven Auftrags nur in kleinen Schritten.	
Velocity	INPUT	LREAL	0.0	Additiver Geschwindigkeitswert Beachten Sie die Dynamikgrenzen.	
Acceleration	INPUT	LREAL	0.0	Additiver Beschleunigungswert Beachten Sie die Dynamikgrenzen.	
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die additiven Werte sind gültig.
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).	

12.1.12.2 MC_LeadingValueAdditive: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Additiven Leitwert vorgeben





Abschnitt A

Über "Exe" = TRUE wird ein "MC_GearInPos"-Auftrag (A1) mit vorlaufendem Aufsynchronisieren über Dynamikparameter gestartet. Gleichzeitig wird über "En" = TRUE ein "MC_LeadingValueAdditive"-Auftrag (A2) gestartet.

Die Leitachse (TO_Master) berechnet den effektiven Leitwert (EffectiveLeadingValue.Position) und den Zeitpunkt für den Start des Aufsynchronisierens. Wenn der Auftrag A1 "StartSync" = TRUE anzeigt, synchronisiert sich die Folgeachse (TO_Slave) mit den vorgegebenen Dynamikparametern auf.

Der additive Leitwert wird im Anwenderprogramm kontinuierlich erhöht, zum effektiven Leitwert addiert und wirkt sich als erhöhte Dynamik der Folgeachse aus. Wenn der additive

Leitwert reduziert wird, wird auch die Dynamik der Folgeachse reduziert. Wenn der additive Leitwert 0.0 ist, folgt der effektive Leitwert dem Leitwert der Leitachse.

Die Folgeachse synchronisiert sich zur ursprünglich vorgegebenen Synchronposition auf und der Auftrag A1 zeigt "InSync" = TRUE an. Der Auftrag A2 wird mit "En" = FALSE beendet.

Abschnitt B

Über "En" = TRUE wird ein "MC_LeadingValueAdditive"-Auftrag (A2) vor einem Gleichlaufauftrag gestartet. Durch das Anwenderprogramm wird der additive Leitwert kontinuierlich auf den Wert "100.0" erhöht. Mit "Exe" = TRUE wird ein "MC_GearInPos"-Auftrag (A1) mit vorlaufendem Aufsynchronisieren über Leitwertweg gestartet.

Die Leitachse berechnet den effektiven Leitwert (EffectiveLeadingValue.Position). Wenn der effektive Leitwert den Wert "200.0" erreicht, startet das Aufsynchronisieren und der Auftrag A1 zeigt "StartSync" = TRUE an. Zu diesem Zeitpunkt hat die Leitachse den Wert "100.0" erreicht. Die Folgeachse synchronisiert auf. Die Synchronposition ist um den additiven Leitwert verschoben.

Sobald "InSync" = TRUE ist, wird der additive Leitwert kontinuierlich reduziert. Während der Leitwert (TO_Master.Position) von 200.0 auf 300.0 steigt, sinkt der additive Leitwert (AddValue) von 100.0 auf 0.0. Der effektive Leitwert bleibt bei 200.0 und die Folgeachse verfährt nicht.

Wenn der additive Leitwert 0.0 ist, folgt der effektive Leitwert dem Leitwert der Leitachse. Die Verschiebung ist aufgehoben und die Bewegung der Folgeachse wird fortgesetzt. Der Auftrag A2 wird mit "En" = FALSE beendet.

12.2 Kurvenscheibe (S7-1500T)

12.2.1 MC_InterpolateCam V7 (S7-1500T)

12.2.1.1 MC_InterpolateCam: Kurvenscheibe interpolieren V7 (S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_InterpolateCam" interpolieren Sie eine Kurvenscheibe. Die Interpolation schließt die Lücken zwischen den definierten Stützpunkten und Segmenten der Kurvenscheibe.

Die Motion Control-Anweisung bietet Ihnen Folgendes:

- Kurvenscheibe interpolieren ([Seite 131](#))

Die Kurvenscheibe wird anhand der konfigurierten Einstellungen des Technologieobjekts interpoliert:

- Übergänge konfigurieren ([Seite 123](#))
- Systeminterpolation ([Seite 125](#))
- Interpolation nach der VDI-Richtlinie 2143 ([Seite 128](#))

Anwendbar auf

- Kurvenscheibe

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Die Kurvenscheibe wird aktuell nicht verwendet, z. B. für einen Kurvenscheibengleichlauf.

Ablöseverhalten

- Ein "MC_InterpolateCam"-Auftrag wird durch keinen anderen Motion Control-Auftrag abgebrochen.
- Ein neuer "MC_InterpolateCam"-Auftrag bricht keinen laufenden Motion Control-Auftrag ab.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_InterpolateCam":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Cam	INPUT	TO_Cam TO_Cam_10k	-	Technologieobjekt der Kurvenscheibe	
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Start des Auftrags mit steigender Flanke
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Kurvenscheibe ist interpoliert.
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).	

Kurvenscheibe interpolieren

Um mit der Motion Control-Anweisung "MC_InterpolateCam" eine Kurvenscheibe zu interpolieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Prüfen Sie die oben genannten Voraussetzungen.
2. Geben Sie am Parameter "Cam" die zu interpolierende Kurvenscheibe an.
3. Starten Sie den "MC_InterpolateCam"-Auftrag mit einer steigenden Flanke am Parameter "Execute".

Die Kurvenscheibe wird interpoliert. Wenn der Parameter "Done" den Wert "TRUE" zeigt, ist die Interpolation abgeschlossen.

12.2.2 MC_GetCamLeadingValue V7 (S7-1500T)

12.2.2.1 MC_GetCamLeadingValue: Leitwert einer Kurvenscheibe auslesen V7 (S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_GetCamLeadingValue" lesen Sie aus einer Kurvenscheibe den Leitwert aus, der zu einem Folgewert definiert ist.

Die Motion Control-Anweisung bietet Ihnen Folgendes:

- Leitwert auslesen ([Seite 153](#))

Anwendbar auf

- Kurvenscheibe

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Die Kurvenscheibe ist interpoliert.

Ablöseverhalten

- Ein "MC_GetCamLeadingValue"-Auftrag wird durch keinen anderen Motion Control-Auftrag abgebrochen.
- Ein neuer "MC_GetCamLeadingValue"-Auftrag bricht keinen laufenden Motion Control-Auftrag ab.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_GetCamLeadingValue":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung
Cam	INPUT	TO_Cam TO_Cam_10k	-	Technologieobjekt der Kurvenscheibe
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE | Start des Auftrags mit steigender Flanke
FollowingValue	INPUT	LREAL	0.0	Folgewert, zu dem der Leitwert ausgelesen wird
ApproachLeadingValue	INPUT	LREAL	0.0	Näherungswert zum gesuchten Leitwert Wenn der Folgewert mehrfach in der Kurvenscheibe verwendet ist, lässt sich damit der gesuchte Leitwert eingrenzen.
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE | Der Leitwert wurde ausgelesen.
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE | Der Auftrag ist in Bearbeitung.

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung
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).
Value	OUTPUT	LREAL	-	Ausgelesener Leitwert (Position) (gültig bei "Done" = TRUE)

Leitwert auslesen

Um mit der Motion Control-Anweisung "MC_GetCamLeadingValue" einen Leitwert aus einer Kurvenscheibe auszulesen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Prüfen Sie die oben genannten Voraussetzungen.
2. Geben Sie an den entsprechenden Parametern die Kurvenscheibe, den Folgewert und den Näherungswert zum gesuchten Leitwert an.
3. Starten Sie den "MC_GetCamLeadingValue"-Auftrag mit einer steigenden Flanke am Parameter "Execute".

Wenn der Parameter "Done" den Wert "TRUE" zeigt, wurde der Leitwert ermittelt. Die Berechnung des Leitwerts kann mehrere Takte dauern. Der Leitwert wird am Parameter "Value" ausgegeben.

12.2.3 MC_GetCamFollowingValue V7 (S7-1500T)

12.2.3.1 MC_GetCamFollowingValue: Folgewert einer Kurvenscheibe auslesen V7 (S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_GetCamFollowingValue" lesen Sie aus einer Kurvenscheibe zu einem Leitwert den Folgewert sowie die erste und zweite Ableitung des Folgewerts aus.

Die Motion Control-Anweisung bietet Ihnen Folgendes:

- Folgewert auslesen ([Seite 154](#))

Anwendbar auf

- Kurvenscheibe

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Die Kurvenscheibe ist interpoliert.

Ablöseverhalten

- Ein "MC_GetCamFollowingValue"-Auftrag wird durch keinen anderen Motion Control-Auftrag abgebrochen.
- Ein neuer "MC_GetCamFollowingValue"-Auftrag bricht keinen laufenden Motion Control-Auftrag ab.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_GetCamFollowingValue":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung
Cam	INPUT	TO_Cam TO_Cam_10k	-	Technologieobjekt der Kurvenscheibe
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE | Start des Auftrags mit steigender Flanke
LeadingValue	INPUT	LREAL	0.0	Leitwert, zu dem der Folgewert ausgelesen wird
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE | Der Folgewert wurde ausgelesen.
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).
Value	OUTPUT	LREAL	-	Ausgelesener Folgewert (Position) (gültig bei "Done" = TRUE)
FirstDerivative	OUTPUT	LREAL	-	Erste Ableitung am ausgelesenen Folgewert (gültig bei "Done" = TRUE)
SecondDerivative	OUTPUT	LREAL	-	Zweite Ableitung am ausgelesenen Folgewert (gültig bei "Done" = TRUE)

Folgewert auslesen

Um mit der Motion Control-Anweisung "MC_GetCamFollowingValue" einen Folgewert aus einer Kurvenscheibe auszulesen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Prüfen Sie die oben genannten Voraussetzungen.
2. Geben Sie an den entsprechenden Parametern die Kurvenscheibe und den Leitwert an.
3. Starten Sie den "MC_GetCamFollowingValue"-Auftrag mit einer steigenden Flanke am Parameter "Execute".

Wenn der Parameter "Done" den Wert "TRUE" zeigt, wurde der Folgewert ausgelesen. Der Folgewert und die Ableitungen werden an den Parametern "Value", "FirstDerivative" und "SecondDerivative" ausgegeben.

12.2.4 MC_CopyCamData V7 (S7-1500T)

12.2.4.1 MC_CopyCamData: Berechnete Kurvenscheibenelemente kopieren V7 (S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Anweisung "MC_CopyCamData" kopieren Sie berechnete Kurvenscheibenelemente aus je einem Array für Punkte und für Segmente in den Technologieobjekt-Datenbaustein der Kurvenscheibe. Über den Kopiermodus legen Sie fest, ob die bereits vorhandenen definierten Kurvenscheibenelemente gültig bleiben oder ungültig gesetzt werden.

Die Motion Control-Anweisung bietet Ihnen Folgendes:

- Gleichlauffunktion der Kurvenscheibe online ändern ([Seite 119](#))
- Berechnete Kurvenscheibenelemente kopieren ([Seite 121](#))

Anwendbar auf

- Kurvenscheibe

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Die zu kopierenden Daten befinden sich in einem Datenbaustein mit jeweils einem Array für Punkte und Segmente:
 - Für Punkte: ARRAY[*] OF TO_Cam_Struct_PointData
 - Für Segmente: ARRAY[*] OF TO_Cam_Struct_SegmentData
- In den Eigenschaften des Datenbausteins ist unter "Allgemein > Attribute" die Option "Optimierter Bausteinzugriff" aktiviert.

Ablöseverhalten

- Ein "MC_CopyCamData"-Auftrag wird durch keinen anderen Motion Control-Auftrag abgebrochen.
- Ein neuer "MC_CopyCamData"-Auftrag bricht keinen laufenden Motion Control-Auftrag ab. Das Kopieren von Kurvenscheibenelementen ist auch während eines aktiven Kurvenscheibengleichlaufs möglich.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_CopyCamData":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Cam	INPUT	TO_Cam TO_Cam_10k	-	Technologieobjekt der Kurvenscheibe	
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE | Start des Auftrags mit steigender Flanke	
Mode	INPUT	DINT	0	Kopiermodus	
				0	Alle bereits vorhandenen definierten Kurvenscheibenelemente werden vor dem Kopiervorgang ungültig gesetzt. ("ValidPoint" = FALSE, "ValidSegment" = FALSE)
				1	Alle bereits vorhandenen definierten Kurvenscheibenelemente bleiben gültig. ("ValidPoint" = TRUE, "ValidSegment" = TRUE)
StartPointCam	INPUT	DINT	1	Index des Startpunkts der zu kopierenden Punkte in der Kurvenscheibe	
				Zulässige Werte bei "TO_Cam": $1 \leq \text{"StartPointCam"} \leq 1\ 000$	
				Zulässige Werte bei "TO_Cam_10k": $1 \leq \text{"StartPointCam"} \leq 10\ 000$	
StartSegmentCam	INPUT	DINT	1	Index des Startsegments der zu kopierenden Segmente in der Kurvenscheibe	
				Zulässige Werte: $1 \leq \text{"StartSegmentCam"} \leq 50$	
StartPointArray	INPUT	DINT	1	Index des Startpunkts der zu kopierenden Punkte von "ArrayOfPoints"	
				Zulässige Werte: Untergrenze von "ArrayOfPoints" \leq "StartPointArray" \leq Obergrenze von "ArrayOfPoints"	
StartSegmentArray	INPUT	DINT	1	Index des Startsegments der zu kopierenden Segmente von "ArrayOfSegments"	
				Zulässige Werte: Untergrenze von "ArrayOfSegments" \leq "StartSegmentArray" \leq Obergrenze von "ArrayOfSegments"	

¹⁾ Die Array-Größe ist abhängig von Ihrem Anwendungsfall.

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
NumberOfPoints	INPUT	DINT	0	Anzahl der zu kopierenden Punkte	
				Zulässige Werte bei "TO_Cam": "NumberOfPoints" ≤ Anzahl der Punkte von "ArrayOfPoints" und $0 \leq \text{"NumberOfPoints"} \leq 1\ 001 - \text{"StartPointCam"}$	
				Zulässige Werte bei "TO_Cam_10k": "NumberOfPoints" ≤ Anzahl der Punkte von "ArrayOfPoints" und $0 \leq \text{"NumberOfPoints"} \leq 10\ 001 - \text{"StartPointCam"}$	
NumberOfSegments	INPUT	DINT	0	Anzahl der zu kopierenden Segmente	
				Zulässige Werte: "NumberOfSegments" ≤ Anzahl der Segmente im "ArrayOfSegments" und $0 \leq \text{"NumberOfSegments"} \leq 51 - \text{"StartSegmentCam"}$	
ArrayOfPoints	INOUT	ARRAY[*] OF TO_Cam_Struct_PointData ¹⁾	-	Array, welches die zu kopierenden Punkte enthält	
ArrayOfSegments	INOUT	ARRAY[*] OF TO_Cam_Struct_SegmentData ¹⁾	-	Array, welches die zu kopierenden Segmente enthält	
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist abgeschlossen.
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⁾ Die Array-Größe ist abhängig von Ihrem Anwendungsfall.

12.3 Ablöseverhalten von Motion Control-Aufträgen V7 (S7-1500, S7-1500T)

12.3.1 Ablöseverhalten V7: Referenzier- und Bewegungsaufträge (S7-1500, S7-1500T)

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_MoveAb- solute MC_MoveRela- tive MC_MoveVelo- city MC_MoveJog	MC_Stop	MC_MoveSu- perimposed MC_MotionIn- Superimposed MC_HaltSuper- Imposed	MC_MotionIn- Velocity MC_MotionIn- Position
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
MC_MoveSuper- imposed MC_MotionInSuper- imposed MC_HaltSuper- Imposed	-	-	-	-	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	-
MC_LeadingValue- Additive	-	-	-	-	-	-
MC_GearOut MC_CamOut wartend ³⁾	-	-	-	-	-	-

⇒ 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_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 Absynchronisierauftrag.

4) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSyncOut" = TRUE entspricht einem aktiven Absynchronisierauftrag.

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.

12.3.2 Ablöseverhalten V7: Gleichlaufaufträge (S7-1500, S7-1500T)

Folgende Tabelle zeigt, wie ein neuer Motion Control-Auftrag zur Bewegung der Achse auf laufende Gleichlaufaufträge wirkt:

⇒ 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_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.

⇒ 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 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.

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.

12.3.3 Ablöseverhalten V7: Messtasteraufträge (S7-1500, S7-1500T)

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	A	A
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.

- Keine Auswirkung. Der laufende Auftrag wird weiterhin ausgeführt.

12.3.4 Ablöseverhalten V7: Kinematikbewegungsaufträge (S7-1500T)

Einzelachsaufträge werden durch Kinematikaufträge nicht abgelöst.

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

12.3 Ablöseverhalten von Motion Control-Aufträgen V7 (S7-1500, S7-1500T)

⇒ 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.

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

13

13.1 Variablen des Technologieobjekts Gleichlaufachse (S7-1500, S7-1500T)

13.1.1 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 [OB91] 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 [OB91] 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.

13.1.2 Istwerte und Sollwerte (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die folgenden Variablen zeigen die Soll- und Istwerte des Technologieobjekts an.

Variablen

Legende (Seite 302)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Position	LREAL	-	RON	Sollposition
Velocity	LREAL	-	RON	Sollgeschwindigkeit/Solldrehzahl

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
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	

13.1.3 Variable "Simulation" (Gleichlaufachse) (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 [\(Seite 302\)](#)

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

13.1.4 Variable "VirtualAxis" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.VirtualAxis.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration des Simulationsbetriebs. Im Simulationsbetrieb können Sie Achsen ohne reellen Antrieb in der CPU simulieren.

Variablen

Legende (Seite 302)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
VirtualAxis.	TO_Struct_VirtualAxis			
Mode	UDINT	0, 1	RON	Virtuelle Achse
				0 | Keine virtuelle Achse
				1 | Achse wird immer und ausschließlich als virtuelle Achse betrieben

13.1.5 Variable "Actor" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Actor.<Variablenname>" beinhaltet die steuerungsseitige Konfiguration des Antriebs.

Variablen

Legende (Seite 302)

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
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	BOOL	-	RES	"Freigabe-Ausgang" für analoge Antriebe
				FALSE | Deaktiviert

Variablen der Technologieobjekt-Datenbausteine (S7-1500, S7-1500T)
13.1 Variablen des Technologieobjekts Gleichlaufachse (S7-1500, S7-1500T)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung				
EnableDriveOutput	BOOL	-	RES	TRUE | Aktiviert				
EnableDriveOutputAd- dress	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				
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 Zusatztelegramms				
TorqueDataAdress- sOut	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: MaxSpeed ≤ 2 × ReferenceSpeed Analogswert: MaxSpeed ≤ 1.17 × ReferenceSpeed)
				ReferenceTorque	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Bezugswert (100 %) für das Drehmoment des Antriebs
LinearMotorDrivePara- meter.	TO_Struct_LinearMotorActorDrivePa- rameter			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: MaxVelocity ≤ 2 × ReferenceVelocity Analogswert: MaxVelocity ≤ 1.17 × ReferenceVelocity)
				ReferenceForce	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Bezugswert (100 %) für die Kraft des Antriebs

13.1.6 Variable "TorqueLimiting" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.TorqueLimiting.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Momentenbegrenzung.

Variablen

Legende (Seite 302)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
TorqueLimiting.	TO_Struct_TorqueLimiting				
LimitBase	DINT	0, 1	RES	Momentenbegrenzung	
				0	Motorseitig
				1	Lastseitig
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	

13.1.7 Variable "Clamping" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Clamping.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Festanschlagserkennung.

Variablen

Legende (Seite 302)

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

13.1.8 Variablen "Sensor[1..4]" (Gleichlaufachse) (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 302)

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 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
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)

13.1 Variablen des Technologieobjekts Gleichlaufachse (S7-1500, S7-1500T)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
StepsPerRevolution	UDINT	1 ... 8388608	RES	Inkrememente 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	Weg der Last pro Geberumdrehung bei einem extern montierten Geber	
BehaviorGx_XIST1	DINT	-	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		u		
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	
				0.0	Motor fährt Umkehrlose innerhalb eines Servotakts heraus.
				> 0.0	Motor fährt Umkehrlose mit angegebener Geschwindigkeit heraus.
DirectionAbsoluteHoming	DINT	0, 1	DIR	Verfahrrichtung bei bzw. vor der Absolutwertgeberjustage	
				0	Positiv

Variablen der Technologieobjekt-Datenbausteine (S7-1500, S7-1500T)
13.1 Variablen des Technologieobjekts Gleichlaufachse (S7-1500, S7-1500T)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
DirectionAbsoluteHoming	DINT	0, 1	DIR	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
			2	Referenzmarke über Digitaleingang 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
			2	Referenzmarke über Digitaleingang verwenden
SideInput	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 ...bis 65535	RON	Adresse digitaler Eingang

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
SwitchLevel	BOOL	-	RES	Signalpegel, der bei angefahrterer Referenzmarke am digitalen Eingang ansteht	
				FALSE	Unterer Pegel
				TRUE	Oberer Pegel

13.1.9 Variable "CrossPlcSynchronousOperation" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.CrossPlcSynchronousOperation.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration des PLC-übergreifenden Gleichlaufs.

Variablen

Legende [\(Seite 302\)](#)

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 den lokalen Folgeachsen	

13.1.10 Variable "Extrapolation" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Extrapolation.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Istwertextrapolation.

Variablen

Legende (Seite 302)

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
				1	"VelocityByDifferentiation" Leitwertgeschwindigkeit aus Differentiation der extrapolierten Leitwertposition
PositionFilter.	TO_Struct_ExtrapolationPositionFilter				
T1	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Positionsfiler Zeitkonstante T1	
T2	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Positionsfiler Zeitkonstante T2	

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
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

13.1.11 Variable "LoadGear" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.LoadGear.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration des Lastgetriebes.

Variablen

Legende (Seite 302)

Variable	Datentyp	Wertebereich	W	Beschreibung
LoadGear.	TO_Struct_LoadGear			
Numerator	UDINT	1 ... 4294967295	RES	Lastgetriebe Zähler
Denominator	UDINT	1 ... 4294967295	RES	Lastgetriebe Nenner

13.1.12 Variable "Properties" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Properties.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration des Achs- bzw. Bewegungstyps.

Variablen

Legende (Seite 302)

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

13.1.13 Variable "Units" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Units.<Variablenname>" zeigt die eingestellten technologischen Einheiten.

Variablen

Legende (Seite 302)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Units.	TO_Struct_Units/TO_Struct_External-Encoder_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
				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				

¹⁾ Positionswerte mit höherer Auflösung bzw. sechs Nachkommastellen

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
VelocityUnit	UDINT	-	RON	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)				
UnitFactor	UDINT	-	RON	Faktor für die interne Umrechnung bei den hochauflösenden Einheiten.

1) Positionswerte mit höherer Auflösung bzw. sechs Nachkommastellen

13.1.14 Variable "Mechanics" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Mechanics.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Mechanik.

Variablen

Legende (Seite 302)

Variable	Datentyp	Wertebereich	W	Beschreibung
Mechanics.	TO_Struct_Mechanics			
LeadScrew	LREAL	1.0E-12 ... 1.0E12	RES	Spindelsteigung

13.1.15 Variable "Modulo" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Modulo.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Modulofunktion.

Variablen

Legende [\(Seite 302\)](#)

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	

13.1.16 Variable "DynamicLimits" (Gleichlaufachse) (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 [\(Seite 302\)](#)

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

13.1.17 Variable "DynamicDefaults" (Gleichlaufachse) (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 302)

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

13.1.18 Variable "PositionLimits_SW" (Gleichlaufachse) (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 Gleichlaufachse.

Variablen

Legende (Seite 302)

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

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
LimitExceededBehavior	DINT	0 ... 1	RES	1	Notstopp und Achsfreigabe beibehalten

13.1.19 Variable "PositionLimits_HW" (Gleichlaufachse) (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 Gleichlaufachse.

Variablen

Legende [\(Seite 302\)](#)

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	
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

13.1.20 Variable "Homing" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Homing.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration für das Referenzieren des Technologieobjekts.

Variablen

Legende (Seite 302)

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	Anfahrrichtung auf den Referenzpunktschalter	
				FALSE	Positive Richtung
				TRUE	Negative Richtung
ApproachVelocity	LREAL	Linear: 0.0 ... 10000.0 mm/s	CAL	Anfahr- und Referenzgeschwindigkeit 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	

13.1.21 Variable "Override" (Gleichlaufachse) (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 302)

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

13.1.22 Variable "PositionControl" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.PositionControl.<Variablenname>" beinhaltet Einstellungen der Lageregelung.

Variablen

Legende (Seite 302)

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 	
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	
				0	Keine Quantisierung
				1	Quantisierung entsprechend Geberauflösung
				2	Quantisierung auf direkten Wert
				(Konfiguration erfolgt über die Parameteransicht (Datenstruktur))	

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Value	LREAL	0.001 ... 1.0E12	RES	Wert der Quantisierung Konfiguration eines Werts bei Quantisierung auf direktem Wert (" <code><TO>.PositionControl.ControlDifferenceQuantization.Mode</code> " = 2) (Konfiguration erfolgt über die Parameteransicht (Datenstruktur))
VelocityModePowerOn	DINT	0 ... 1	RES	Verhalten des Geschwindigkeitssollwerts bei Freigabe der Achse
			0	Geschwindigkeit wird auf "0" gesetzt mit maximalen Dynamikwerten der Achse (Rampe).
			1	Geschwindigkeit wird sofort auf "0" gesetzt ohne Rampe.

13.1.23 Variable "SetpointFilter" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "`<TO>.SetpointFilter.<Variablenname>`" beinhaltet Einstellungen des Sollwertfilters.

Variablen

Legende (Seite 302)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
SetpointFilter.	TO_Struct_SetpointFilter			
DynamicFilter.	TO_Struct_DynamicFilter			
Mode	DINT	-	RES	Modus des Dynamikfilters
			0	Dynamikfilter nicht wirksam
			1	PT1/PT2-Filter + Totzeit
T1	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Erste Zeitkonstante des PT2-Filters [s]
T2	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Zweite Zeitkonstante des PT2-Filters [s]
Tt	LREAL	0.0 ... 1.0E12 ¹⁾	DIR	Zusätzliche Totzeit des Dynamikfilters [s]

¹⁾ Die Totzeit T

13.1.24 Variable "DynamicAxisModel" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "`<TO>.DynamicAxisModel.<Variablenname>`" beinhaltet Einstellungen des Symmetrierfilters.

Variablen

Legende (Seite 302)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
DynamicAxisModel.	TO_Struct_DynamicAxisModel			Zeitkonstanten zur Bremsrampengenerierung bei der Alarmreaktion "Bremsen mit Notstopprampe"
VelocityTimeConstant	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit [s]
AdditionalPositionTimeConstant	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Additive Positions-Regelkreis-Ersatzzeit [s]

13.1.25 Variable "FollowingError" (Gleichlaufachse) (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 302)

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	
AdditionalSetpointDelayTime	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Zeitkonstante für zusätzliche Verzögerung des Positionssollwerts zur Berechnung des Schleppfehlers [s]	

13.1.26 Variable "PositioningMonitoring" (Gleichlaufachse) (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.X5 (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 302)

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	0.0 ... 1.0E12	DIR	Positionierfenster

13.1.27 Variable "StandstillSignal" (Gleichlaufachse) (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 302)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StandstillSignal.	TO_Struct_StandstillSignal			Konfiguration des Stillstandssignals
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

13.1.28 Variable "StatusPositioning" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusPositioning.<Variablenname>" zeigt den Status einer Positionierbewegung an.

Variablen

Legende (Seite 302)

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" verfahren Wegstrecke. Der Wert wird zurückgesetzt, wenn die Basis-Bewegung und die überlagerte Bewegung abgeschlossen sind.

13.1.29 Variable "StatusDrive" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusDrive.<Variablenname>" zeigt den Status des Antriebs an.

Variablen

Legende (Seite 302)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
StatusDrive.	TO_Struct_StatusDrive				
Disabled	BOOL	-	RON	FALSE	Antrieb nicht abgeschaltet
				TRUE	Antrieb abgeschaltet
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	
				FALSE	Zyklische Kommunikation nicht aufgebaut. Störung ZSW1.X3 (FaultPresent) liegt an.

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
CommunicationOK	BOOL	-	RON	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 taktsynchroner 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 ausgewählt, nicht möglich
4	"ADAPTION_ERROR" Fehler bei der Datenübernahme				

13.1.30 Variable "StatusServo" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusServo.<Variablenname>" zeigt den Status zum Symmetrierfilter an.

Variablen

Legende (Seite 302)

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

13.1.31 Variable "StatusProvidedLeadingValue" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusProvidedLeadingValue.<Variablenname>" beinhaltet den bereitgestellten Leitwert mit Leitwertverzögerung des PLC-übergreifenden Gleichlaufs.

Variablen

Legende (Seite 302)

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

13.1.32 Variablen "StatusSensor[1..4]" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusSensor[1..4].<Variablenname>" zeigt den Status des Messsystems an.

Variablen

Legende (Seite 302)

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	Kein Fehler im Messsystem
FALSE				Kein Fehler im Messsystem
TRUE				Fehler im Messsystem

13.1 Variablen des Technologieobjekts Gleichlaufachse (S7-1500, S7-1500T)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
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	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

13.1.33 Variable "StatusExtrapolation" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusExtrapolation.<Variablenname>" zeigt den Status der Istwertextrapolation an.

Variablen

Legende (Seite 302)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StatusExtrapolation.	TO_Struct_StatusExtrapolation			
FilteredPosition	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Position nach Positionsfiler

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
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

13.1.34 Variable "StatusSynchronizedMotion" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusSynchronizedMotion.<Variablenname>" zeigt den Status des Gleichlaufs an.

Variablen

Legende (Seite 302)

Variable	Datentyp	Wertebereich	W	Beschreibung														
StatusSynchronizedMotion.	TO_Struct_StatusSynchronizedMotion																	
FunctionState	DINT	0 ... 6	RON	Anzeige, welche Gleichlauffunktion aktiv ist <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>Kein Gleichlauf aktiv</td></tr> <tr><td>1</td><td>Getriebegleichlauf ("MC_GearIn")</td></tr> <tr><td>2</td><td>Getriebegleichlauf mit vorgegebenen Synchronpositionen ("MC_GearInPos")</td></tr> <tr><td>3</td><td>Kurvenscheibengleichlauf ("MC_CamIn")</td></tr> <tr><td>4</td><td>Absynchronisieren des Getriebegleichlaufs ("MC_GearOut")</td></tr> <tr><td>5</td><td>Absynchronisieren des Kurvenscheibengleichlaufs ("MC_CamOut")</td></tr> <tr><td>6</td><td>Geschwindigkeitsgleichlauf ("MC_GearInVelocity")</td></tr> </table>	0	Kein Gleichlauf aktiv	1	Getriebegleichlauf ("MC_GearIn")	2	Getriebegleichlauf mit vorgegebenen Synchronpositionen ("MC_GearInPos")	3	Kurvenscheibengleichlauf ("MC_CamIn")	4	Absynchronisieren des Getriebegleichlaufs ("MC_GearOut")	5	Absynchronisieren des Kurvenscheibengleichlaufs ("MC_CamOut")	6	Geschwindigkeitsgleichlauf ("MC_GearInVelocity")
0	Kein Gleichlauf aktiv																	
1	Getriebegleichlauf ("MC_GearIn")																	
2	Getriebegleichlauf mit vorgegebenen Synchronpositionen ("MC_GearInPos")																	
3	Kurvenscheibengleichlauf ("MC_CamIn")																	
4	Absynchronisieren des Getriebegleichlaufs ("MC_GearOut")																	
5	Absynchronisieren des Kurvenscheibengleichlaufs ("MC_CamOut")																	
6	Geschwindigkeitsgleichlauf ("MC_GearInVelocity")																	
WaitingFunctionState	DINT	0 ... 5	RON	Anzeige, welche Gleichlauffunktion wartet <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>Kein Gleichlauf wartet</td></tr> <tr><td>1</td><td>Reserviert</td></tr> <tr><td>2</td><td>Getriebegleichlauf mit vorgegebenen Synchronpositionen wartet ("MC_GearInPos")</td></tr> <tr><td>3</td><td>Kurvenscheibengleichlauf wartet ("MC_CamIn")</td></tr> <tr><td>4</td><td>Absynchronisieren des Getriebegleichlaufs wartet ("MC_GearOut")</td></tr> <tr><td>5</td><td>Absynchronisieren des Kurvenscheibengleichlaufs wartet ("MC_CamOut")</td></tr> </table>	0	Kein Gleichlauf wartet	1	Reserviert	2	Getriebegleichlauf mit vorgegebenen Synchronpositionen wartet ("MC_GearInPos")	3	Kurvenscheibengleichlauf wartet ("MC_CamIn")	4	Absynchronisieren des Getriebegleichlaufs wartet ("MC_GearOut")	5	Absynchronisieren des Kurvenscheibengleichlaufs wartet ("MC_CamOut")		
0	Kein Gleichlauf wartet																	
1	Reserviert																	
2	Getriebegleichlauf mit vorgegebenen Synchronpositionen wartet ("MC_GearInPos")																	
3	Kurvenscheibengleichlauf wartet ("MC_CamIn")																	
4	Absynchronisieren des Getriebegleichlaufs wartet ("MC_GearOut")																	
5	Absynchronisieren des Kurvenscheibengleichlaufs wartet ("MC_CamOut")																	
PhaseShift	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Aktuelle absolute Leitwertverschiebung mit einem "MC_PhasingAbsolute"- oder "MC_PhasingRelative"-Auftrag														

13.1 Variablen des Technologieobjekts Gleichlaufachse (S7-1500, S7-1500T)

Variable	Datentyp	Wertebereich	W	Beschreibung
ActualMaster	DB_ANY	0 ... 65535	RON	Beim Start eines Gleichlaufauftrags wird die Nummer des Technologie-Datenbausteins der aktuell verwendeten Leitachse angezeigt.
				0	Gleichlauf inaktiv
ActualCam	DB_ANY	0 ... 65535	RON	Aktuelle für den Kurvenscheibengleichlauf verwendete Kurvenscheibe
MasterOffset	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Aktuelle Verschiebung des Leitwertbereichs der Kurvenscheibe mit einem "MC_CamIn"-Auftrag
MasterScaling	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Aktuelle Skalierung des Leitwertbereichs der Kurvenscheibe mit einem "MC_CamIn"-Auftrag
SlaveOffset	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Aktuelle Verschiebung des Folgewertbereichs der Kurvenscheibe mit einem "MC_CamIn"-Auftrag
SlaveScaling	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Aktuelle Skalierung des Folgewertbereichs der Kurvenscheibe mit einem "MC_CamIn"-Auftrag
Offset	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Aktuelle absolute Folgewertverschiebung mit einem "MC_OffsetAbsolute"- oder "MC_OffsetRelative"-Auftrag inklusive der Folgewertverschiebung eines "MC_CamIn"-Auftrags (<TO>.StatusSynchronizedMotion.SlaveOffset)
EffectiveLeadingValue.	TO_Struct_EffectiveLeadingValue			Effektiver Leitwert der Gleichlauffunktion
Position	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Position
Velocity	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Geschwindigkeit
Acceleration	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Beschleunigung
FunctionLeadingValue.	TO_Struct_FunctionLeadingValue			Leitwert der Gleichlauffunktion nach einer Leitwertverschiebung mit einem "MC_PhasingAbsolute"- oder "MC_PhasingRelative"-Auftrag
Position	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Position
FunctionFollowingValue.	TO_Struct_FunctionFollowingValue			Folgewert der Gleichlauffunktion vor einer Folgewertverschiebung mit einem "MC_OffsetAbsolute"- oder "MC_OffsetRelative"-Auftrag
Position	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Position
Velocity	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Geschwindigkeit
Acceleration	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Beschleunigung
StatusWord.	DWORD	-	RON	Statusinformation des Gleichlaufs
Bit 0	BOOL	-	RON	"MaxVelocityExceeded" Im Gleichlauf wird die konfigurierte maximale Geschwindigkeit überschritten.
Bit 1	BOOL	-	RON	"MaxAccelerationExceeded" Im Gleichlauf wird die konfigurierte maximale Beschleunigung überschritten.

Variable	Datentyp	Wertebereich	W	Beschreibung		
|	Bit 2	BOOL	-	RON	"MaxDecelerationExceeded" Im Gleichlauf wird die konfigurierte maximale Verzögerung überschritten.	
	Bit 3	BOOL	-	RON	"InSimulation" Simulation des Gleichlaufs	
					FALSE	Nicht in Simulation
					TRUE	In Simulation
	Bit 4	BOOL	-	RON	"LeadingValueAdditiveCommand" Additiver Leitwert über "MC_LeadingValueAdditive"	
					FALSE	Kein additiver Leitwert aktiv
					TRUE	Additiver Leitwert aktiv
	Bit 5 ... Bit 31	BOOL	-	RON	Reserviert	

13.1.35 Variable "StatusKinematicsMotion" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variable "<TO>.StatusKinematicsMotion" beinhaltet die Statusinformationen des Technologieobjekts.

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](#)).

Variablen

Legende ([Seite 302](#))

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.

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Bit 2	-	-	-	1 Das Technologieobjekt Kinematik hat eine höhere Sollverzögerung berechnet als die maximale Verzögerung der Achse.

13.1.36 Variable "StatusTorqueData" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusTorqueData.<Variablenname>" zeigt den Status der Momentendaten an.

Variablen

Legende (Seite 302)

Variable	Datentyp	Wertebereich	W	Beschreibung	
StatusTorqueData.	TO_Struct_StatusTorqueData				
CommandAdditiveTorqueActive	DINT	0, 1	RON	Additives Sollmoment	
				0	Inaktiv
				1	Aktiv
CommandTorqueRangeActive	DINT	0, 1	RON	Momentengrenzen B+, B-	
				0	Inaktiv
				1	Aktiv
ActualTorque	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Istdrehmoment der Achse	

13.1.37 Variable "StatusMotionIn" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusMotionIn.<Variablenname>" zeigt den Status der "MotionIn"-Funktion an.

Variablen

Legende (Seite 302)

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	

13.1.38 Variable "StatusWord" (Gleichlaufachse) (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 302](#))

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.
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 Achssteuertafel 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 Sollgeschwindigkeit wird ausgegeben.
Bit 13	-	-	-	"Accelerating" Ein Beschleunigungsvorgang ist aktiv.

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
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	-	-	-	Reserviert
Bit 20	-	-	-	Reserviert
Bit 21	-	-	-	"Synchronizing" Die Achse synchronisiert auf einen Leitwert auf.
Bit 22	-	-	-	"Synchronous" Die Achse verfährt synchron zu einem Leitwert.
Bit 23	-	-	-	"MoveSuperimposedCommand" Ein "MC_MoveSuperimposed"-Auftrag ist aktiv.
Bit 24	-	-	-	"PhasingCommand" Ein "MC_PhasingAbsolute"- oder "MC_PhasingRelative"-Auftrag zur Leitwertverschiebung ist aktiv.
Bit 25	-	-	-	"AxisSimulation" Das Technologieobjekt ist in Simulation.
Bit 26	-	-	-	"TorqueLimitingCommand" Ein "MC_TorqueLimiting"-Auftrag ist aktiv.
Bit 27	-	-	-	"InLimitation" 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.

13.1.39 Variable "StatusWord2" (Gleichlaufachse) (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 302](#))

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	"DesynchronizingCommand" Ein "MC_GearOut"- oder "MC_CamOut"-Auftrag ist aktiv. Die Folgeachse wird asynchronisiert.
Bit 2	BOOL	-	RON	"PassingBacklash" Die Umkehrlose wird herausgefahren. "<TO>.ActualPosition" ändert sich dabei nicht.
Bit 3	BOOL	-	RON	"PhasingCommandWaiting" Ein "MC_PhasingAbsolute"- oder "MC_PhasingRelative"-Auftrag zur Leitwertverschiebung wartet.
Bit 4	BOOL	-	RON	"OffsetCommand" Ein "MC_OffsetAbsolute"- oder "MC_OffsetRelative"-Auftrag zur Folgewertverschiebung ist aktiv.
Bit 5	BOOL	-	RON	"OffsetCommandWaiting" Ein "MC_OffsetAbsolute"- oder "MC_OffsetRelative"-Auftrag zur Folgewertverschiebung wartet.
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

13.1.40 Variable "ErrorWord" (Gleichlaufachse) (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 302](#))

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
ErrorWord	DWORD	-	RON	

13.1 Variablen des Technologieobjekts Gleichlaufachse (S7-1500, S7-1500T)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
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
Bit 14	-	-	-	"SynchronousError" Fehler beim Gleichlauf Die an der Motion Control-Anweisung angegebene Leitachse wurde nicht als mögliche Leitachse konfiguriert.
Bit 15	-	-	-	"AdaptionError" Fehler bei der automatischen Datenübernahme
Bit 16 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

13.1.41 Variable "ErrorDetail" (Gleichlaufachse) (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 302](#))

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

13.1.42 Variable "WarningWord" (Gleichlaufachse) (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 302](#))

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

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	-	-	-	"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 Referenziervorgang Das Referenzieren kann nicht abgeschlossen werden.
Bit 11	-	-	-	"FollowingErrorWarning" Warnpegel der Schleppfehlerüberwachung erreicht/überschritten
Bit 12	-	-	-	"PositioningWarning" Positionierfehler
Bit 13	-	-	-	"PeripheralWarning" Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse
Bit 14	-	-	-	"SynchronousWarning" Fehler beim Gleichlauf Die an der Motion Control-Anweisung angegebene Leitachse wurde nicht als mögliche Leitachse konfiguriert.
Bit 15	-	-	-	"AdaptionWarning" Fehler bei der automatischen Datenübernahme
Bit 16 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

13.1.43 Variable "ControlPanel" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.ControlPanel.<Variablenname>" beinhaltet für Sie keine relevanten Daten. Diese Variablenstruktur wird intern verwendet.

13.1.44 Variable "InternalToTrace" (Gleichlaufachse) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.InternalToTrace.<Variablenname>" beinhaltet für Sie keine relevanten Daten. Diese Variablenstruktur wird intern verwendet.

13.2 Variablen des Technologieobjekts Kurvenscheibe (S7-1500T)

13.2.1 Legende (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 [OB91] 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 [OB91] 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.

13.2.2 Variable "Point[1..1000]" (Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam") (S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Point[1..1000].<Variablenname>" beinhaltet die definierten Punkte der Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam".

Variablen

Legende [\(Seite 337\)](#)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Point[1..1000].	ARRAY [1..1000] OF TO_Cam_Struct_PointData			
x	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	CAL	Wert des Punkts im Definitionsbereich

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
y	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	CAL	Wert des Punkts im Wertebereich

13.2.3 Variable "Point[1..10000]" (Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam_10k") (S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Point[1..10000].<Variablenname>" beinhaltet die definierten Punkte der Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam_10k".

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Point[1..10000].	ARRAY [1..10000] OF TO_Cam_Struct_PointData			
x	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	CAL	Wert des Punkts im Definitionsbereich
y	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	CAL	Wert des Punkts im Wertebereich

13.2.4 Variable "ValidPoint[1..1000]" (Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam") (S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.ValidPoint[1..1000]" zeigt die Gültigkeit der definierten Punkte der Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam" an.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
ValidPoint[1..1000]	ARRAY [1..1000] OF BOOL	-	CAL	Zeigt an, ob der definierte Punkt gültig ist.
				FALSE | Nicht gültig
				TRUE | Gültig

13.2.5 Variable "ValidPoint[1..10000]" (Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam_10k") (S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.ValidPoint[1..10000]" zeigt die Gültigkeit der definierten Punkte der Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam_10k" an.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
ValidPoint[1..10000]	ARRAY [1..10000] OF BOOL	-	CAL	Zeigt an, ob der definierte Punkt gültig ist.	
				FALSE	Nicht gültig
				TRUE	Gültig

13.2.6 Variable "Segment[1..50]" (Kurvenscheibe) (S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Segment[1..50].<Variablenname>" beinhaltet die definierten Segmente der Kurvenscheibe.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Segment[1..50].	ARRAY [1..50] OF TO_Cam_Struct_SegmentData			
xmin	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	CAL	Anfangskoordinate des Segments
xmax	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	CAL	Endkoordinate des Segments
a0	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	CAL	Koeffizient A0 für x^0 des Polynoms für das Segment
a1	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	CAL	Koeffizient A1 für x^1 des Polynoms für das Segment
a2	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	CAL	Koeffizient A2 für x^2 des Polynoms für das Segment
a3	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	CAL	Koeffizient A3 für x^3 des Polynoms für das Segment
a4	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	CAL	Koeffizient A4 für x^4 des Polynoms für das Segment
a5	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	CAL	Koeffizient A5 für x^5 des Polynoms für das Segment
a6	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	CAL	Koeffizient A6 für x^6 des Polynoms für das Segment
sineAmplitude	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	CAL	Amplitude des Sinuselements
sinePeriod	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	CAL	Periodenlänge des Sinuselements [rad]
sinePhase	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	CAL	Phasenversatz des Sinuselements [rad]

13.2.7 Variable "ValidSegment[1..50]" (Kurvenscheibe) (S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.ValidSegment[1..50]" zeigt die Gültigkeit der definierten Segmente der Kurvenscheibe an.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
ValidSegment[1..50]	ARRAY [1..50] OF BOOL	-	CAL	Zeigt an, ob das definierte Segment gültig ist.	
				FALSE	Nicht gültig
				TRUE	Gültig

13.2.8 Variable "InterpolationSettings" (Kurvenscheibe) (S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.InterpolationSettings.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration für die Interpolation der Kurvenscheibe.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
InterpolationSettings.	TO_Cam_Struct_InterpolationSettings				
InterpolationMode	DINT	0 ... 2	CAL	Interpolationsart	
				0	Linear
				1	C-Splines
				2	B-Splines
BoundaryConditions	DINT	0, 1	CAL	Verhalten der Randpunkte	
				0	Keine Profilstart- und Profilenbedingungen
				1	Erste Ableitung am Profilanfang und -ende gleich

13.2.9 Variable "StatusCam" (Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam") (S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusCam.<Variablenname>" zeigt den Status der Kurvenscheibe an.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StatusCam.	TO_Cam_Struct_StatusCam			

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StartLeadingValue	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Erster definierter Stützpunkt/Beginn des ersten Segments der Kurvenscheibe (Anfangswert des Definitionsbereichs der Kurvenscheibe)
EndLeadingValue	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Letzter definierter Stützpunkt/Ende des letzten Segments der Kurvenscheibe (Endwert des Definitionsbereichs der Kurvenscheibe)
NumberOfValidPoints	DINT	0 ... 1 000	RON	Anzahl der gültigen Punkte ("ValidPoint" = TRUE)
NumberOfValidSegments	DINT	0 ... 50	RON	Anzahl der gültigen Segmente ("ValidSegment" = TRUE)

13.2.10 Variable "StatusCam" (Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam_10k") (S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusCam.<Variablenname>" zeigt den Status der Kurvenscheibe an.

Variablen

Legende (Seite 337)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StatusCam.	TO_Cam_Struct_StatusCam			
StartLeadingValue	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Erster definierter Stützpunkt/Beginn des ersten Segments der Kurvenscheibe (Anfangswert des Definitionsbereichs der Kurvenscheibe)
EndLeadingValue	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Letzter definierter Stützpunkt/Ende des letzten Segments der Kurvenscheibe (Endwert des Definitionsbereichs der Kurvenscheibe)
NumberOfValidPoints	DINT	0 ... 10 000	RON	Anzahl der gültigen Punkte ("ValidPoint" = TRUE)
NumberOfValidSegments	DINT	0 ... 50	RON	Anzahl der gültigen Segmente ("ValidSegment" = TRUE)

13.2.11 Variable "StatusWord" (Kurvenscheibe) (S7-1500T)

Die Variable "<TO>.StatusWord" beinhaltet die Statusinformationen des Technologieobjekts. Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits (z. B. Bit 4 "CamDataChanged") 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

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Bit 0	-	-	-	"Control" Verwendungsstatus Die Kurvenscheibe ist in Verwendung.
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.
Bit 4	-	-	-	"CamDataChanged" Die Definition der Kurvenscheibe hat sich im Technologie-Datenbaustein geändert.
Bit 5	-	-	-	"Interpolated" Die Kurvenscheibe ist interpoliert.
Bit 6	-	-	-	"InInterpolation" Die Kurvenscheibe ist in Interpolation.
Bit 7	-	-	-	"CopyCamDataActive" Ein Kopiervorgang von einem "MC_CopyCamData"-Auftrag ist aktiv.
Bit 8 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

13.2.12 Variable "ErrorWord" (Kurvenscheibe) (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.

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
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 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

13.2.13 Variable "ErrorDetail" (Kurvenscheibe) (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, 9	RON	Wirksame Alarmreaktion	
				0	Keine Reaktion
				9	Bearbeitung des Technologieobjekts beenden

13.2.14 Variable "WarningWord" (Kurvenscheibe) (S7-1500T)

Die Variable "<TO>.WarningWord" zeigt am Technologieobjekt anstehende Warnungen 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
WarningWord	DWORD	-	RON	
Bit 0	-	-	-	"SystemWarning" Ein systeminterner Fehler ist aufgetreten.

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Bit 1	-	-	-	"ConfigWarning" Konfigurationsfehler Einer oder mehrere Konfigurationsparameter sind inkonsistent bzw. unzulässig.
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 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

13.3 Variablen des Technologieobjekts Leitachsstellvertreter (S7-1500T)

13.3.1 Legende (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 [OB91] 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 [OB91] 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.

13.3.2 Leitwert (Leitachsstellvertreter) (S7-1500T)

Die folgenden Variablen zeigen die Leitwertparameter des Technologieobjekts für den lokalen Gleichlauf an.

Variablen

Legende (Seite 344)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Position	LREAL	-	RON	Angepasster Leitwert für den lokalen Gleichlauf
Velocity	LREAL	-	RON	Leitwertgeschwindigkeit für den lokalen Gleichlauf
Acceleration	LREAL	-	RON	Leitwertbeschleunigung für den lokalen Gleichlauf

13.3.3 Variable "Interface" (Leitachsstellvertreter) (S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Interface.<Variablenname>" beinhaltet die Eingangsadresse des Telegramms.

Variablen

Legende (Seite 344)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Interface.	TO_Struct_LeadingAxisProxy_Interface			
AddressIn	VRef	-	RON	Eingangsadresse für das Telegramm des externen Leitwerts

13.3.4 Variable "Parameter" (Leitachsstellvertreter) (S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Parameter.<Variablenname>" beinhaltet Parameter für die Leitwertanpassung.

Variablen

Legende (Seite 344)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Parameter.	TO_Struct_LeadingAxisProxy_Parameter			
LocalLeadingValueDelayTime	LREAL	0.0 ... 1.0E9	DIR	Verzögerungszeit der virtuellen lokalen Folgeachse, die bei einer Kaskadierung wiederum einen PLC-übergreifenden Leitwert bereitstellt (<TO>.CrossPlcSynchronousOperation.LocalLeadingValueDelayTime)
ToleranceTimeExternalLeadingValueInvalid	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Toleranzzeit bis ein Technologie-Alarm ausgelöst wird, wenn der externe Leitwert ungültig wird

13.3.5 Variable "StatusExternalLeadingValue" (Leitachsstellvertreter) (S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.StatusExternalLeadingValue.<Variablenname>" beinhaltet die Parameterwerte des externen Leitwerts.

Variablen

Legende (Seite 344)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
StatusExternalLeadingValue.	TO_Struct_LeadingAxisProxy_Status-Data				
ModuloLength	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RON	Modulolänge des externen Leitwerts	
ModuloStartValue	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Modulostartwert des externen Leitwerts	
AdjustmentTime	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Zeit, um die der externe Leitwert angepasst wird	
				< 0	Der externe Leitwert wird um diese Zeit interpoliert.
				> 0	Der externe Leitwert wird um diese Zeit extrapoliert.

13.3.6 Variable "StatusWord" (Leitachsstellvertreter) (S7-1500T)

Die Variable "<TO>.StatusWord" beinhaltet die Statusinformationen des Technologieobjekts. Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits (z. B. Bit 4 "LeadingValueValid") finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" (Seite 13).

Variablen

Legende (Seite 344)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StatusWord	DWORD	-	RON	Statusinformationen des Technologieobjekts
Bit 0	-	-	-	"Control" Verwendungsstatus Der Leitachsstellvertreter ist in Betrieb.
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.
Bit 4	-	-	-	"LeadingValueValid" Der Leitwert ist vorhanden und gültig.

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Bit 5	-	-	-	"LeadingValueModulo" Der Leitwert ist mit Modulofunktionalität.
Bit 6	-	-	-	"LeadingAxisControl" Die Leitachse ist im Sollwertbetrieb.
Bit 7 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

13.3.7 Variable "ErrorWord" (Leitachsstellvertreter) (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 344](#))

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 ... Bit 7	-	-	-	Reserviert
Bit 7	-	-	-	"CommunicationFault" Kommunikationsfehler Fehlende oder fehlerhafte Kommunikation.
Bit 8 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

13.3.8 Variable "ErrorDetail" (Leitachsstellvertreter) (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 344)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
ErrorDetail.	TO_Struct_ErrorDetail				
Number	UDINT	-	RON	Alarmnummer	
Reaction	DINT	0, 13	RON	Wirksame Alarmreaktion	
				0	Keine Reaktion
				13	Leitwert ungültig

13.3.9 Variable "WarningWord" (Leitachsstellvertreter) (S7-1500T)

Die Variable "<TO>.WarningWord" zeigt am Technologieobjekt anstehende Warnungen an. Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits (z. B. Bit 1 "ConfigWarning") finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" (Seite 13).

Variablen

Legende (Seite 344)

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 ... Bit 6	-	-	-	Reserviert
Bit 7	-	-	-	"CommunicationWarning" Kommunikationsfehler Fehlende oder fehlerhafte Kommunikation.
Bit 8 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

Index

A

Additiver Leitwert, [174](#)
Variablen, [175](#)

D

Direkter Datenaustausch
Einrichten, [180](#)

E

Externer Geber
Verzögerungszeit, [178](#)

G

Geschwindigkeitsgleichlauf, [78](#)
Getriebefaktor, [78](#)
Variablen, [84](#)

Getriebegleichlauf, [43](#)
Getriebefaktor, [44](#)
Getriebefaktor, [48](#)
Variablen, [75](#)

Gleichlauf, [23](#)
Phasen, [23](#)

Gleichlaufachse
Grundlagen, [24](#)
Funktionen, [30](#)
Verzögerungszeit, [178](#)
Diagnose, [192](#)
Diagnose, [197](#)
Diagnose, [198](#)
Variablen, [302](#)

Gleichlauf in Simulation, [172](#)
Variablen, [173](#)

K

Kurvenscheibe, [26](#)
Grundlagen, [26](#)
Funktionen, [30](#)
Konfiguration, [87](#)
Konfiguration, [94](#)
Konfiguration, [117](#)
Import/Export, [117](#)
Interpolation, [131](#)
Variablen, [337](#)

Kurvenscheibeneditor, [87](#), [94](#), [117](#)

Kurvenscheibengleichlauf, [86](#)
Variablen, [169](#)

L

Leitachsstellvertreter
Grundlagen, [29](#)
Funktionen, [30](#)
Verzögerungszeit, [178](#)
Diagnose, [213](#)
Diagnose, [215](#)
Variablen, [344](#)

Leitwert
Routen, [188](#)

Leitwertkopplung, [34-35](#)

M

MC_CamIn, [258](#), [264](#)
MC_CamOut, [278](#), [281](#)
MC_CopyCamData, [292](#)
MC_GearIn, [217](#), [220](#)
MC_GearInPos, [221](#), [225](#)
MC_GearInVelocity, [228](#), [231](#)
MC_GearOut, [273](#), [276](#)
MC_GetCamFollowingValue, [290](#)
MC_GetCamLeadingValue, [289](#)
MC_InterpolateCam, [287](#)

MC_LeadingValueAdditive, [283](#), [285](#)
MC_OffsetAbsolute, [252](#), [255](#)
MC_OffsetRelative, [246](#), [249](#)
MC_PhasingAbsolute, [239](#), [243](#)
MC_PhasingRelative, [232](#), [236](#)
MC_SynchronizedMotionSimulation, [272](#)
Motion Control-Anweisung S7-1500
 Übersicht, [30](#)
Motion Control S7-1500
 Technologieobjekt, [24](#)
 Technologieobjekt, [26](#)
 Technologieobjekt, [29](#)
 Motion Control-Anweisung, [30](#)
 Technologieobjekt, [30](#)
 Gleichlauf, [34-35](#)
 Gleichlauf, [43](#)
 Gleichlauf, [47](#)
 Gleichlauf, [78](#)
 Gleichlauf, [86](#)
 Technologieobjekt, [87](#)
 Konfiguration, [87](#)
Motion Control S7-1500T
 Motion Control-Anweisung, [30](#)

P

PLC-übergreifender Gleichlauf, [176](#)
 Verschaltungsmöglichkeiten, [177](#)
 Kaskadierung, [177](#)
 Zeitverhalten, [178](#)
 Verzögerungszeit, [178](#)
 Rekursive Verschaltung, [179](#)
 Kommunikation, [180](#)
 Toleranzzeit, [185](#)
 Verschaltungsübersicht, [186](#)
 Verschaltungsübersicht, [186](#)
 Routen, [188](#)
 Verzögerungszeit, [189](#)
 Variablen, [190](#)
Positionierachse
 Verzögerungszeit, [178](#)

Q

Querverkehr
 Einrichten, [180](#)

R

Routen
 Anzeigen, [188](#)

S

S7-1500 Motion Control, [30](#)

T

Technologie-Datenbaustein
 Variablen des Technologieobjekts Gleichlaufachse, [302](#)
 Variablen des Technologieobjekts
 Kurvenscheibe, [337](#)
 Variablen des Technologieobjekts Leitachsstellvertreter, [344](#)
Technologieobjekt
 Gleichlaufachse, [24](#)
 Kurvenscheibe, [26](#)
 Leitachsstellvertreter, [29](#)
 Kurvenscheibe, [30](#)
 Leitachsstellvertreter, [30](#)
 Gleichlaufachse, [30](#)
 Kurvenscheibe, [87](#)
 Kurvenscheibe, [117](#)
 Kurvenscheibe, [131](#)
 Gleichlaufachse, [192](#)
 Gleichlaufachse, [197](#)
 Gleichlaufachse, [198](#)
 Leitachsstellvertreter, [213](#)
 Leitachsstellvertreter, [215](#)
Toleranzzeit, [185](#)
Transferbereich
 Einrichten, [180](#)

V

Variablen

Getriebegleichlauf, [75](#)Geschwindigkeitsgleichlauf, [84](#)Kurvenscheibengleichlauf, [169](#)Gleichlauf in Simulation, [173](#)Additiver Leitwert, [175](#)PLC-übergreifender Gleichlauf, [190](#)Technologieobjekt Gleichlaufachse, [302](#)Technologieobjekt Kurvenscheibe, [337](#)Technologieobjekt Leitachsstellvertreter, [344](#)Verschaltungsübersicht, [186](#)Konfiguration, [186](#)