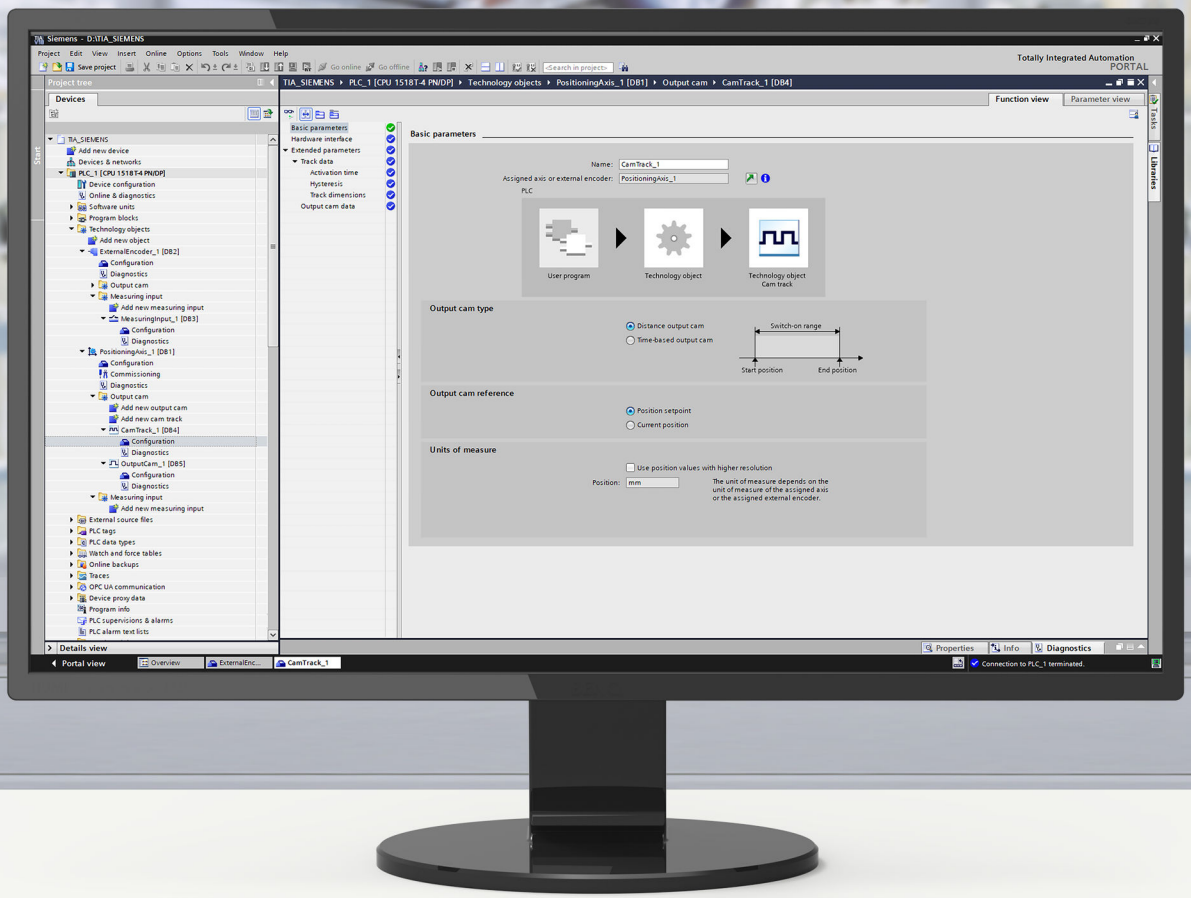
SIEMENS



Ausgabe 11/2022

FUNKTIONSHANDBUCH

SIMATIC

S7-1500

S7-1500/S7-1500T Messtaster- und Nockenfunktionen V7.0 ab STEP 7 V18

support.industry.siemens.com

SIEMENS

SIMATIC

S7-1500
S7-1500/S7-1500T Messtaster- und Nockenfunktionen V7.0 ab STEP 7 V18

Funktionshandbuch

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

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

Grundlagen (S7-1500, S7-1500T) 3

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

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

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

Variablen der Technologieobjekt-Datenbausteine (S7-1500, S7-1500T) 7

S7-1500/S7-1500T Motion Control

11/2022
A5E47009834-AC

Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

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

⚠ GEFAHR

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

⚠ WARNUNG

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

⚠ VORSICHT

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

Qualifiziertes Personal

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

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

⚠ WARNUNG

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

Marken

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

Haftungsausschluss

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

Siemens AG
Digital Industries
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
DEUTSCHLAND

A5E47009834-AC
Ⓟ 10/2022 Änderungen vorbehalten

Copyright © Siemens AG 2019 - 2022.
Alle Rechte vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung (S7-1500, S7-1500T)..... 7

1.1 Wegweiser Dokumentation zu S7-1500 Motion Control (S7-1500, S7-1500T)..... 8

1.2 Wegweiser Dokumentation Funktionshandbücher (S7-1500, S7-1500T)..... 9
1.2.1 Informationsklassen Funktionshandbücher (S7-1500, S7-1500T)..... 9
1.2.2 Basiswerkzeuge (S7-1500, S7-1500T)..... 11
1.2.3 Technische Dokumentation der SIMATIC (S7-1500, S7-1500T)..... 13

2 Sicherheitshinweise (S7-1500, S7-1500T)..... 15

3 Grundlagen (S7-1500, S7-1500T)..... 16

3.1 Funktionen (S7-1500, S7-1500T)..... 16

3.2 Technologieobjekt Messtaster (S7-1500, S7-1500T)..... 17
3.2.1 Messen (S7-1500, S7-1500T)..... 19
3.2.1.1 Einmaliges Messen (S7-1500, S7-1500T)..... 19
3.2.1.2 Zyklisches Messen (S7-1500, S7-1500T)..... 21
3.2.2 Messen mit Messbereich (S7-1500, S7-1500T)..... 24
3.2.3 Zeitliche Randbedingungen (S7-1500, S7-1500T)..... 26
3.2.4 Variablen: Technologieobjekt Messtaster (S7-1500, S7-1500T)..... 27

3.3 Technologieobjekt Nocken (S7-1500, S7-1500T)..... 30
3.3.1 Wegnocken (S7-1500, S7-1500T)..... 32
3.3.2 Zeitnocken (S7-1500, S7-1500T)..... 35
3.3.3 Wirkrichtung von Nocken (S7-1500, S7-1500T)..... 36
3.3.4 Hysterese (S7-1500, S7-1500T)..... 38
3.3.5 Kompensation von Aktorschaltzeiten (S7-1500, S7-1500T)..... 40
3.3.6 Variablen: Technologieobjekt Nocken (S7-1500, S7-1500T)..... 41

3.4 Technologieobjekt Nockenspur (S7-1500, S7-1500T)..... 44
3.4.1 Modulofunktion (S7-1500, S7-1500T)..... 48
3.4.2 Wirkrichtung (S7-1500, S7-1500T)..... 50
3.4.3 Ändern der Nockenspurdaten im Betrieb (S7-1500, S7-1500T)..... 51
3.4.4 Aktivierungsverhalten (S7-1500, S7-1500T)..... 52
3.4.5 Hysterese (S7-1500, S7-1500T)..... 54
3.4.6 Zeitlicher Versatz von Nockenschaltpunkten (S7-1500, S7-1500T)..... 54
3.4.7 Variablen: Technologieobjekt Nockenspur (S7-1500, S7-1500T)..... 54

4 Konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)..... 57

4.1 Technologieobjekt Messtaster konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)..... 57
4.1.1 Konfiguration - Grundparameter (S7-1500, S7-1500T)..... 57
4.1.2 Konfiguration - Hardware-Schnittstelle (S7-1500, S7-1500T)..... 57
4.1.3 Konfiguration - Erweiterte Parameter (S7-1500, S7-1500T)..... 59

4.2 Technologieobjekt Nocken konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)..... 60

4.2.1 Konfiguration - Grundparameter (S7-1500, S7-1500T) ... 60
4.2.2 Konfiguration - Hardware-Schnittstelle (S7-1500, S7-1500T) ... 61
4.2.3 Erweiterte Parameter (S7-1500, S7-1500T) ... 61
4.2.3.1 Konfiguration - Aktivierungszeit (S7-1500, S7-1500T) ... 61
4.2.3.2 Konfiguration - Hysterese (S7-1500, S7-1500T) ... 62

4.3 Technologieobjekt Nockenspur konfigurieren (S7-1500, S7-1500T) ... 62
4.3.1 Konfiguration - Grundparameter (S7-1500, S7-1500T) ... 62
4.3.2 Konfiguration - Hardware-Schnittstelle (S7-1500, S7-1500T) ... 63
4.3.3 Erweiterte Parameter (S7-1500, S7-1500T) ... 63
4.3.3.1 Spurdaten (S7-1500, S7-1500T) ... 63
4.3.3.2 Konfiguration - Nockendaten (S7-1500, S7-1500T) ... 64

5 Diagnose (S7-1500, S7-1500T) ... 66

5.1 Technologieobjekt Messtaster (S7-1500, S7-1500T) ... 66
5.1.1 Status- und Fehlerbits (S7-1500, S7-1500T) ... 66

5.2 Technologieobjekt Nocken (S7-1500, S7-1500T) ... 68
5.2.1 Status- und Fehlerbits (S7-1500, S7-1500T) ... 68

5.3 Technologieobjekt Nockenspur (S7-1500, S7-1500T) ... 70
5.3.1 Status- und Fehlerbits (S7-1500, S7-1500T) ... 70
5.3.2 Status Nockenspur (S7-1500, S7-1500T) ... 71

6 Anweisungen (S7-1500, S7-1500T) ... 73

6.1 MC_MeasuringInput V7 (S7-1500, S7-1500T) ... 73
6.1.1 MC_MeasuringInput: Einmaliges Messen starten V7 (S7-1500, S7-1500T) ... 73
6.1.2 MC_MeasuringInput: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500, S7-1500T) ... 75

6.2 MC_MeasuringInputCyclic V7 (S7-1500, S7-1500T) ... 76
6.2.1 MC_MeasuringInputCyclic: Zyklisches Messen starten V7 (S7-1500, S7-1500T) ... 76
6.2.2 MC_MeasuringInputCyclic: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500, S7-1500T) ... 78

6.3 MC_AbortMeasuringInput V7 (S7-1500, S7-1500T) ... 80
6.3.1 MC_AbortMeasuringInput: Aktiven Messauftrag abbrechen V7 (S7-1500, S7-1500T) ... 80

6.4 MC_OutputCam V7 (S7-1500, S7-1500T) ... 81
6.4.1 MC_OutputCam: Nocken aktivieren/deaktivieren V7 (S7-1500, S7-1500T) ... 81
6.4.2 MC_OutputCam: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500, S7-1500T) ... 84

6.5 MC_CamTrack V7 (S7-1500, S7-1500T) ... 85
6.5.1 MC_CamTrack: Nockenspur aktivieren/deaktivieren V7 (S7-1500, S7-1500T) ... 85
6.5.2 MC_CamTrack: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500, S7-1500T) ... 87

6.6 Ablöseverhalten von Motion Control-Aufträgen V7 (S7-1500, S7-1500T) ... 88
6.6.1 Ablöseverhalten V7: Referenzier- und Bewegungsaufträge (S7-1500, S7-1500T) ... 88
6.6.2 Ablöseverhalten V7: Gleichlaufaufträge (S7-1500, S7-1500T) ... 90
6.6.3 Ablöseverhalten V7: Messtasteraufträge (S7-1500, S7-1500T) ... 92
6.6.4 Ablöseverhalten V7: Kinematikbewegungsaufträge (S7-1500T) ... 92

7 Variablen der Technologieobjekt-Datenbausteine (S7-1500, S7-1500T)..... 95

7.1 Variablen des Technologieobjekts Messtaster (S7-1500, S7-1500T)..... 95
7.1.1 Legende (S7-1500, S7-1500T)..... 95
7.1.2 Anzeigedaten (Messtaster) (S7-1500, S7-1500T)..... 95
7.1.3 Variable "Parameter" (Messtaster) (S7-1500, S7-1500T)..... 96
7.1.4 Variable "Interface" (Messtaster) (S7-1500, S7-1500T)..... 96
7.1.5 Variable "Units" (Messtaster) (S7-1500, S7-1500T)..... 97
7.1.6 Variable "MeasuredValues" (Messtaster) (S7-1500, S7-1500T)..... 97
7.1.7 Variable "StatusWord" (Messtaster) (S7-1500, S7-1500T)..... 98
7.1.8 Variable "ErrorWord" (Messtaster) (S7-1500, S7-1500T)..... 99
7.1.9 Variable "ErrorDetail" (Messtaster) (S7-1500, S7-1500T)..... 99
7.1.10 Variable "WarningWord" (Messtaster) (S7-1500, S7-1500T)..... 100

7.2 Variablen des Technologieobjekts Nocken (S7-1500, S7-1500T)..... 101
7.2.1 Legende (S7-1500, S7-1500T)..... 101
7.2.2 Anzeigedaten (Nocken) (S7-1500, S7-1500T)..... 101
7.2.3 Variable "Parameter" (Nocken) (S7-1500, S7-1500T)..... 101
7.2.4 Variable "Interface" (Nocken) (S7-1500, S7-1500T)..... 102
7.2.5 Variable "Units" (Nocken) (S7-1500, S7-1500T)..... 102
7.2.6 Variable "StatusWord" (Nocken) (S7-1500, S7-1500T)..... 103
7.2.7 Variable "ErrorWord" (Nocken) (S7-1500, S7-1500T)..... 104
7.2.8 Variable "ErrorDetail" (Nocken) (S7-1500, S7-1500T)..... 105
7.2.9 Variable "WarningWord" (Nocken) (S7-1500, S7-1500T)..... 105

7.3 Variablen des Technologieobjekts Nockenspur (S7-1500, S7-1500T)..... 106
7.3.1 Legende (S7-1500, S7-1500T)..... 106
7.3.2 Anzeigedaten (Nockenspur) (S7-1500, S7-1500T)..... 106
7.3.3 Variable "Parameter" (Nockenspur) (S7-1500, S7-1500T)..... 107
7.3.4 Variable "Interface" (Nockenspur) (S7-1500, S7-1500T)..... 108
7.3.5 Variable "Units" (Nockenspur) (S7-1500, S7-1500T)..... 108
7.3.6 Variable "StatusWord" (Nockenspur) (S7-1500, S7-1500T)..... 109
7.3.7 Variable "ErrorWord" (Nockenspur) (S7-1500, S7-1500T)..... 110
7.3.8 Variable "ErrorDetail" (Nockenspur) (S7-1500, S7-1500T)..... 110
7.3.9 Variable "WarningWord" (Nockenspur) (S7-1500, S7-1500T)..... 111

Index..... 112

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

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 Gerätename (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-Fehlerinformation
- 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 lizensiertes 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 PROFIenergy-Diagnose lässt sich für Geräte, die PROFIenergy 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 Simulierung 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/TwLSxxRQQsA)

mySupport

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

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

CAx-Daten	Der Bereich CAx-Daten ermöglicht Ihnen den Zugriff auf aktuelle Produktdaten für Ihr CAx- oder CAe-System. Mit wenigen Klicks konfigurieren Sie Ihr eigenes Downloadpaket: • 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) 2

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).

Grundlagen (S7-1500, S7-1500T) 3

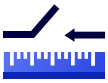
3.1 Funktionen (S7-1500, S7-1500T)

Die Funktionen der Technologieobjekte Messtaster, Nocken und Nockenspur führen Sie über die Motion Control-Anweisungen in Ihrem Anwenderprogramm aus.

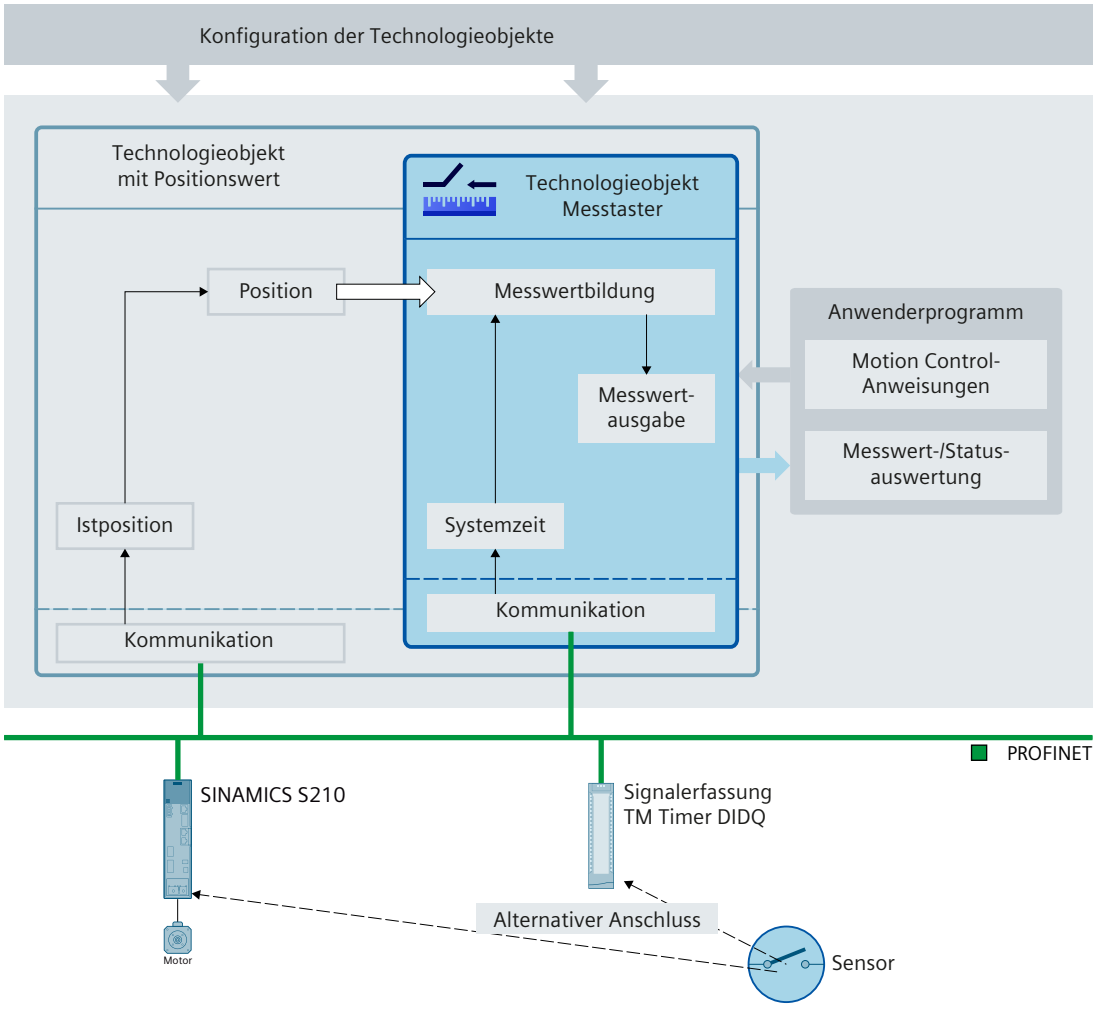
Die folgende Tabelle zeigt die von den Technologieobjekten unterstützten Motion Control-Anweisungen:

Motion Control-Anweisung	Gültigkeit		Technologieobjekt		
	S7-1500	S7-1500T	Messtaster (Seite 16)	Nocken (Seite 29)	Nockenspur (Seite 43)
"MC_Reset" Alarme quittieren, Restart von Technologieobjekten	✓	✓	✓	✓	✓
"MC_MeasuringInput" Einmaliges Messen starten	✓	✓	✓	-	-
"MC_MeasuringInputCyclic" Zyklisches Messen starten	✓	✓	✓	-	-
"MC_AbortMeasuringInput" Aktiven Messauftrag beenden	✓	✓	✓	-	-
"MC_OutputCam" Nocken aktivieren/deaktivieren	✓	✓	-	✓	-
"MC_CamTrack" Nockenspur aktivieren/deaktivieren	✓	✓	-	-	✓

3.2 Technologieobjekt Messtaster (S7-1500, S7-1500T)



Das Technologieobjekt Messtaster erfasst bei einem Signalwechsel am Messeingang die Istposition einer Achse oder eines Externen Gebers.
Eine Übersicht über die Funktionen des Technologieobjekts Messtaster finden Sie im Kapitel "Funktionen (Seite 16)".
Das folgende Bild zeigt die prinzipielle Funktionsweise des Technologieobjekts Messtaster:



Messarten

Folgende Arten der Messung können durchgeführt werden:

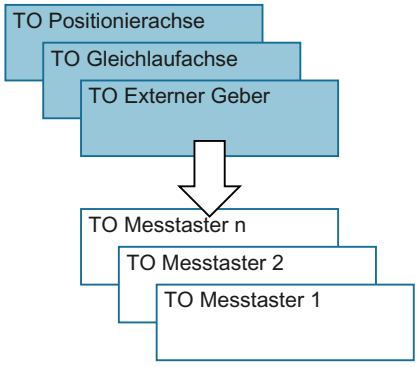
- Einmaliges Messen (Seite 19)
  Mit einem Messauftrag werden flankengenau bis zu zwei Messwerte erfasst. Ein einmaliger Messauftrag wird mit "MC_MeasuringInput" gestartet.
- Zyklisches Messen (Seite 21)
  Mit dem zyklischen Messen werden in jedem Servotakt bis zu zwei Messwerte flankengenau erfasst.
  Ein zyklischer Messauftrag wird mit "MC_MeasuringInputCyclic" gestartet. Die Messungen werden zyklisch fortgesetzt, bis sie per Befehl beendet werden.

Die Auswahl der zu erfassenden Flanken erfolgt beim Starten der Messung über die Motion Control-Anweisung "MC_MeasuringInput" bzw. "MC_MeasuringInputCyclic".

Zuordnung

Das Technologieobjekt Messtaster benötigt immer eine Zuordnung zu einem anderen Technologieobjekt, dessen Position vom Messtaster ausgewertet wird.
Das Technologieobjekt Messtaster kann den folgenden Technologieobjekten zugeordnet werden:

- Gleichlaufachse
- Positionierachse
- Externer Geber



Einem Technologieobjekt Messtaster kann genau eine Achse oder ein Externer Geber zugeordnet werden.
Einer Achse oder einem Externen Geber können mehrere Technologieobjekte Messtaster zugeordnet werden.

Messwertermittlung

Die Positionserfassung kann mittels hardwareseitiger Unterstützung auf eine der folgenden Arten erfolgen:

- **Messen über Timer-DI**
  Bei einer Messwerterfassung über Zeitwert werden die Zeitpunkte der Signalwechsel präzise erfasst. Die Zeitstempel werden anschließend an die Steuerung übertragen und im Technologieobjekt die dazugehörenden Istpositionen ermittelt.
  Das Messen über Timer-DI setzt zwingend den taktsynchronen Betrieb voraus.
- **Messen über SINAMICS (zentraler Messtaster)**
  Bei zentralen Messtastern werden die Zeitpunkte der Signalwechsel präzise erfasst. Die Zeitstempel werden anschließend über das Telegramm 39x an die Steuerung übertragen und im Technologieobjekt die dazugehörenden Istpositionen ermittelt.
  Messungen über einen zentralen Messtaster sind nur bei SINAMICS-Antrieben möglich, siehe "Kompatibilitätsliste (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109750431)". Die maximal nutzbare Taktzeit am Bus ist eingeschränkt, siehe "Zeitliche Randbedingungen (Seite 26)".
  Das Messen über SINAMICS (zentralen Messtaster) setzt zwingend den taktsynchronen Betrieb voraus.

Weitere Informationen zu den Telegrammen finden Sie im Kapitel "PROFIdrive-Telegramme konfigurieren" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Achsfunktionen" (Seite 8).

- **Messen über PROFIdrive-Telegramm (Antrieb oder Externer Geber)**
  Beim Messen über PROFIdrive-Telegramm ist der Messeingang am Antriebsgerät angeschlossen und die Messung erfolgt direkt im Antrieb. Bei einem Signalwechsel am Messeingang wird der Positionswert ermittelt. Der Antrieb bzw. das Gebermodul übermittelt über das PROFIdrive-Telegramm den erfassten Positionswert an das Technologieobjekt.
  Beim Messen über PROFIdrive-Telegramm kann nur ein Messtaster auf einen Istwert bzw. Geber im PROFIdrive-Telegramm zu einer Zeit aktiv sein. Auf einen Istwert bzw. Geber im PROFIdrive-Telegramm können maximal zwei Messtaster über PROFIdrive konfiguriert werden, siehe Kapitel "Automatische Übernahme der Antriebs- und Geberparameter im Gerät" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Achsfunktionen" (Seite 8).

Messauftrag

Ein Messauftrag wird über die Motion Control-Anweisung "MC_MeasuringInput" (einmaliges Messen) oder "MC_MeasuringInputCyclic" (zyklisches Messen) aktiviert. Das zyklische Messen steht nur an ausgewählten Messeingängen zur Verfügung. Eine Übersicht finden Sie im Kapitel "Konfiguration - Hardware-Schnittstelle (Seite 57)". Das einmalige Messen ist immer möglich.

Der resultierende Messwert wird am jeweiligen Ausgang der Motion Control-Anweisung "MC_MeasuringInput" oder "MC_MeasuringInputCyclic" angezeigt.

Verwendung mit SIMATIC S7-PLCSIM

Das Technologieobjekt Messtaster lässt sich nicht mit SIMATIC S7-PLCSIM verwenden. Das Technologieobjekt Messtaster und die im Anwenderprogramm verwendeten Messtasteraufträge lassen sich in SIMATIC S7-PLCSIM laden, sind aber ohne Funktion. Messwerte werden nicht gebildet.

Korrekturzeit

Durch die Einstellung einer Korrekturzeit (<TO>.Parameter.CorrectionTime) am Technologieobjekt Messtaster kann der Messzeitpunkt korrigiert werden.

Für die folgenden Beispiele können Korrekturen erforderlich sein:

- Zeiten für die mechanische Auslenkung des Tasters
- Zeiten für die Erzeugung des Messsignals vor dem Eingang am Messmodul
- Filterzeiten am Messeingang

Die Korrekturzeit wird bei allen Messtastertypen vom Technologieobjekt Messtaster eingerechnet.

Beachten Sie zusätzlich den Zeitverzug beim Messen auf einer Virtuellen Achse, siehe Kapitel "Virtuelle Achse" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Achsfunktionen" (Seite 8).

3.2.1 Messen (S7-1500, S7-1500T)

3.2.1.1 Einmaliges Messen (S7-1500, S7-1500T)

Mit dem einmaligen Messen können mit einem Messauftrag bis zu zwei Flanken erfasst werden. Die zugehörigen Istpositionen werden am Funktionsbaustein und im Technologie-

Datenbaustein zurückgemeldet und können im Anwenderprogramm weiterverarbeitet werden.

Messauftrag

Ein Messauftrag wird über die Motion Control-Anweisung "MC_MeasuringInput" gestartet. Die Variable "<TO>.Status" im Technologie-Datenbaustein wechselt auf "WAITING_FOR_TRIGGER". Das Technologieobjekt aktiviert die Messung, wenn die ausgewählte Flanke erkannt wird.

- Die Messung erfolgt am Messeingang in Form von bis zu zwei Systemzeiten. Aus diesen wird nach Berücksichtigung einer vorhandenen Korrekturzeit die zugehörige Position bestimmt und ausgegeben.
- Bei einer direkten Positionserfassung wird der erfasste Positionswert direkt vom Antrieb bzw. Gebermodul über das PROFIdrive-Telegramm an das Technologieobjekt geliefert.

Die Messung ist damit beendet. Ein weiteres Messen muss über die Motion Control-Anweisung "MC_MeasuringInput" neu gestartet werden.

Konfigurierter Parameter "Mode" in der Motion Control-Anweisung "MC_MeasuringInput"	**Ausgang Motion Control-Anweisung "MC_MeasuringInput"**	
	"MeasuredValue1"	**"MeasuredValue2"**
Nur steigende Flanke messen	Istposition zum Zeitpunkt der Flanke	–
Nur fallende Flanke messen		
Die nächsten beiden Flanken messen	Istposition zum Zeitpunkt der ersten Flanke	Istposition zum Zeitpunkt der zweiten Flanke
Die nächsten beiden Flanken messen, beginnend mit der steigenden Flanke	Istposition zum Zeitpunkt der steigenden Flanke	Istposition zum Zeitpunkt der fallenden Flanke
Die nächsten beiden Flanken messen, beginnend mit der fallenden Flanke	Istposition zum Zeitpunkt der fallenden Flanke	Istposition zum Zeitpunkt der steigenden Flanke

Im Technologie-Datenbaustein stehen speichernd die letzten erfassten Werte. Wird ein neuer Auftrag am Funktionsbaustein angestoßen, werden die Ausgänge am Funktionsbaustein initialisiert. Der Technologie-Datenbaustein wird nicht initialisiert. Nach Erfassen des ersten gültigen Messzyklus sind die Werte im Technologie-Datenbaustein und im Funktionsbaustein zueinander konsistent.

Der beendete Messauftrag wird am Funktionsbaustein in "MC_MeasuringInput.DONE" = TRUE bzw. im Technologie-Datenbaustein in "<TO>.Status" = "TRIGGER_OCCURRED" angezeigt.

Zeitliche Anforderungen für Messaufträge über "MC_MeasuringInput"

Durch hardwarebedingte Einschränkungen bei dem Messen über PROFIdrive-Telegramm (Antrieb oder Geber) oder dem Messen über SINAMICS (zentraler Messtaster) entstehen zeitliche Anforderungen für die Dauer, bis ein Messereignis erfasst werden kann.

Beim einmaligen Messen über "MC_MeasuringInput" mit "Mode" = 3 (Messung an beiden Flanken, beginnend mit der steigenden Flanke) oder "Mode" = 4 (Messung an beiden Flanken, beginnend mit der fallenden Flanke) ist deshalb zwischen der ersten zu messenden Flanke und der vorhergehenden Flanke ein Mindestabstand von mehreren Servotakten erforderlich, damit die erste zu messende Flanke erfasst werden kann.

Informationen zu den zeitlichen Randbedingungen finden Sie im Kapitel "Zeitliche Randbedingungen (Seite 26)".

Siehe auch

Zeitliche Randbedingungen (Seite 26)
MC_MeasuringInput: Einmaliges Messen starten V7 (Seite 73)

3.2.1.2 Zyklisches Messen (S7-1500, S7-1500T)

Mit dem zyklischen Messen können in jedem Servotakt des Technologieobjekts bis zu zwei Messereignisse vom System erfasst und die dazugehörigen Messpositionen angezeigt werden. Die Messungen werden zyklisch fortgesetzt, bis sie per Befehl beendet werden.
Die ermittelten Messwerte werden angezeigt und können vom Anwenderprogramm ausgelesen werden.
Das zyklische Messen setzt eine Messwertermittlung mittels hardwareseitiger Unterstützung der Art "Messen über Timer-DI" voraus.
Messflanken, zu welchen kein Messwert ermittelt werden konnte, werden in einem Lost Edge Counter im Technologie-Datenbaustein als auch am Funktionsbaustein "MC_MeasuringInputCyclic" angezeigt.

Messauftrag

Ein zyklischer Messauftrag wird mit der Motion Control-Anweisung "MC_MeasuringInputCyclic" gestartet und der Messauftrag an die entsprechende Mess-Hardware gegeben. Pro Servotakt können abhängig von der Funktionalität der Hardware, flankenbezogen bis zu zwei Messereignisse und damit Messzeitwerte erfasst und anschließend an das Technologieobjekt weitergegeben werden. Das Technologieobjekt ermittelt die Messpositionen zu den Messzeitwerten unter Berücksichtigung der gegebenenfalls angegebenen Korrekturzeiten.
Die Technologie-Datenbaustein Variable "<TO>.Status" wechselt von "INACTIVE" auf "WAITING_FOR_TRIGGER" und bleibt im weiteren Verlauf in diesem Status, solange auf weitere Ereignisse gewartet wird.
Der in der Motion Control-Anweisung eingestellte Mode gibt vor, für welche Flanken die Messwerte erfasst werden sollen. In einem Servotakt können maximal erfasst werden:

- Zwei steigende Flanken bei Erfassung der steigenden Flanken
- Zwei fallende Flanken bei Erfassung der fallenden Flanken
- Eine steigende und eine fallende Flanke bei Erfassung der steigenden und fallenden Flanken

Messwerte und Zähler

Bei positiver Flanke am Eingang "MC_MeasuringInputCyclic.Execute" werden die Ausgänge "MeasuredValue1Counter" und "MeasuredValue2Counter" auf "0" zurückgesetzt. Damit sind neue Ereignisse unmittelbar verfolgbar und neue Messwerteinträge erkennbar.
Alle erfolgten Messereignisse des Messauftrags werden im Technologie-Datenbaustein in den entsprechenden Ereigniszähler "<TO>.MeasuredValues.MeasuredValue1Counter" und "<TO>.MeasuredValues.MeasuredValue2Counter" jeweils um "1" hochgezählt.
Die erfassten Messwerte werden am Technologie-Datenbaustein unabhängig von einzelnen Aufträgen fortlaufend erfasst und die Werte erst mit dem Hochlauf des Technologieobjekts bzw. einem Restart am Technologieobjekt auf "0" zurückgesetzt.

Nach erfolgter Messung werden die Messwerte am Funktionsbaustein ausgegeben. Mit einem neuen Messauftrag werden die Zähler am Funktionsbaustein auf "0" gestellt. Die Messwertausgabe am Technologie-Datenbaustein zeigt immer den letzten erfassten Messwert.

Lost Edge Counter (LEC)

Treten mehr als zwei zu erfassende Flanken innerhalb eines Servotakts auf, kann für die weiteren zu erfassenden Flanken kein Messwert ausgewertet werden. Die Anzahl der verloren gegangenen Flanken wird im LEC erfasst.
Welche verloren gegangenen Flanken im LEC erfasst werden, hängt von dem in der Motion Control-Anweisung eingestellten Mode ab. Sollen z. B. nur steigende Flanken gemessen werden, erfasst der LEC nur die nicht gemessenen steigenden Flanken.
Im LEC können maximal sieben verloren gegangene Flanken gezählt und angezeigt werden.
Die Anzahl der verloren gegangenen Flanken wird angezeigt im Funktionsbaustein und im Technologie-Datenbaustein in:

- "LostEdgeCounter1"
  Verloren gegangene Flanken aus dem Servotakt, in dem der "MeasuredValue1" erfasst wurde.
  ⇒ Der angezeigte Wert in "LostEdgeCounter1" wird aktualisiert, wenn der Zähler "MeasuredValueCounter1" inkrementiert wird.
- "LostEdgeCounter2"
  Verloren gegangene Flanken aus dem Servotakt, in dem der "MeasuredValue2" erfasst wurde.
  ⇒ Der angezeigte Wert in "LostEdgeCounter2" wird aktualisiert, wenn der Zähler "MeasuredValueCounter2" inkrementiert wird.

Anzeige der Messergebnisse beim zyklischen Messen

Im Befehl ausgewählte Flanken	**Anzeige pro Servotakt**			
	"MeasuredValue1"	**"MeasuredValue2"**	**"LostEdgeCounter1"**	**"LostEdgeCounter2"**
Nur steigende Flanken erfassen "MC_MeasuringInputCyclic.Mode" = 0	Istposition zum Zeitpunkt der ersten steigenden Flanke	Istposition zum Zeitpunkt der zweiten steigenden Flanke	Anzahl der mehr als zwei steigenden bzw. fallenden Flanken im Servotakt der Erfassung von "MeasuredValue1" und "MeasuredValue2" Dabei gilt: • Wenn ein "MeasuredValue1" und ein "MeasuredValue2" erfasst werden, ist die unter "LostEdgeCounter1" und "LostEdgeCounter2" angezeigte Anzahl an erfassten verloren gegangenen Flanken gleich. • Wenn nur ein "MeasuredValue1" erfasst wird, wird der "LostEdgeCounter1" auf "0" zurückgesetzt. Der Wert im "LostEdgeCounter2" bleibt unverändert.	
Nur fallende Flanken erfassen "MC_MeasuringInputCyclic.Mode" = 1	Istposition zum Zeitpunkt der ersten fallenden Flanke	Istposition zum Zeitpunkt der zweiten fallenden Flanke		

Im Befehl ausgewählte Flanken	Anzeige pro Servotakt			
	"MeasuredValue1"	**"MeasuredValue2"**	**"LostEdgeCounter1"**	**"LostEdgeCounter2"**
Steigende und fallende Flanken erfassen "MC_MeasuringInputCyclic.Mode" = 2	Istposition zum Zeitpunkt der ersten steigenden Flanke im Servotakt	Istposition zum Zeitpunkt der ersten fallenden Flanke im Servotakt	Anzahl der mehr als zwei Flanken im Servotakt der Erfassung von "MeasuredValue1" und "MeasuredValue2" Dabei gilt: • Wenn ein "MeasuredValue1" und ein "MeasuredValue2" erfasst werden, ist die unter "LostEdgeCounter1" und "LostEdgeCounter2" angezeigte Anzahl an erfassten verloren gegangenen Flanken gleich. • Wenn nur ein "MeasuredValue1" erfasst wird, wird der "LostEdgeCounter1" auf "0" zurückgesetzt. Der Wert im "LostEdgeCounter2" bleibt unverändert. • Wenn nur ein "MeasuredValue2" erfasst wird, wird der "LostEdgeCounter2" auf "0" zurückgesetzt. Der Wert im "LostEdgeCounter1" bleibt unverändert.	

Beispiele

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen beispielhaft das Auseinanderlaufen von "MeasuredValue1Counter" und "MeasuredValue2Counter" infolge verloren gegangener Flanken.

Beispiel: Messung an steigenden Flanken (Mode = 0)

Bearbeitungstakt TO Messtaster	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10
Measuring input											
MeasuredValue1Counter	…	6	7	7	8	9	9	10	11	12	13
LostEdgeCounter1	…	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
MeasuredValue2Counter	…	6	7	7	7	7	7	8	8	9	9
LostEdgeCounter2	…	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

Beispiel: Messung an fallenden Flanken (Mode = 1)

Bearbeitungstakt TO Messtaster	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10
Measuring input											
MeasuredValue1Counter	...	6	7	8	9	10	10	11	11	12	13
LostEdgeCounter1	...	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0
MeasuredValue2Counter	...	6	7	7	8	8	8	9	9	10	10
LostEdgeCounter2	...	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1

Beispiel: Messung an steigenden und fallenden Flanken (Mode = 2)

Bearbeitungstakt TO Messtaster	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10
Measuring input											
MeasuredValue1Counter	...	6	7	7	8	9	9	10	11	12	13
LostEdgeCounter1	...	0	2	2	0	0	0	3	0	4	0
MeasuredValue2Counter	...	6	7	8	8	9	10	11	12	13	14
LostEdgeCounter2	...	0	2	0	0	0	0	3	0	4	0

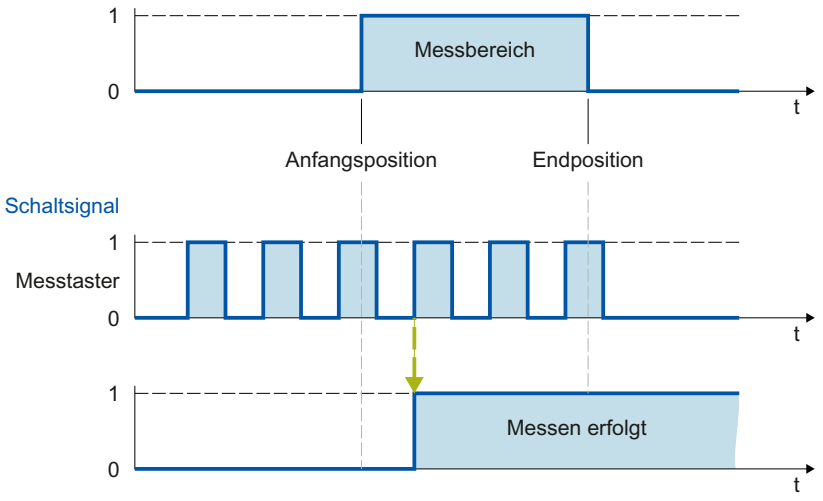
Siehe auch

MC_MeasuringInputCyclic: Zyklisches Messen starten V7 (Seite 76)

3.2.2 Messen mit Messbereich (S7-1500, S7-1500T)

Ein Messauftrag kann unmittelbar aktiviert oder auf einen definierten Messbereich begrenzt werden.

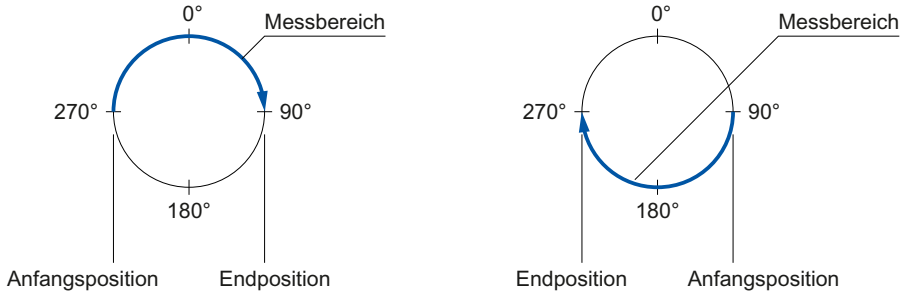
Die folgende Grafik zeigt ein Beispiel für das Messen mit Messbereich im "Mode" = 0 (Messung der nächsten steigenden Flanke):



Nur Messwerte innerhalb des Messbereichs werden am Technologieobjekt angezeigt.

- Wird beim einmaligen Messen im Messbereich keine Messflanke erfasst, wird der Messauftrag abgebrochen und ein Alarm ausgelöst.
- Das zyklische Messen bleibt weiter aktiv, auch wenn keine Messflanke im Messbereich erfasst wurde.

Bei Achsen ohne Modulofunktion ist die Reihenfolge der Angabe von Anfangs- und Endposition unerheblich. Ist die Anfangsposition größer als die Endposition, werden beide Werte in der Anwendung getauscht. Ist bei einer Achse mit Modulofunktion die Anfangsposition größer als die Endposition, erstreckt sich der Messbereich von der Anfangsposition über den Moduloübergang der Achse bis zur Endposition.



Die Messbereichspositionen werden in der Motion Control-Anweisung "MC_MeasuringInput" bzw. "MC_MeasuringInputCyclic" angegeben.

Aktivierungszeit für den Messbereich

Die Messfunktion muss beim Erreichen des Messbereichsanfangs am Messeingang aktiv sein. Um z. B. die Kommunikationszeit für die Aktivierung im Timer-DI bzw. Antrieb zu kompensieren, erfolgt die Aktivschaltung der Messung im Technologieobjekt um die Aktivierungszeit früher, als der Messbereichsanfang beginnt.

Die Aktivierungszeit für das Messen mit Messbereich ist wie folgt aufgeteilt:

- Der systemseitig bestimmte und wirksame Anteil der Aktivierungszeit wird in der Variable "<TO>.Parameter.MeasuringRangeActivationTime" angezeigt.
- Zusätzlich kann anwenderseitig eine additive Aktivierungszeit über die Variable "<TO>.Parameter.MeasuringRangeAdditionalActivationTime" eingestellt werden.

3.2.3 Zeitliche Randbedingungen (S7-1500, S7-1500T)

Abhängig vom Hardware-Ausbau und der Auswahl zu erfassender Flanken ergeben sich systembedingt unterschiedliche zeitliche Anforderungen, bis eine Messung nach Aufruf der Motion Control-Anweisung "MC_MeasuringInput" bzw. "MC_MeasuringInputCyclic" erfolgen kann und die Ergebnisse dort angezeigt werden.

Dabei ist zwischen den folgenden Zeiten zu unterscheiden:

- Zeit, bis das Messereignis erfasst werden kann
- Zeit, bis das Messergebnis angezeigt wird bzw. die Messung zu Ende ist

Die unter Berücksichtigung der aktuellen Einstellungen ermittelten Zeiten werden im Konfigurationsfenster "Erweiterte Parameter" eines Messtasters angezeigt.

Messen über Timer-DI/Messen über SINAMICS (zentraler Messtaster)

- Zeit vom Absetzen eines Auftrags "MC_MeasuringInput" bis Messereigniserfassung wirksam ist:
  - "MeasuringRangeActivationTime": 2 x T_{servo}
- Zeit nach Messereignis bis Messwert in der Steuerung verfügbar:
  - Einmaliges Messen: 2 x T_{servo} + T_{Send}
  - Zyklisches Messen: T_{servo} + T_{Send}
- Aktivierungszeit für eine Messung mit Messbereich:
  - "MeasuringRangeActivationTime" + "MeasuringRangeAdditionalActivationTime"

HINWEIS

Maximaler Bustakt

Der maximale Bustakt T_{Send} darf bei der Verwendung von SINAMICS-Messtastereingängen bis zu 8 ms betragen.

Messen über PROFIdrive-Telegramm (Antrieb oder Externer Geber)

- "MeasuringRangeActivationTime":
  - T_{Send} und T_{servo} gleich: 3 x T_{servo}
  - T_{Send} und T_{servo} ungleich: 2 x T_{servo}
- Zeit vom Absetzen eines Auftrags "MC_MeasuringInput" bis Messereigniserfassung wirksam ist:
  - Messen einer steigenden/fallenden Flanke oder zwei Flanken: "MeasuringRangeActivationTime" + 2 x T_{servo}
  - Messen von zwei dedizierten Flanken: "MeasuringRangeActivationTime" + 3 x T_{servo}
- Zeit nach Messereignis bis Messwert in der Steuerung verfügbar:
  - Messen einer Flanke: 7 x T_{servo}
  - Messen von zwei Flanken: 13 x T_{servo}
- Aktivierungszeit für eine Messung mit Messbereich:
  - Messen einer steigenden/fallenden Flanke oder zwei Flanken: "MeasuringRangeActivationTime" + "MeasuringRangeAdditionalActivationTime" + 2 x T_{servo}
  - Messen von zwei dedizierten Flanken: "MeasuringRangeActivationTime" + "MeasuringRangeAdditionalActivationTime" + 3 x T_{servo}

Definition Variablen

- T_{servo} = Aufrufintervall des Technologieobjekts im Servotakt [ms]
- T_{Send} = Sendetakt [ms]
- "MeasuringRangeActivationTime" = Siehe Kapitel "Messen mit Messbereich (Seite 24)"

Um eine Überschreibung eines gerade ermittelten Messwerts durch asynchrone Bearbeitung zu vermeiden, wird empfohlen, einen neuen einmaligen Messauftrag erst nach Abschluss der aktiven Messung zu starten. Zeitlich muss dabei die Summe der Aktivierungszeit und der Zeit bis zur Anzeige bzw. dem Abschluss berücksichtigt werden.

Beim zyklischen Messen ist eine Auswertung bzw. Zwischenspeicherung der Messergebnisse aus Anwendersicht im synchronen MC-PreInterpolator [OB68] empfohlen.

3.2.4 Variablen: Technologieobjekt Messtaster (S7-1500, S7-1500T)

Folgende Variablen des Technologieobjekts sind für das Messen relevant:

Statusanzeige		
Variable	**Beschreibung**	
<TO>.Status	Status der Messtasterfunktion	
	0	Messung ist nicht aktiv ("INACTIVE")
	1	Der Messtaster wartet auf ein Messereignis ("WAITING_FOR_TRIGGER")

Statusanzeige		
Variable	**Beschreibung**	
<TO>.Status	2	Der Messtaster hat einen oder mehrere Messwerte erfasst ("TRIGGER_OCCURRED")
	3	Fehler bei der Messung ("MEASURING_ERROR")
<TO>.InputState	Status des Messtastereingangs	

Parameter	
Variable	**Beschreibung**
<TO>.Parameter.MeasuringInputType	Messtastertyp
<TO>.Parameter.PROFIdriveProbeNumber	Nummer des zu verwendenden Messeingangs bei einer Messung über PROFIdrive-Telegramm
<TO>.Parameter.MeasuringRangeActivationTime	Systemseitig eingestellter Anteil der Aktivierungszeit [ms]
<TO>.Parameter.MeasuringRangeAdditionalActivationTime	Zusätzlicher, anwenderseitig einstellbarer Anteil der Aktivierungszeit [ms]
<TO>.Parameter.CorrectionTime	Anwenderseitig eingestellte Korrekturzeit für das Messergebnis [ms]

Interface	
Variable	**Beschreibung**
<TO>.Interface.Address	Peripherieadresse für den digitalen Messeingang

Units	
Variable	**Beschreibung**
<TO>.Units.LengthUnit	Einheit der Längenangabe
<TO>.Units.TimeUnit	Einheit der Zeitangabe

MeasuredValues	
Variable	**Beschreibung**
<TO>.MeasuredValues.MeasuredValue1	Erster Messwert
<TO>.MeasuredValues.MeasuredValue2	Zweiter Messwert (bei Messung von zwei oder mehreren Flanken in einem Servotakt)
<TO>.MeasuredValues.MeasuredValue1Counter	Zählwert für den ersten Messwert
<TO>.MeasuredValues.MeasuredValue2Counter	Zählwert für den zweiten Messwert
<TO>.MeasuredValues.LostEdgeCounter1	Verloren gegangene Flanken im Takt der Erfassung vom ersten Messwert (beim einmaligen Messen gleich null)
<TO>.MeasuredValues.LostEdgeCounter2	Verloren gegangene Flanken im Takt der Erfassung vom zweiten Messwert (beim einmaligen Messen gleich null)

StatusWord	
Variable	**Beschreibung**
<TO>.StatusWord.X0 (Control)	Das Technologieobjekt ist in Betrieb.
<TO>.StatusWord.X1 (Error)	Am Technologieobjekt ist ein Fehler aufgetreten.

StatusWord	
Variable	**Beschreibung**
<TO>.StatusWord.X2 (RestartActive)	Das Technologieobjekt wird neu initialisiert. Die Variablen des Technologie-Datenbausteins werden im aktiven Restart nicht aktualisiert.
<TO>.StatusWord.X3 (OnlineStartValuesChanged)	Restart-relevante Daten wurden verändert. Die Änderungen werden erst mit dem Restart des Technologieobjekts übernommen.
<TO>.StatusWord.X5 (CommunicationOk)	Der Messtaster ist mit dem Messmodul synchronisiert und kann verwendet werden.

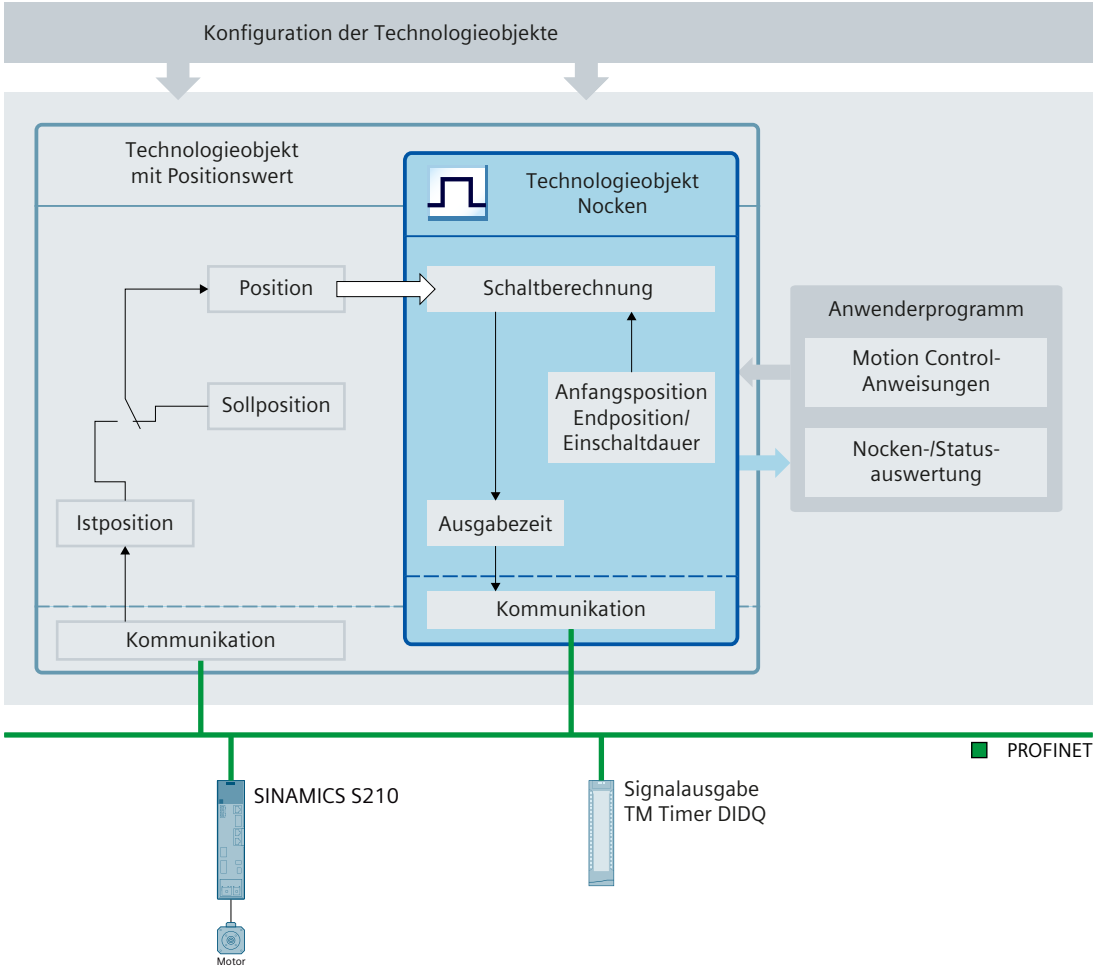
ErrorWord	
Variable	**Beschreibung**
<TO>.ErrorWord.X0 (SystemFault)	Ein systeminterner Fehler ist aufgetreten.
<TO>.ErrorWord.X1 (ConfigFault)	Konfigurationsfehler Einer oder mehrere Konfigurationsparameter sind inkonsistent bzw. unzulässig. Das Technologieobjekt wurde fehlerhaft konfiguriert oder änderbare Konfigurationsdaten wurden während der Laufzeit des Anwenderprogramms fehlerhaft geändert.
<TO>.ErrorWord.X2 (UserFault)	Fehler im Anwenderprogramm an einer Motion Control-Anweisung oder deren Verwendung
<TO>.ErrorWord.X3 (CommandNotAccepted)	Befehl nicht ausführbar Eine Motion Control-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind.
<TO>.ErrorWord.X13 (PeripheralError)	Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse

ErrorDetail		
Variable	**Beschreibung**	
<TO>.ErrorDetail.Number	Alarmnummer Eine Liste der Technologie-Alarme und Alarmreaktionen finden Sie im Kapitel "Übersicht der Technologie-Alarme" in der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 8).	
<TO>.ErrorDetail.Reaction	Wirksame Alarmreaktion	
	0	Keine Reaktion
	6	Messtasterbearbeitung beenden

3.3 Technologieobjekt Nocken (S7-1500, S7-1500T)



Das Technologieobjekt Nocken erzeugt Schaltsignale abhängig von der Position einer Achse oder eines Externen Gebers. Die Schaltzustände können im Anwenderprogramm ausgewertet werden und auf digitale Ausgänge geschaltet werden.
Eine Übersicht über die Funktionen des Technologieobjekts Nocken finden Sie im Kapitel "Funktionen (Seite 16)".
Das folgende Bild zeigt die prinzipielle Funktionsweise des Technologieobjekts Nocken:



Nockentypen

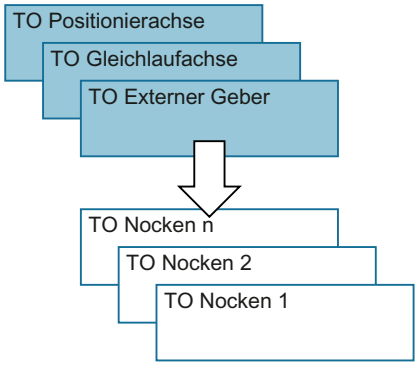
Folgende Nockentypen können verwendet werden:

- Wegnocken (Seite 32)
  Wegnocken schalten zwischen Anfangsposition und der Endposition ein. Außerhalb dieses Bereichs ist der Wegnocken ausgeschaltet.
- Zeitnocken (Seite 34)
  Zeitnocken schalten mit Erreichen der Anfangsposition für eine definierte Zeitdauer ein.

Zuordnung

Das Technologieobjekt Nocken benötigt immer eine Zuordnung zu einem anderen Technologieobjekt, dessen Position ausgewertet wird.
Das Technologieobjekt Nocken kann den folgenden Technologieobjekten zugeordnet werden:

- Gleichlaufachse
- Positionierachse
- Externer Geber



Einem Nocken kann genau eine Achse oder ein Externer Geber zugeordnet werden.
Einer Achse oder einem Externer Geber können mehrere Nocken zugeordnet werden.

Nockenberechnung und Nockenausgabe

Das Technologieobjekt Nocken berechnet den genauen Schaltzeitpunkt und sorgt damit für ein exaktes Einhalten der Schaltpositionen. Die Berechnung des Schaltzeitpunkts erfolgt zwei Servotakte vor der Ausgabe.
Folgende Ausgabemöglichkeiten stehen für den digitalen Nockenausgang zur Verfügung:

- Timer-DQ
  Digitalausgang mit hoher Genauigkeit und Reproduzierbarkeit im Mikrosekundenbereich auf Basis Time-based IO. Bei der Signalausgabe über Zeitwert werden die Zeitpunkte der Signalwechsel durch das Technologieobjekt ermittelt. Die Zeitstempel werden anschließend an die Hardware des Digitalausgangs übergeben und die Flanken mit hoher Präzision ausgegeben.
  Die Ausgabe über Timer-DQ setzt zwingend den taktsynchronen Betrieb voraus.
- Digitalausgabemodul
  Digitalausgang mit Schaltgenauigkeit abhängig vom Ausgabezyklus der verwendeten Peripherie

Bei deaktivierter Ausgabe wird der Nockenstatus nicht am Hardware-Ausgang ausgegeben. Der Nockenstatus kann durch die Auswertung der betreffenden Variable "<TO>.CamOutput" intern im Anwenderprogramm verwendet werden.

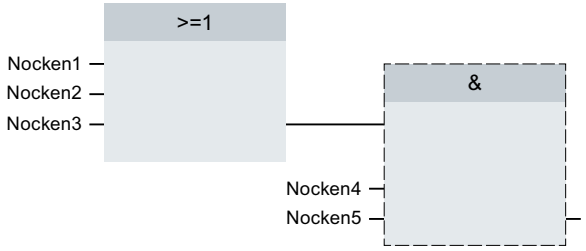
Invertierte Ausgabe

Bei der invertierten Ausgabe werden der Bereich, in dem der Nockenausgang eingeschaltet ist, und der Bereich, in dem der Nockenausgang ausgeschaltet ist, miteinander vertauscht.
Die invertierte Ausgabe wird in der Motion Control-Anweisung "MC_OutputCam" eingestellt und ist aktiv, wenn die Anweisung freigegeben ist.

Die invertierte Ausgabe kann sowohl für Wegnocken als auch für Zeitnocken eingestellt werden.

Ausgabe mehrerer Nocken auf einen Ausgang

Die Ausgabe von mehreren Nocken auf einen Ausgang erfolgt wahlweise mit einer logischen UND- oder einer ODER-Verknüpfung der Nockensignale auf den Ausgang.



Anzeige des Schaltzustands

Der Schaltzustand des Nockens wird im zugehörigen Technologie-Datenbaustein in "<TO>.CamOutput" angezeigt.

Positionsbezug

Die Schaltpunkte der Nocken können sich abhängig vom verschalteten Technologieobjekt auf die folgenden Positionen beziehen.

- Istposition einer Gleichlauf-/Positionierachse
- Sollposition einer Gleichlauf-/Positionierachse
- Position eines Externen Gebers

Referenzieren des verschalteten Technologieobjekts

Eine Änderung der Position einer Achse oder des Externen Gebers über die Motion Control Anweisung "MC_Home" wird als Positionssprung gewertet.

- Wegnocken werden möglicherweise übersprungen oder werden entsprechend ausgegeben.
- Zeitnocken werden übersprungen. Erst mit Überfahren der Anfangsposition wird ein Zeitnocken geschaltet und bleibt für die Einschaltdauer eingeschaltet.
- Geschaltete Zeitnocken werden durch eine Referenzierung nicht abgebrochen.

Trace-Aufzeichnung von Nocken mit Bezug auf Sollposition

Die CPU berechnet den Ausgabezeitpunkt der Nocke so, dass die Nocke geschaltet wird, wenn der Positionssollwert von der PLC in den Antrieb übertragen wurde.

Die Kommunikationszeit wird im Trace nicht berücksichtigt.

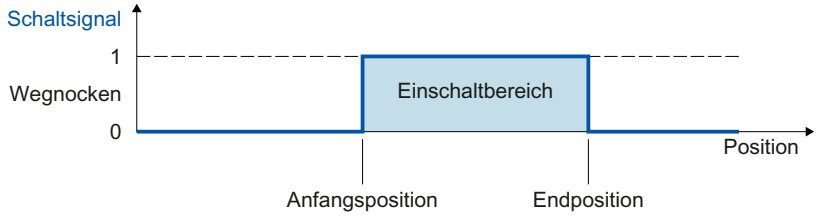
3.3.1 Wegnocken (S7-1500, S7-1500T)

Einschaltbereich

Der Einschaltbereich von Wegnocken ist grundsätzlich definiert durch die Anfangsposition und die Endposition.

Anfangsposition kleiner als die Endposition

Wenn die Anfangsposition kleiner als die Endposition ist, beginnt der Einschaltbereich mit der Anfangsposition und endet mit der Endposition.



Anfangsposition größer als die Endposition

Wenn die Anfangsposition größer als die Endposition ist, sind die beiden Einschaltbereiche wie folgt:

- Einschaltbereich beginnt mit der Anfangsposition und endet mit dem positiven Bereichsende (z. B. positiver Software-Endschalter, Ende Modulobereich)
- Einschaltbereich beginnt mit dem negativen Bereichsende (z. B. negativer Software-Endschalter, Modulobereichsanfang) und endet mit der Endposition

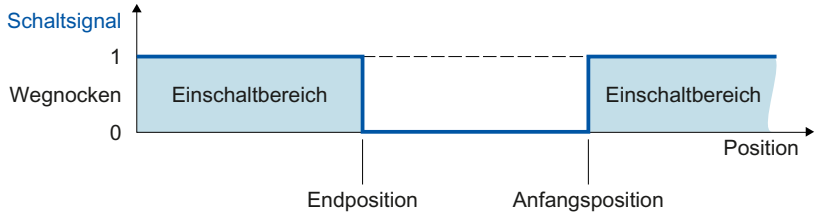


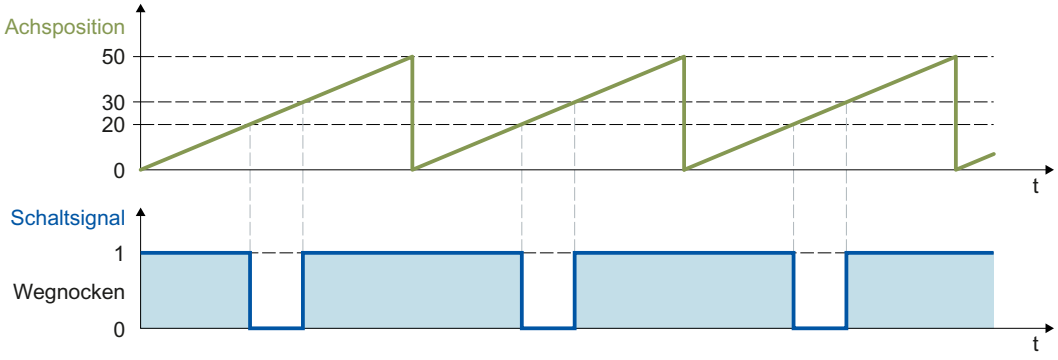
Abbildung auf eine Achse mit Modulofunktion

Bei aktiver Modulofunktion des verschalteten Technologieobjekts werden die Anfangs- und die Endposition des Nockens automatisch auf Werte innerhalb des Modulobereichs abgebildet.

Beispiel

- Modulobereich = 0° bis 50°
- Nocken Anfangsposition = 80°
- Nocken Endposition = 220°

⇒ Die vorgegebene Anfangs- und die Endposition des Nocken liegen außerhalb des Modulobereichs. Deshalb werden die Werte auf den Modulobereich abgebildet. Die Anfangsposition liegt bei 30° (80° mod 50° = 30°) und die Endposition bei 20° (220° mod 50° = 20°). Der Nocken bleibt über zwei aufeinanderfolgende Modulolängen eingeschaltet und schaltet in jeder zweiten Modulolänge bei 20° aus.



Schaltverhalten

Ein Wegnocken schaltet nach der Aktivierung in den folgenden Fällen ein:

- Die Position des verschalteten Technologieobjekts erreicht die Anfangs- bzw. Endposition mit der an der Motion Control-Anweisung "MC_OutputCam" konfigurierten Wirkrichtung.
- Die Position des verschalteten Technologieobjekts wird mit der an der Motion Control-Anweisung "MC_OutputCam" konfigurierten Wirkrichtung in den Einschaltbereich des Nockens verschoben (z. B. bei Referenzierung). Sind in der Motion Control-Anweisung "MC_OutputCam" beide Wirkrichtungen freigegeben, schaltet der Nocken auch im Stillstand ein.
- Der Nocken wird über die Motion Control-Anweisung "MC_OutputCam" mit "Mode" = 3 permanent eingeschaltet.

Ein aktiver Wegnocken schaltet in den folgenden Fällen aus:

- Die Position liegt außerhalb des Einschaltbereichs des Nockens.
- Der Positionswert wird außerhalb des Einschaltbereichs des Nockens verschoben.
- Die Motion Control-Anweisung "MC_OutputCam" wird auf "Enable" = FALSE gesetzt.
- Die Bewegungsrichtung des verschalteten Technologieobjekts wird umgekehrt und stimmt nicht mehr mit der freigegebenen Wirkrichtung überein.

3.3.2 Zeitnocken (S7-1500, S7-1500T)

Ein Zeitnocken schaltet an der Anfangsposition ein und bleibt für die Einschaltdauer gesetzt.

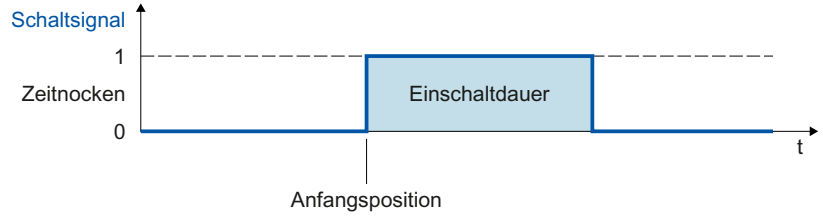


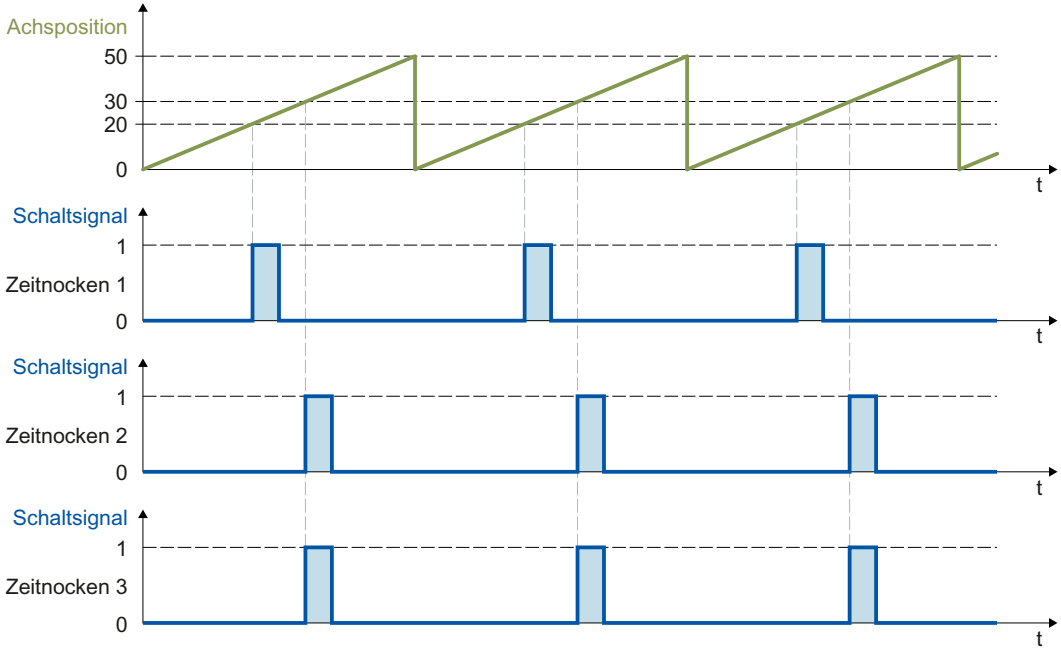
Abbildung auf eine Achse mit Modulofunktion

Bei aktiver Modulofunktion des verschalteten Technologieobjekts wird die Anfangsposition des Nockens automatisch auf den Wert innerhalb des Modulobereichs abgebildet.

Beispiel

- Modulobereich = 0° bis 50°
- Nocken Anfangspositionen:
  - Nocken 1 = 20°
  - Nocken 2 = 30°
  - Nocken 3 = 80°

⇒ Der Zeitnocken 1 schaltet bei 20° und der der Zeitnocken 2 bei 30° ein. Die vorgegebene Anfangsposition des Zeitnocken 3 liegt außerhalb des Modulobereichs. Deshalb wird der Wert für die Anfangsposition auf den Modulobereich abgebildet, so dass der Zeitnocken 3 bei 30° einschaltet. Alle drei Nocken bleiben für die jeweils eingestellte Einschaltdauer aktiv.



Schaltverhalten

Ein Zeitnocken schaltet in den folgenden Fällen ein:

- Die Anfangsposition wurde erreicht und die Bewegungsrichtung des verschalteten Technologieobjekts entspricht der durch die Anweisung freigegebenen Wirkrichtung.

HINWEIS

– Wird die Anfangsposition während eines eingeschalteten Nockens erneut erreicht, wird die Einschaltdauer nicht nachgetriggert.

– Wird durch die Motion Control-Anweisung "MC_Home" der Positionswert des verschalteten Technologieobjekts während der Bewegung direkt auf oder hinter die Anfangsposition des Nockens gesetzt, schaltet der Nocken nicht ein.

Ein Zeitnocken schaltet in den folgenden Fällen aus:

- Die konfigurierte Einschaltdauer ist abgelaufen.
- Die Motion Control-Anweisung "MC_OutputCam" wird auf "Enable" = FALSE gesetzt.

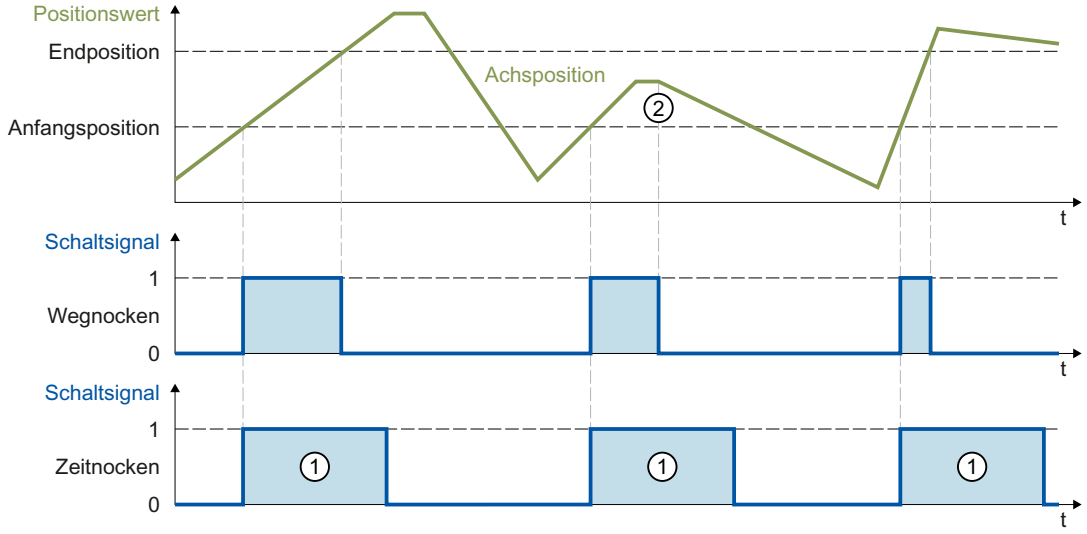
3.3.3 Wirkrichtung von Nocken (S7-1500, S7-1500T)

Ein Nocken kann in Abhängigkeit von der Bewegungsrichtung des verschalteten Technologieobjekts geschaltet werden. Eine Ausgabe des Nockens in positiver bzw. negativer Bewegungsrichtung oder auch richtungsunabhängig ist möglich.

Die Wirkrichtung wird im "MC_OutputCam.Direction" eingestellt.

Die nachfolgenden Beispiele zeigen das Verhalten der Nocken abhängig von der eingestellten Wirkrichtung.

Beispiel Wirkrichtung "positiv" ("Direction" = 1)



Wegnocken

Der Nocken schaltet ein, wenn der Einschaltbereich in **positiver** Richtung erreicht wird. Bei einer Richtungsumkehr ② schaltet der Nocken aus.

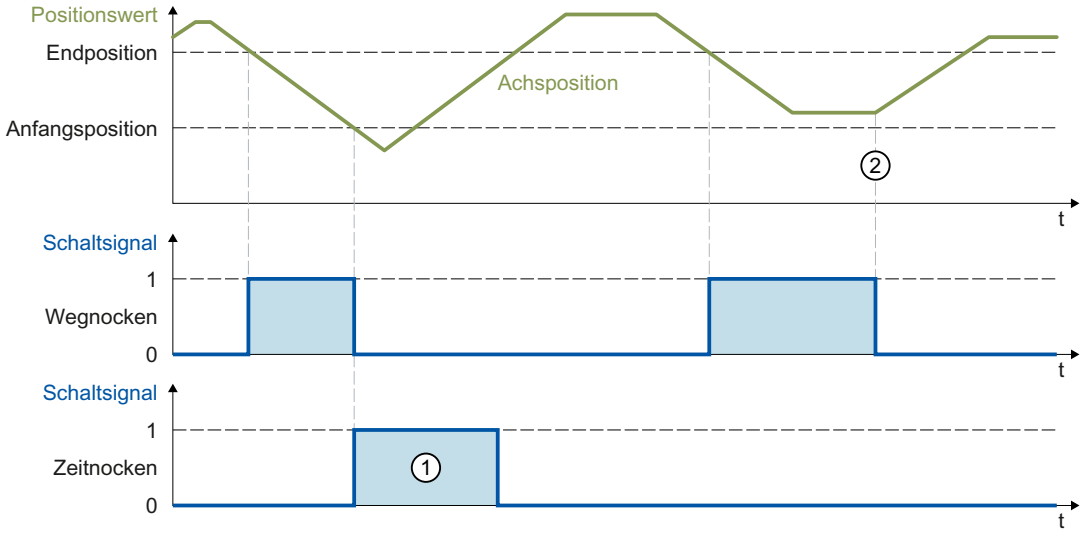
Wird der Positionswert in den Einschaltbereich des Nockens verschoben, schaltet der Nocken bei positiver Bewegungsrichtung des verschalteten Technologieobjekts ein. Im Stillstand bleibt der Nocken ausgeschaltet.

Zeitnocken

Der Nocken schaltet ein, wenn die Anfangsposition in **positiver** Richtung erreicht wird. Bei einer Richtungsumkehr bleibt der Nocken weiterhin für die eingestellte Einschaltdauer ① eingeschaltet.

Wird der Positionswert des verschalteten Technologieobjekts beim Referenzieren, während der Bewegung direkt auf oder hinter die Anfangsposition des Nockens gesetzt, schaltet der Nocken nicht ein.

Beispiel Wirkrichtung "negativ" ("Direction" = 2)



Wegnocken

Der Nocken schaltet ein, wenn der Einschaltbereich in **negativer** Richtung erreicht wird. Bei einer Richtungsumkehr ② schaltet der Nocken aus.

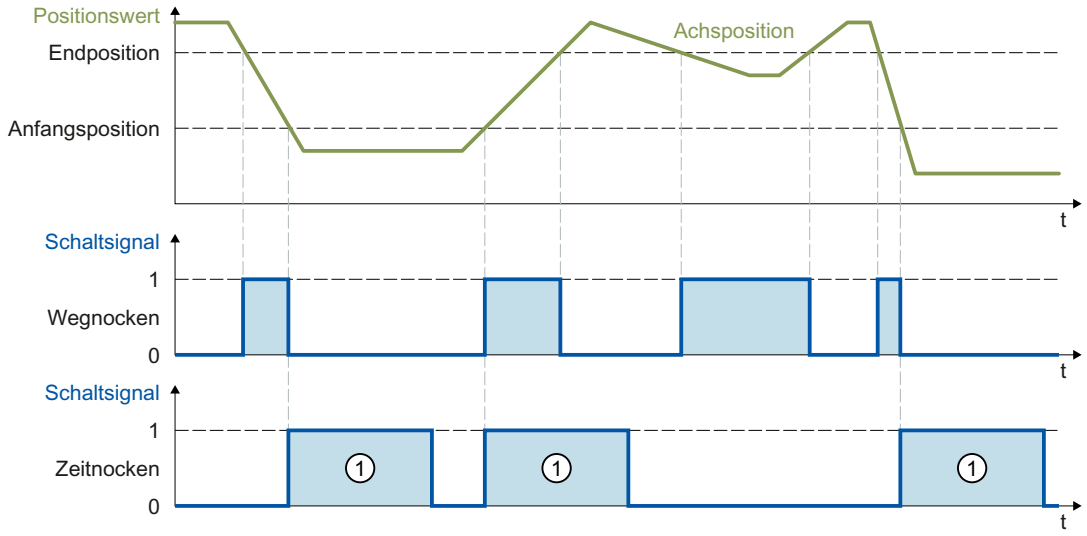
Wird der Positionswert in den Einschaltbereich des Nockens verschoben, schaltet der Nocken bei negativer Bewegungsrichtung des verschalteten Technologieobjekts ein. Im Stillstand bleibt der Nocken ausgeschaltet.

Zeitnocken

Der Nocken schaltet ein, wenn die Anfangsposition in **negativer** Richtung erreicht wird. Bei einer Richtungsumkehr bleibt der Nocken weiterhin für die eingestellte Einschaltdauer ① eingeschaltet.

Wird der Positionswert des verschalteten Technologieobjekts beim Referenzieren, während der Bewegung direkt auf oder hinter die Anfangsposition des Nockens gesetzt, schaltet der Nocken nicht ein.

Beispiel Wirkrichtung "beide Richtungen" ("Direction" = 3)



Wegnocken

Der Nocken schaltet ein, wenn die Position des verschalteten Technologieobjekts im Einschaltbereich liegt.

Wird der Positionswert des verschalteten Technologieobjekts in den Einschaltbereich des Nockens verschoben, schaltet der Nocken auch im Stillstand ein.

Zeitnocken

Der Nocken schaltet ein, wenn die Anfangsposition erreicht wird. Bei einer Richtungsumkehr bleibt der Nocken weiterhin für die eingestellte Einschaltdauer ① eingeschaltet.

Wird der Positionswert des verschalteten Technologieobjekts beim Referenzieren, während der Bewegung direkt auf oder hinter die Anfangsposition des Nockens gesetzt, schaltet der Nocken nicht ein.

3.3.4 Hysterese (S7-1500, S7-1500T)

Mögliche Schwankungen in der Ist-/Sollposition können bei Nocken zu ungewolltem Ein- bzw. Ausschalten führen.

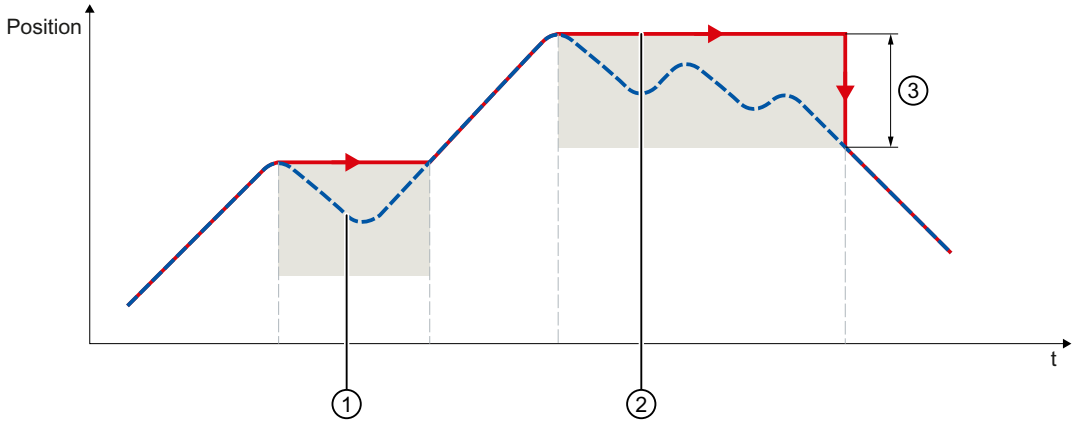
Minimale Änderungen des Istwerts einer Achse im Stillstand können zum Ein- bzw. Ausschalten eines Istwertnockens mit vorgegebener positiver bzw. negativer Wirkrichtung führen. Auch minimale Veränderungen der Sollwerte einer abgeschalteten Achse im Nachführbetrieb können zum Ein- bzw. Ausschalten eines Sollwertnockens mit vorgegebener positiver bzw. negativer Wirkrichtung führen. Durch die Konfiguration einer Hysterese (> 0.0) können solche ungewollten Schaltzustände unterbunden werden. Insbesondere beim Bezug auf die Istposition wird die Konfiguration eines Hysteresewerts (> 0.0) empfohlen.

Die Hysterese ist eine Positionstoleranz, innerhalb der sich die Positionswerte ändern dürfen, ohne dass der Schaltzustand des Nockens geändert wird. Innerhalb der Hysterese erkannte Richtungswechsel werden ignoriert.

Die Hysterese wird am Technologieobjekt in "<TO>.Parameter.Hysteresis" eingestellt.

Verhalten

- Die Hysterese wird bei Richtungsumkehr aktiviert.
- Innerhalb der Hysterese gilt Folgendes:
  - Der Schaltzustand von Wegnocken wird nicht verändert.
  - Die Bewegungsrichtung wird nicht neu bestimmt.
  - Liegt die Anfangsposition eines Zeitnockens innerhalb der Hysterese, wird der Zeitnocken mit Verlassen der Hysterese bei entsprechender Wirkrichtung eingeschaltet.
  - Die Einschaltdauer von Zeitnocken bleibt unverändert.
- Nach Verlassen des Hysteresebereichs werden Wegnocken entsprechend den Nockeneinstellungen gesetzt.

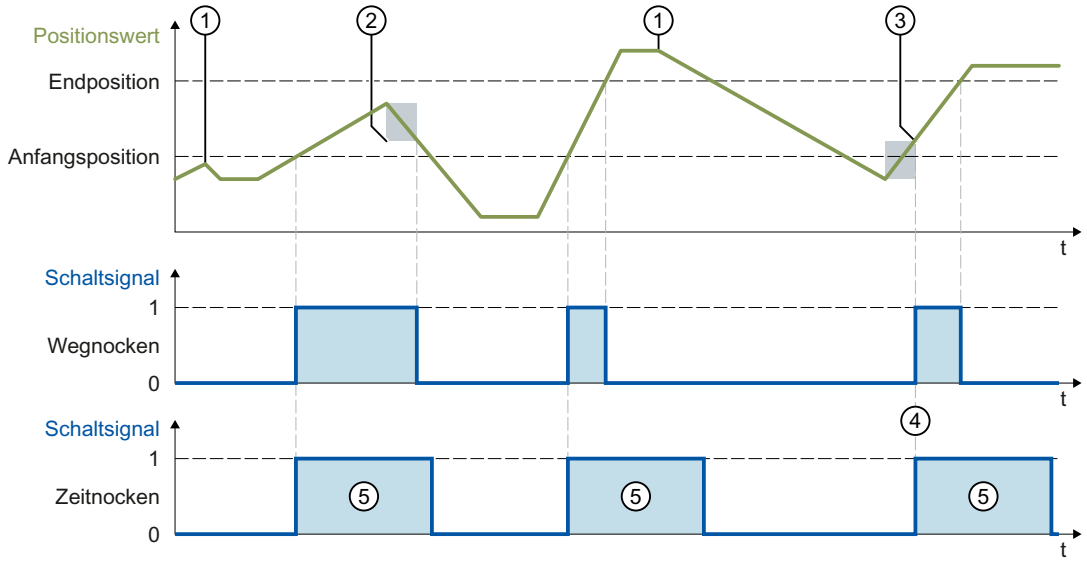


① Tatsächliche Position

② Wirksame Position

③ Hysteresebereich

Die nachfolgenden Beispiele zeigen die Auswirkungen der Hysterese auf das Schaltverhalten der Nocken mit positiver Wirkrichtung.



① Richtungsumkehr ohne Hysteresewirkung

② Hysterese wirksam

③ Die Einschaltposition des Wegnockens wird entsprechend der Richtungsumkehr und Hysterese beeinflusst.

④ Die Anfangsposition des Zeitnockens liegt innerhalb der Hysterese. Der Zeitnocken wird mit Verlassen der Hysterese bei entsprechender Wirkrichtung eingeschaltet.

⑤ Einschaltdauer

Hysteresebereich

Als maximale Größe des Hysteresebereichs gilt im System für eine Achse mit Modulofunktion ein Viertel des Modulobereichs und für eine Achse ohne Modulofunktion ein Viertel des Arbeitsbereichs.

3.3.5 Kompensation von Aktorschaltzeiten (S7-1500, S7-1500T)

Mithilfe der Aktivierungs- bzw. Deaktivierungszeit am Technologieobjekt Nocken können Sie Kommunikationszeiten, Schaltzeiten des Ausgangs und des angeschlossenen Aktors ausgleichen.

Die Aktivierungszeit wird als Vorhaltezeit an der Einschaltflanke, die Deaktivierungszeit als Vorhaltezeit an der Ausschaltflanke angegeben.

Für die Zeiten muss gelten:

Einschaltdauer > Deaktivierungszeit - Aktivierungszeit

Die Aktivierungszeit wird am Technologieobjekt über die Variable "<TO>.Parameter.OnCompensation" eingestellt, die Deaktivierungszeit über "<TO>.Parameter.OffCompensation".

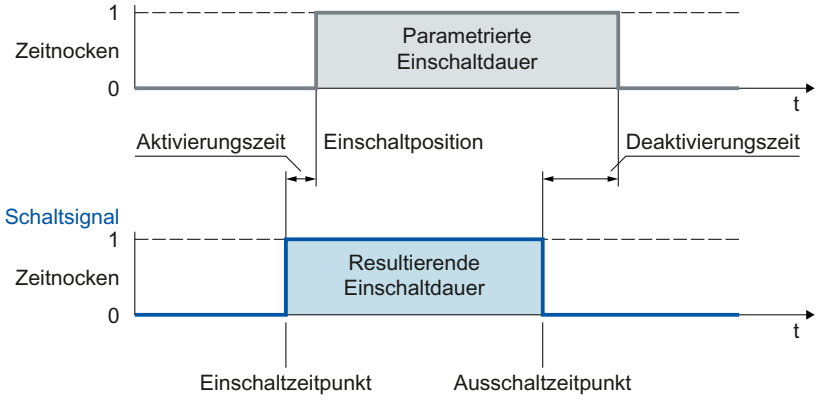
Wenn der Nocken unter Berücksichtigung der Vorhaltezeiten geschaltet wurde und sich nachträglich die aktuelle Geschwindigkeit ändert, wird der Nocken nicht nochmals geschaltet.

Einfluss der verwendeten Digitalausgänge

- Wenn der Nocken über Timer-DQ ausgegeben wird, werden die Kommunikationszeiten automatisch berücksichtigt.
  Wenn der Nocken über Digitalausgang ausgegeben wird, werden die Kommunikationszeiten nicht automatisch berücksichtigt.

Zeitnocken

Bei Zeitnocken geben Sie die Einschaltdauer am Parameter "Duration" der Anweisung "MC_OutputCam" an.



Durch die Vorhaltezeit werden die Ein- und Ausschaltzeitpunkte des Zeitnockens abhängig von der Geschwindigkeit der Achse dynamisch verschoben.

Beispiel

Ein Aktor (z. B. Ventil) soll bei Position 200° öffnen und die Vorhaltezeit beträgt 0,5s.

- Bei einer Geschwindigkeit von 10°/s liegt der Einschaltzeitpunkt bereits bei 195°.
- Bei einer Geschwindigkeit von 20°/s liegt der Einschaltzeitpunkt bereits bei 190°.

Der Ausschaltzeitpunkt verschiebt sich analog.

Wegnocken

Bei Wegnocken wird die Einschaltdauer durch die Schaltpositionen und die aktuelle Geschwindigkeit bestimmt.

3.3.6 Variablen: Technologieobjekt Nocken (S7-1500, S7-1500T)

Folgende Variablen des Technologieobjekts sind relevant:

Statusanzeige	
Variable	**Beschreibung**
<TO>.CamOutput	Der Nocken ist geschaltet.

Parameter		
Variable	**Beschreibung**	
<TO>.Parameter.OutputCamType	Nockentyp	
	0	Wegnocken
	1	Zeitnocken

Parameter		
Variable	**Beschreibung**	
<TO>.Parameter.PositionType	Positionsbezug	
	0	Sollposition
	1	Istposition
<TO>.ParameterOnCompensation	Aktivierungszeit (Vorhaltezeit an der Einschaltflanke)	
<TO>.Parameter.OffCompensation	Deaktivierungszeit (Vorhaltezeit an der Ausschaltflanke)	
<TO>.Parameter.Hysteresis	Hysteresewert	

Interface		
Variable	**Beschreibung**	
<TO>.Interface.EnableOutput	Aktivierung der Nockenausgabe	
	FALSE	Keine Ausgabe
	TRUE	Ausgabe
<TO>.Interface.Address	Peripherieadresse des Nockens	
<TO>.Interface.LogicOperation	Logische Verknüpfung der Nockensignale am Ausgang	
	0	ODER-Verknüpfung
	1	UND-Verknüpfung

Units	
Variable	**Beschreibung**
<TO>.Units.LengthUnit	Einheit der Längenangabe
<TO>.Units.TimeUnit	Einheit der Zeitangabe

StatusWord	
Variable	**Beschreibung**
<TO>.StatusWord.X0 (Control)	Das Technologieobjekt ist in Betrieb.
<TO>.StatusWord.X1 (Error)	Am Technologieobjekt ist ein Fehler aufgetreten.
<TO>.StatusWord.X2 (RestartActive)	Das Technologieobjekt wird neu initialisiert. Die Variablen des Technologie-Datenbausteins werden im aktiven Restart nicht aktualisiert.
<TO>.StatusWord.X3 (OnlineStartValuesChanged)	Restart-relevante Daten wurden verändert. Die Änderungen werden erst mit dem Restart des Technologieobjekts übernommen.
<TO>.StatusWord.X4 (OutputInverted)	Die Nockenausgabe erfolgt invertiert.
<TO>.StatusWord.X5 (CommunicationOk)	Der Nocken ist mit dem Ausgabemodul synchronisiert und kann verwendet werden.

ErrorWord	
Variable	**Beschreibung**
<TO>.ErrorWord.X0 (SystemFault)	Ein systeminterner Fehler ist aufgetreten.
<TO>.ErrorWord.X1 (ConfigFault)	Konfigurationsfehler Einer oder mehrere Konfigurationsparameter sind inkonsistent bzw. unzulässig. Das Technologieobjekt wurde fehlerhaft konfiguriert oder änderbare Konfigurationsdaten wurden während der Laufzeit des Anwenderprogramms fehlerhaft geändert.

ErrorWord	
Variable	**Beschreibung**
<TO>.ErrorWord.X2 (UserFault)	Fehler im Anwenderprogramm an einer Motion Control-Anweisung oder deren Verwendung
<TO>.ErrorWord.X3 (CommandNotAccepted)	Befehl nicht ausführbar Eine Motion Control-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind.
<TO>.ErrorWord.X13 (PeripheralError)	Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse

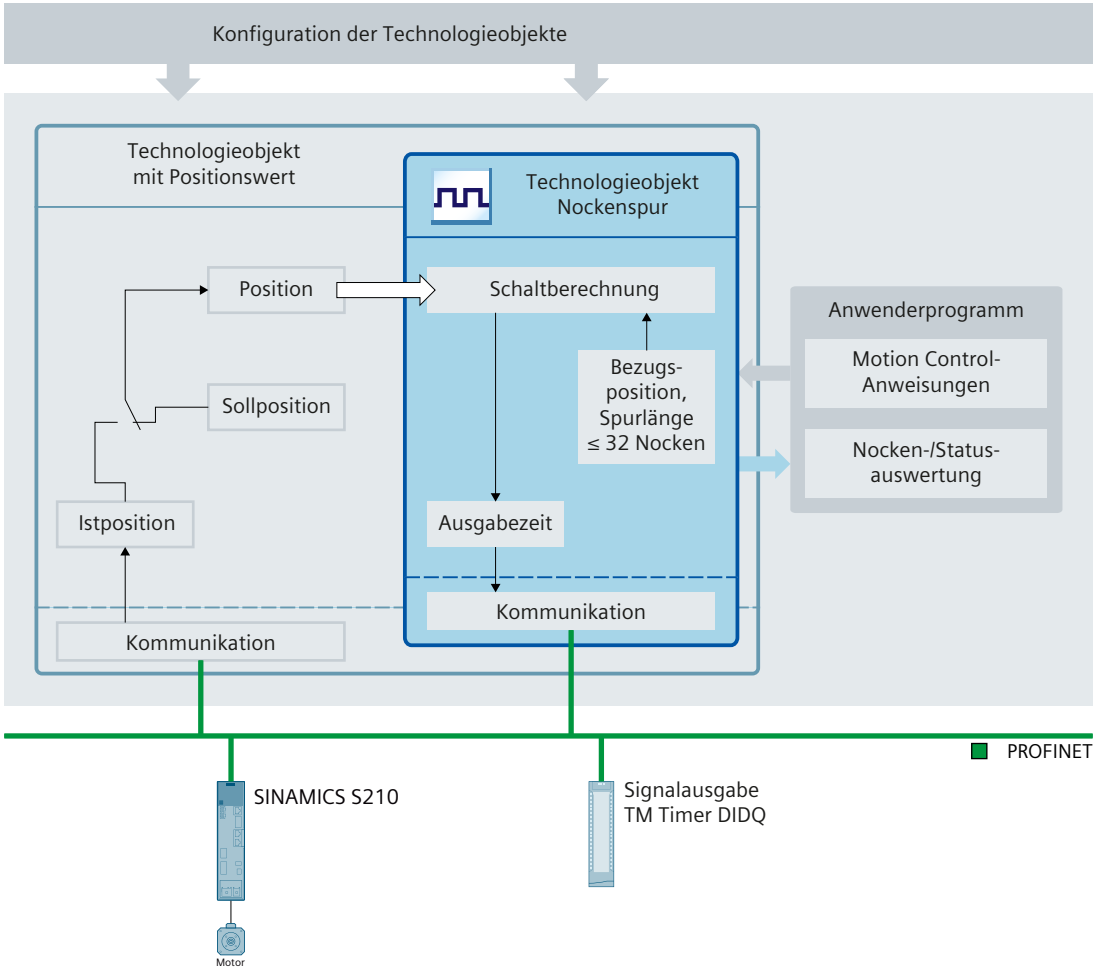
ErrorDetail		
Variable	**Beschreibung**	
<TO>.ErrorDetail.Number	Alarmnummer Eine Liste der Technologie-Alarme und Alarmreaktionen finden Sie im Kapitel "Übersicht der Technologie-Alarme" in der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 8).	
<TO>.ErrorDetail.Reaction	Wirksame Alarmreaktion	
	0	Keine Reaktion
	6	Nockenbearbeitung wird beendet

3.4 Technologieobjekt Nockenspur (S7-1500, S7-1500T)

Das Technologieobjekt Nockenspur erzeugt eine Schaltsignalfolge abhängig von der Position einer Achse oder eines Externen Gebers. Eine Nockenspur kann aus bis zu 32 einzelnen Nocken bestehen und auf einen Ausgang ausgegeben werden. Die Schaltzustände können im Anwenderprogramm ausgewertet oder auf digitale Ausgänge geschaltet werden.

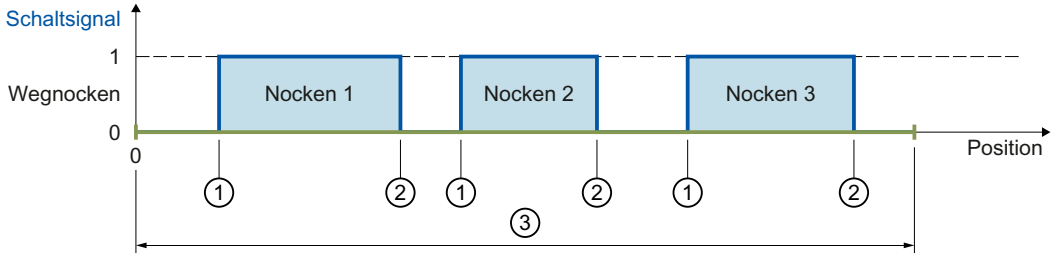
Eine Übersicht über die Funktionen des Technologieobjekts Nockenspur finden Sie im Kapitel "Funktionen (Seite 16)".

Das folgende Bild zeigt die prinzipielle Funktionsweise des Technologieobjekts Nockenspur:



Definition Nockenspur

Eine Nockenspur besteht aus bis zu 32 einzelnen Nocken, die innerhalb einer einstellbaren Spurlänge vorgegeben werden.



① Anfangsposition

② Endposition

③ Nockenspurlänge

Die Nockenpositionen werden bezogen auf die Nockenspur definiert. Der Nockenspuranfang ist immer 0.0. Die Nockenpositionen auf der Nockenspur sind damit immer positiv.

Bei der Bearbeitung der Nockenspur werden Nocken mit einer Anfangsposition innerhalb der Spurlänge berücksichtigt.

Die Nocken der Nockenspur können als Wegnocken oder Zeitnocken eingestellt werden, wobei in einer Nockenspur nur einer der beiden Nockentypen verwendet werden kann.

Wenn das Ende einer Nockenspur überfahren wird, verhalten sich innerhalb der Nockenspur geschaltete Nocken wie folgt:

- Zeitnocken bleiben für die eingestellte Einschaltdauer weiterhin eingeschaltet.
- Wegnocken, deren Endposition außerhalb der Nockenspur liegt, werden mit Verlassen der Nockenspur abgeschaltet.

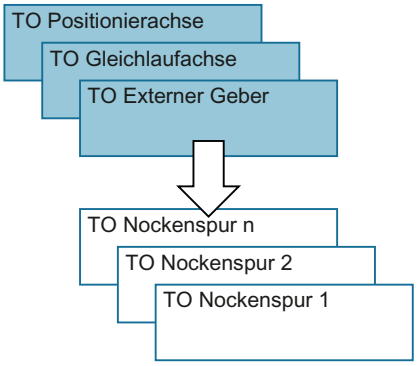
Nocken, deren Anfangs- und Endposition außerhalb der Nockenspurlänge liegen, werden nicht berücksichtigt. Sie werden erst wirksam, wenn die Nockenspurlänge vergrößert wird, sodass mindestens die jeweilige Anfangsposition eines Nockens innerhalb der neuen Spurlänge liegt.

Zuordnung

Das Technologieobjekt Nockenspur benötigt immer eine Zuordnung zu einem anderen Technologieobjekt, dessen Position ausgewertet wird.

Das Technologieobjekt Nockenspur kann den folgenden Technologieobjekten zugeordnet werden:

- Gleichlaufachse
- Positionierachse
- Externer Geber



Einer Nockenspur kann genau eine Achse oder ein Externer Geber zugeordnet werden.
Einer Achse oder einem Externer Geber können mehrere Nockenspuren zugeordnet werden.

Positionsbezug

Die Schaltpunkte der Nocken einer Nockenspur können sich abhängig vom verschalteten Technologieobjekt auf die folgenden Positionen beziehen.

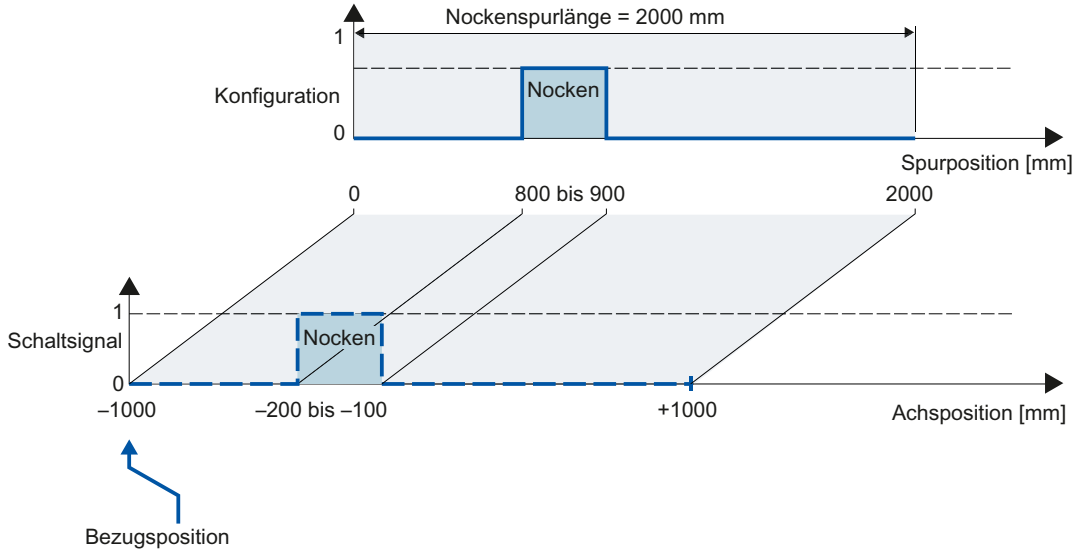
- Istposition einer Gleichlauf-/Positionierachse
- Sollposition einer Gleichlauf-/Positionierachse
- Position eines Externen Gebers

Abbildung der Nockenspur auf die Position des Technologieobjekts

Der Nockenspuranfang wird auf die angegebene Bezugsposition des verschalteten Technologieobjekts gelegt. Somit ergeben sich die Schaltpositionen aus den ab der Bezugsposition auf das verschaltete Technologieobjekt abgebildeten Nockenspurpositionen. Die Nockenspur wird in beide Richtungen des verschalteten Technologieobjekts fortgesetzt.
Die Bezugsposition kann positiv als auch negativ gesetzt werden.

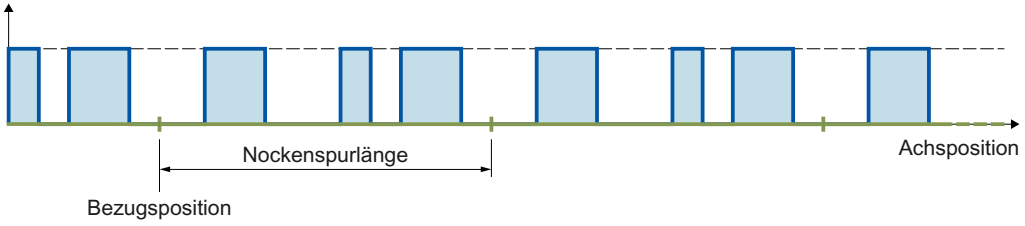
Beispiel

- Achsbereich = -1000 mm bis +1000 mm
- Gewünschte Schaltpunkte des Nockens mit Bezug auf Achsposition:
  - Anfangsposition = -200 mm
  - Endposition = -100 mm
- Nockenspurlänge = 2000 mm
- Definition des Nockens auf der Spur:
  - Anfangsposition = 800 mm
  - Endposition = 900 mm



Bearbeitung einer Nockenspur

Die Bearbeitung einer Nockenspur erfolgt zyklisch.



Die Nockenspur wird auf die Position des verschalteten Technologieobjekts ab der Bezugsposition abgebildet und in beide Richtungen zyklisch fortgesetzt.

Ausgabe einer Nockenspur

Folgende Ausgabemöglichkeiten stehen für den digitalen Nockenspurausgang zur Verfügung:

- Timer-DQ
  Digitalausgang mit hoher Genauigkeit und Reproduzierbarkeit im Mikrosekundenbereich auf Basis Time-based IO. Bei der Signalausgabe über Zeitwert werden die Zeitpunkte der Signalwechsel durch das Technologieobjekt ermittelt. Die Zeitstempel werden anschließend an die Hardware des Digitalausgangs übergeben und die Flanken mit hoher Präzision ausgegeben.
  Die Ausgabe über Timer-DQ setzt zwingend den taktsynchronen Betrieb voraus.
- Digitalausgabemodul
  Digitalausgang mit Schaltgenauigkeit abhängig vom Ausgabezyklus der verwendeten Peripherie

Pro Servotakt können maximal zwei Flanken (über Timer-DQ, steigend und fallend) bzw. eine Flanke (über Digitalausgabemodul, steigend oder fallend) ausgegeben werden. Werden in einem Servotakt mehrere Einschaltflanken oder mehrere Ausschaltflanken abgesetzt, sind die jeweils zuletzt geschriebenen Werte gültig.

Maskierung einzelner Nocken einer Nockenspur

Damit Nocken bearbeitet werden, müssen sie am Technologie-Datenbaustein mit "<TO>.Parameter.Cam[1..32].Existent" = TRUE als gültig konfiguriert werden. Zusätzlich können Nocken einer Nockenspur über die Bitmaskierung ("<TO>.Parameter.CamMasking") im Anwenderprogramm als gültig definiert werden. In der Standardeinstellung sind alle gültigen Nocken freigegeben ("<TO>.Parameter.CamMasking" = 0xFFFFFFFF). Die Nockenspur selbst wird über die Motion Control-Anweisung "MC_CamTrack" aktiviert/deaktiviert.

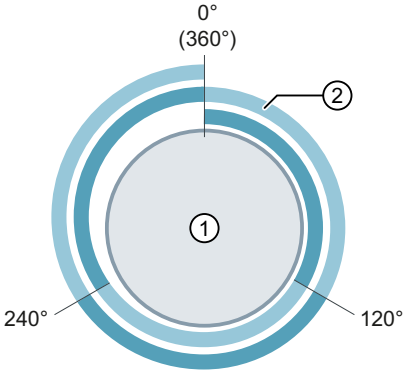
3.4.1 Modulofunktion (S7-1500, S7-1500T)

Spurlänge und Abbildung auf eine Achse oder einen Externen Geber mit Modulofunktion

Bei der Abbildung einer Nockenspur auf eine Achse mit Modulofunktion wird eine außerhalb des Modulobereichs angegebene Bezugsposition in den Modulobereich abgebildet.

Die Spurlänge kann kleiner oder größer als die Modulolänge der Achse sein. Damit die Nockenspur ohne Versatz in den Modulobereich abgebildet wird und keine unerwünschten Überlagerungen entstehen, ist ein ganzzahliges Verhältnis von Modulolänge zu Spurlänge und umgekehrt, erforderlich.

Beispiel Abbildung ohne Versatz

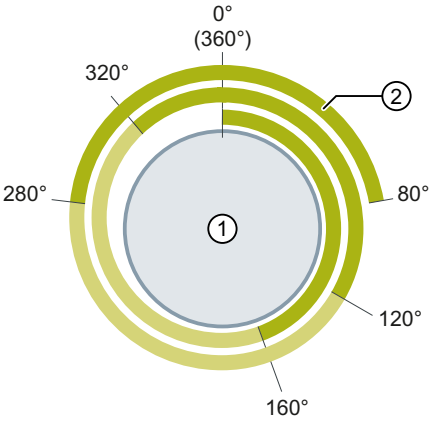


① Achse mit Modulolänge 360°

② Nockenspur mit Spurlänge 120°

⇒ Verhältnis = 360° / 120° = **3**
Die Nockenspur wird 3 Mal auf einer Modulolänge ausgegeben.

Beispiel Abbildung mit Versatz



① Achse mit Modulolänge 360°

② Nockenspur mit Spurlänge 160°

⇒ Verhältnis = 360° / 160° = **2,25**
Die Nockenspur wird 2,25 Mal auf der ersten Modulolänge ausgegeben und in den weiteren Modulolängen entsprechend fortgesetzt.

Bei zyklischer Bearbeitung der Nockenspur wird die fortgeführte Bezugsposition der aktuellen Nockenspur in der Variable "<TO>.MatchPosition" angezeigt. Die fortgeführte Bezugsposition ist richtungsunabhängig, immer die Position des linken Randes der Nockenspur. Die eindeutige Erfassung und Ausgabe der Position ist nur möglich, wenn das zugeordnete Technologieobjekt in Bewegung ist. Der Abstand zur aktuellen Bezugsposition der aktuellen Nockenspur (<TO>.MatchPosition) wird in der Variable "<TO>.TrackPosition" angezeigt.

Beim Freigeben der Nockenspur durch einen "MC_CamTrack"-Auftrag wird die Lage der Nockenspur (<TO_CamTrack>.MatchPosition) so gesetzt, als wäre die aktuelle Position ausgehend von der Bezugsposition (<TO_CamTrack>.ReferencePosition) durch eine Bewegung in positiver Richtung erreicht worden.

Referenzieren einer Achse oder eines Gebers ohne Modulofunktion

Eine Änderung der Position einer Achse oder des Externen Gebers über die Motion Control Anweisung "MC_Home" wird als Positionssprung gewertet. Eine freigegebene Nockenspur wird auf die umgesetzte Position bezogen und von dort weiter bearbeitet.

- Das Referenzieren wirkt sich auf die aktuelle Position der Nockenspur (<TO>.TrackPosition) aus. Diese wird aufgrund der Verschiebung auf kürzestem Weg neu gebildet.
- Wegnocken werden möglicherweise übersprungen oder werden entsprechend ausgegeben.
- Zeitnocken werden übersprungen. Erst mit Überfahren der Anfangsposition wird ein Zeitnocken geschaltet und bleibt für die Einschaltdauer eingeschaltet.
- Geschaltete Zeitnocken werden durch eine Referenzierung nicht abgebrochen.

Empfehlung:
Sperren Sie die Nockenspur vor oder während des Referenzierens.

Referenzieren einer Achse oder eines Gebers mit Modulofunktion

- Das Referenzieren wirkt sich auf die aktuelle Position der Nockenspur (<TO>.TrackPosition) aus.
  Durch das Referenzieren des zugeordneten Technologieobjekts wird die Lage der danach aktiven Nockenspur richtungsabhängig beeinflusst. Dies ist abhängig von der Positionsdifferenz, der Differenz zwischen der neuen Position minus der ursprünglichen Position. Wenn die Positionsdifferenz negativ ist, addieren Sie die Modulolänge (<TO_Axis/TO_ExternalEncoder>.Modulo.Length).
  Wenn diese Positionsdifferenz kleiner gleich der Hälfte der Modulolänge ist, wird die neue Lage der Nockenspur (<TO_CamTrack>.MatchPosition) so gesetzt, als wäre die neue Position ausgehend von der ursprünglichen Position durch eine Bewegung in positiver Richtung erreicht worden.
  Wenn diese Positionsdifferenz größer als die Hälfte der Modulolänge ist, wird die neue Lage der Nockenspur (<TO_CamTrack>.MatchPosition) so gesetzt, als wäre die neue Position ausgehend von der ursprünglichen Position durch eine Bewegung in negativer Richtung erreicht worden.
- Wegnocken werden möglicherweise übersprungen oder werden entsprechend ausgegeben.
- Zeitnocken werden übersprungen. Erst mit Überfahren der Anfangsposition wird ein Zeitnocken geschaltet und bleibt für die Einschaltdauer eingeschaltet.
- Geschaltete Zeitnocken werden durch eine Referenzierung nicht abgebrochen.

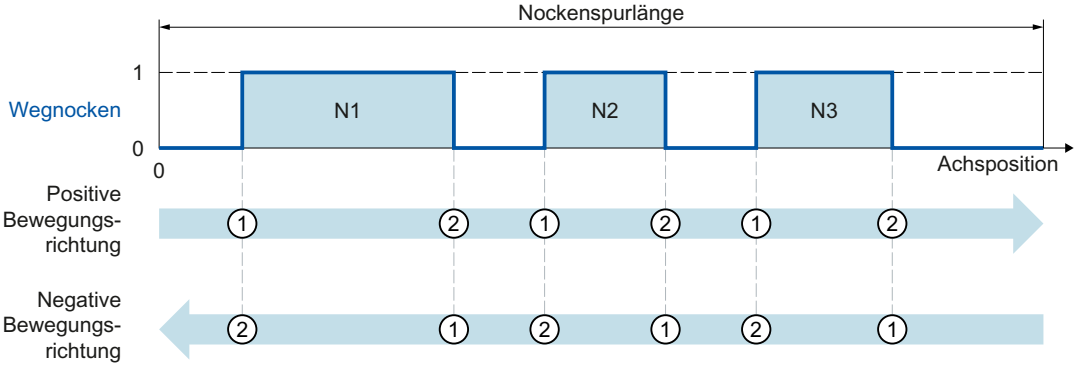
Empfehlung:
Sperren Sie die Nockenspur vor oder während des Referenzierens.

3.4.2 Wirkrichtung (S7-1500, S7-1500T)

Die Nockenspur ist immer für beide Richtungen der Position des verschalteten Technologieobjekts aktiv.

Ausgabe einer Nockenspur mit Wegnocken

Die Wegnocken werden beim Überfahren des Einschaltbereichs geschaltet.
Die folgende Grafik zeigt das Ausführen einer Nockenspur mit Wegnocken abhängig von der Bewegungsrichtung der Achse.

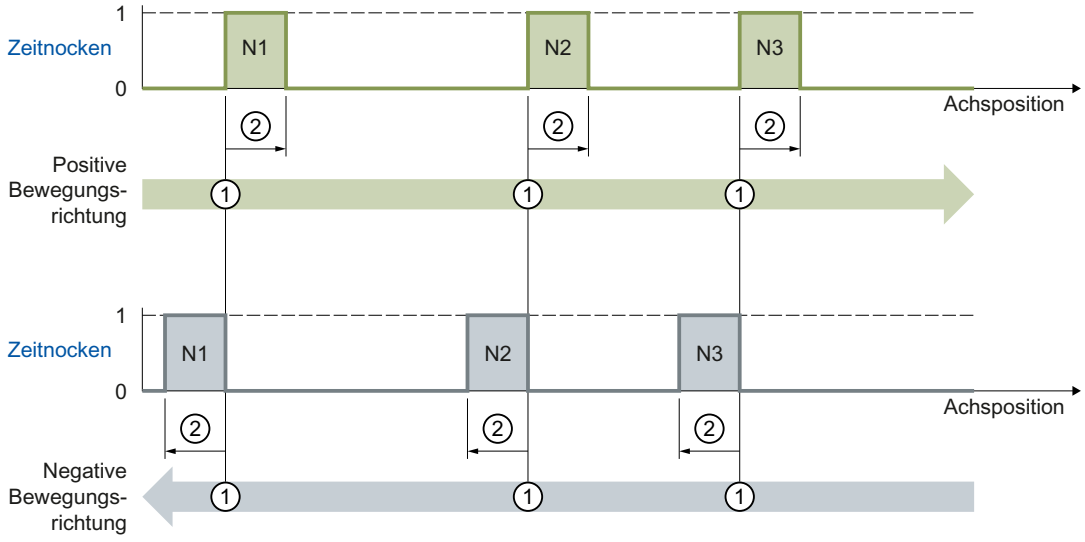


Bei positiver Bewegungsrichtung werden die Nocken der Nockenspur in der Reihenfolge Nocken N1, Nocken N2, Nocken N3 ausgegeben. Bei negativer Bewegungsrichtung werden die Nocken der Nockenspur in der Reihenfolge Nocken N3, Nocken N2, Nocken N1 ausgegeben. Die Wegnocken schalten ein bei ① und schalten aus bei ②.

Ausgabe einer Nockenspur mit Zeitnocken

Die Zeitnocken werden beim Überfahren der Anfangsposition geschaltet.

Die folgende Grafik zeigt das Ausführen einer Nockenspur mit Zeitnocken abhängig von der Bewegungsrichtung der Achse.



Bei positiver Bewegungsrichtung werden die Nocken der Nockenspur in der Reihenfolge Nocken N1, Nocken N2, Nocken N3 ausgegeben. Bei negativer Bewegungsrichtung werden die Nocken der Nockenspur in der Reihenfolge Nocken N3, Nocken N2, Nocken N1 ausgegeben. Die Zeitnocken schalten ein bei ① und bleiben für die eingestellte Einschaltdauer ② eingeschaltet.

3.4.3 Ändern der Nockenspurdaten im Betrieb (S7-1500, S7-1500T)

Die Daten einer Nockenspur und die Parameter der dazugehörigen Motion Control-Anweisung "MC_CamTrack" können während einer freigegebenen Spurbearbeitung geändert werden. Dabei wird die aktive Motion Control-Anweisung "MC_CamTrack" nicht abgebrochen. Die geänderten Parameter werden jedoch erst mit dem nächsten Aufruf der Motion Control-Anweisung "MC_CamTrack" wirksam.
Folgende Parameter können im Betrieb geändert werden und sind nach dem erneuten Aufruf der Motion Control-Anweisung "MC_CamTrack" wirksam:

- Daten Nockenspur am Technologie-Datenbaustein
  - Bezugsposition (<TO>.Parameter.ReferencePosition)
  - Spurlänge (<TO>.Parameter.CamTrackLength)
  - Bitmaskierung der Einzelnocken (<TO>.Parameter.CamMasking)
  - Aktivierungszeit (<TO>.Parameter.OnCompensation)
  - Deaktivierungszeit (<TO>.Parameter.OffCompensation)
  - Hysteresewert (<TO>.Parameter.Hysteresis)
  - Nockendaten (<TO>.Parameter.Cam[1..32])
- Parameter am Funktionsbaustein
  - Freigabe (MC_CamTrack.Enable)
  - Modus (MC_CamTrack.Mode)
  - Invertierte Ausgabe (MC_CamTrack.InvertOutput)

Berücksichtigen Sie bei einer Änderung der Nockenspurdaten das unterschiedliche Aktivierungsverhalten (Seite 52).

3.4.4 Aktivierungsverhalten (S7-1500, S7-1500T)

Durch den Aufruf der Motion Control-Anweisung "MC_CamTrack" mit "Enable" = TRUE wird eine Nockenspur aktiviert. Dabei ist zu unterscheiden zwischen:

- Erstmaliger Aktivierung der Nockenspur
- Aufruf nach einer Änderung der Nockenspurdaten während der aktiven Nockenspurbearbeitung

Der Unterschied zwischen den beiden Arten liegt im Verhalten bei der Übernahme der Nockenspurdaten. Je nach eingestelltem Mode ("MC_CamTrack.Mode") erfolgt die Übernahme der Konfiguration (Nockenspurdaten, Daten am Funktionsbaustein) zu unterschiedlichen Zeitpunkten.

- **Erstmaliges Einschalten einer Nockenspur**
  Durch den Aufruf der Motion Control-Anweisung "MC_CamTrack" mit "Enable" = TRUE wird die Nockenspur sofort aktiviert ("<TO>.Status" wechselt auf 1) und konfigurierte Nockenspurdaten sind sofort wirksam. Dieses Verhalten ist bei eingestelltem "MC_CamTrack.Mode" = 0 und "MC_CamTrack.Mode" = 1 gleich.
- **Änderung der Nockenspurdaten einer bereits aktivierten Nockenspur** ("<TO>.Status" = 1)
  - Durch den Aufruf der Motion Control-Anweisung "MC_CamTrack" mit "Enable" = TRUE und "Mode" = 0 werden die geänderten Nockenspurdaten sofort wirksam.
    Bereits angesteuerte Wegnocken werden abgebrochen, wenn deren Spursignale durch die geänderten Nockenspurdaten nicht weiterhin angesteuert werden. Bereits angesteuerte Zeitnocken werden in jedem Fall abgebrochen.
  - Erfolgt der Aufruf der Motion Control-Anweisung "MC_CamTrack" mit "Enable" = TRUE und "Mode" = 1, wird die Nockenspur bis Nockenspurende weiterhin mit vorheriger Konfiguration ausgegeben. Geänderte Nockenspurdaten werden mit dem Ende des aktuellen Spurzyklus wirksam.
    Wenn Sie eine Nockenspur mit "MC_CamTrack.Mode" = 1 zur Laufzeit des Anwenderprogramms ändern, berücksichtigen Sie die Vorhaltezeit der Nockenspur als Reserve für den ersten Nocken. Definieren Sie die erste Nockenposition in der Nockenspur erst nach folgender Position:
    Position erster Nocken > Geschwindigkeit der Achse × Vorhaltezeit der Nockenspur (<TO>.Parameter.OnCompensation)
    Berücksichtigen Sie dabei ebenfalls die systeminterne Zeit zur Nockenberechnung, auch wenn Sie die Vorhaltezeit 0.0 einstellen.

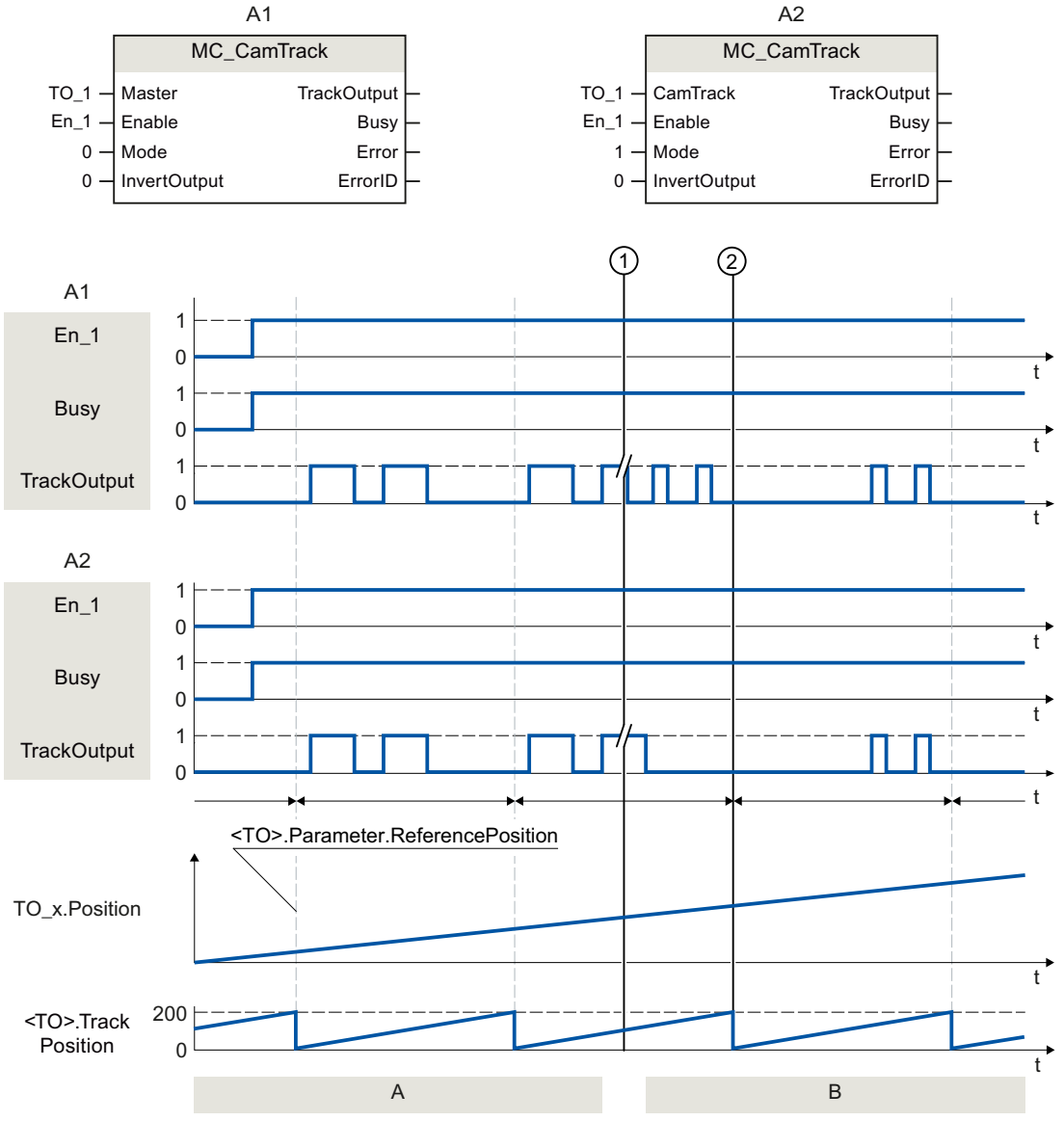
Ändern von Nockenspurdaten, wenn die Modulolänge kein Vielfaches der Spurlänge ist

Damit die Schaltzeitpunkte korrekt gesetzt werden, wird die folgende Vorgehensweise für Änderungen empfohlen:

- Geben Sie Änderungen möglichst frühzeitig, nach Beginn einer neuen Nockenspur ein
- Geben Sie eine neue Bezugsposition (<TO>.Parameter.ReferencePosition) für die geänderte Nockenspur ein. Die neue Bezugsposition setzt sich richtungsabhängig wie folgt zusammen:
  - Positive Wirkrichtung: Aktuelle Bezugsposition (<TO>.MatchPosition) + Nockenspurlänge (<TO>.Parameter.CamTrackLength)
  - Negative Wirkrichtung: Aktuelle Bezugsposition (<TO>.MatchPosition) - Nockenspurlänge (<TO>.Parameter.CamTrackLength)
- Geben Sie Änderungen der Nockenspur mit dem Aufruf der Motion Control-Anweisung "MC_CamTrack" und "Mode" = 1 aus.

Beispiel

Die nachfolgende Abbildung zeigt beispielhaft die Unterschiede im Aktivierungsverhalten.



A1	A	Die Nockenspur wird erstmalig mit "MC_CamTrack.Enable" = TRUE aktiviert und die Nocken werden mit eingestelltem "MC_CamTrack.Mode" = 0 sofort ausgegeben.
	B	Nachdem Nockenspurdaten geändert wurden (①), wird die Nockenspur durch Aufruf der Motion Control-Anweisung "MC_CamTrack" mit "Enable" = TRUE aktiviert und die geänderten Daten sind mit eingestelltem "MC_CamTrack.Mode" = 0 sofort wirksam (①).
A2	A	Die Nockenspur wird erstmalig mit "MC_CamTrack.Enable" = TRUE aktiviert und die Nocken werden mit eingestelltem "MC_CamTrack.Mode" = 1 sofort ausgegeben.

A2	B	Nachdem Nockenspurdaten geändert wurden (①), wird die Nockenspur durch Aufruf der Motion Control-Anweisung "MC_CamTrack" mit "Enable" = TRUE aktiviert und die geänderten Daten sind mit eingestelltem "MC_CamTrack.Mode" = 1 mit dem Ende des aktuellen Spurzyklus wirksam (②).

3.4.5 Hysterese (S7-1500, S7-1500T)

Die Einstellung der Hysterese erfolgt am Technologieobjekt Nockenspur. Das Verhalten und Auswirkung der eingestellten Hysterese entspricht der Hysterese (Seite 38) am Technologieobjekt Nocken.

3.4.6 Zeitlicher Versatz von Nockenschaltpunkten (S7-1500, S7-1500T)

Mithilfe der Aktivierungs- bzw. Deaktivierungszeit am Technologieobjekt Nockenspur können Schaltzeiten des Ausgangs und des angeschlossenen Aktors (z. B. Ventil) ausgeglichen werden.
Der zeitliche Versatz von Nockenschaltpunken entspricht der Aktivierungs- bzw. Deaktivierungszeit (Seite 40) am Technologieobjekt Nocken.

3.4.7 Variablen: Technologieobjekt Nockenspur (S7-1500, S7-1500T)

Folgende Variablen des Technologieobjekts sind relevant:

Statusanzeige		
Variable	**Beschreibung**	
<TO>.Status	Status der Nockenspurfunktion	
	0	Inaktiv
	1	Aktiv
	2	Aktiv und wartet auf nächste Spur
<TO>.TrackOutput	Ein Nocken der Nockenspur ist geschaltet.	
<TO>.SingleCamState	Eingeschalteter Nocken (Bitmaskiert)	
<TO>.TrackPosition	Anzeige der aktuellen Position innerhalb der Nockenspur Der Abstand zur aktuellen Bezugsposition der aktuellen Nockenspur (<TO>.MatchPosition) wird angezeigt.	
<TO>.MatchPosition	Bezugsposition der aktuellen Nockenspur Bei zyklischer Bearbeitung der Nockenspur wird die fortgeführte Bezugsposition der aktuellen Nockenspur angezeigt. Die eindeutige Erfassung und Ausgabe der Position ist nur möglich, wenn das zugeordnete Technologieobjekt in Bewegung ist.	

Parameter		
Variable	**Beschreibung**	
<TO>.Parameter.CamTrackType	Nockentyp	
	0	Wegnocken
	1	Zeitnocken

Parameter		
Variable	**Beschreibung**	
<TO>.Parameter.PositionType	Positionsbezug	
	0	Sollposition
	1	Istposition
<TO>.Parameter.ReferencePosition	Bezugsposition	
<TO>.Parameter.CamTrackLength	Spurlänge	
<TO>.Parameter.CamMasking	Bitmaskierung der Einzelnocken	
<TO>.Parameter.OnCompensation	Aktivierungszeit (Vorhaltezeit an der Einschaltflanke)	
<TO>.Parameter.OffCompensation	Deaktivierungszeit (Vorhaltezeit an der Ausschaltflanke)	
<TO>.Parameter.Hysteresis	Hysteresewert	
<TO>.Parameter.Cam[1..32].OnPosition	Startposition (Wegnocken und Zeitnocken)	
<TO>.Parameter.Cam[1..32].OffPosition	Endposition (Wegnocken)	
<TO>.Parameter.Cam[1..32].Duration	Einschaltdauer (Zeitnocken)	
<TO>.Parameter.Cam[1..32].Existent	Gültigkeit eines Nockens	
	FALSE	Nocken wird nicht verwendet.
	TRUE	Nocken wird verwendet.

Interface		
Variable	**Beschreibung**	
<TO>.Interface.EnableOutput	Nockenausgabe an dem unter "Address" angegebenen Bit	
	FALSE	Keine Ausgabe
	TRUE	Ausgabe
<TO>.Interface.Address	Peripherieadresse für digitalen Nockenausgang	

Units	
Variable	**Beschreibung**
<TO>.Units.LengthUnit	Einheit der Längenangabe
<TO>.Units.TimeUnit	Einheit der Zeitangabe

StatusWord	
Variable	**Beschreibung**
<TO>.StatusWord.X0 (Control)	Das Technologieobjekt ist in Betrieb.
<TO>.StatusWord.X1 (Error)	Am Technologieobjekt ist ein Fehler aufgetreten.
<TO>.StatusWord.X2 (RestartActive)	Das Technologieobjekt wird neu initialisiert. Die Variablen des Technologie-Datenbausteins werden im aktiven Restart nicht aktualisiert.
<TO>.StatusWord.X3 (OnlineStartValuesChanged)	Restart-relevante Daten wurden verändert. Die Änderungen werden erst mit dem Restart des Technologieobjekts übernommen.
<TO>.StatusWord.X4 (OutputInverted)	Die Nockenausgabe erfolgt invertiert.
<TO>.StatusWord.X5 (CommunicationOk)	Die Nockenspur ist mit dem Ausgabemodul synchronisiert und kann verwendet werden.
<TO>.StatusWord.X6 (CamDataChanged)	Die Daten der Einzelnocken wurden verändert, aber noch nicht mit der Motion Control-Anweisung "MC_CamTrack" wirksam gesetzt.

ErrorWord	
Variable	**Beschreibung**
<TO>.ErrorWord.X0 (SystemFault)	Ein systeminterner Fehler ist aufgetreten.
<TO>.ErrorWord.X1 (ConfigFault)	Konfigurationsfehler 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.X2 (UserFault)	Fehler im Anwenderprogramm an einer Motion Control-Anweisung oder deren Verwendung.
<TO>.ErrorWord.X3 (CommandNotAccepted)	Befehl nicht ausführbar. Eine Motion Control-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind.
<TO>.ErrorWord.X13 (PeripheralError)	Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse.

ErrorDetail		
Variable	**Beschreibung**	
<TO>.ErrorDetail.Number	Alarmnummer Eine Liste der Technologie-Alarme und Alarmreaktionen finden Sie im Kapitel "Übersicht der Technologie-Alarme" in der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 8).	
<TO>.ErrorDetail.Reaction	Wirksame Alarmreaktion	
	0	Keine Reaktion
	5	Nockenspurbearbeitung wird beendet

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

4.1 Technologieobjekt Messtaster konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

4.1.1 Konfiguration - Grundparameter (S7-1500, S7-1500T)

Konfigurieren Sie im Konfigurationsfenster "Grundparameter" die Basiseigenschaften des Technologieobjekts.

Name

Definieren Sie in diesem Feld den Namen des Messtasters. Das Technologieobjekt wird unter diesem Namen in der Projektnavigation aufgelistet. Die Variablen des Messtasters können im Anwenderprogramm unter diesem Namen verwendet werden.

Zugeordnete Achse oder Externer Geber

Die dem Messtaster zugeordnete Achse oder der Externe Geber wird angezeigt. Über die Schaltfläche können Sie direkt die Konfiguration der Grundparameter des übergeordneten Technologieobjekts aufrufen.

Maßeinheit

Die angezeigte Maßeinheit zur Position des Messtasters entspricht der Maßeinheit des übergeordneten Technologieobjekts.
Um in der ausgewählten Einheit sechs Nachkommastellen zu verwenden, aktivieren Sie das Optionskästchen "Positionswerte mit höherer Auflösung verwenden" im übergeordneten Technologieobjekt.

Siehe auch

Technologieobjekt Messtaster (Seite 16)

4.1.2 Konfiguration - Hardware-Schnittstelle (S7-1500, S7-1500T)

Messtastertyp

Wählen Sie den Messtastertyp aus:

- Messen über Timer-DI
- Messen über SINAMICS (zentraler Messtaster)
- Messen über PROFIdrive-Telegramm (Antrieb oder Externer Geber)

Einen Messeingang können Sie nur mit einem Technologieobjekt Messtaster betreiben.

Mögliche Messeingänge und Messarten in der Übersicht

Messtastertyp	Mögliche Messeingänge	Mögliche Messarten
Messen über Timer-DI ("STANDARD")	Mit Timer-DI • ET 200SP oder ET 200MP TM Timer DI-DQ • SIMATIC Drive Controller (X142)	• "MC_MeasuringInput" (Einmaliges Messen) • "MC_MeasuringInputCyclic" (Zyklisches Messen)
(zentraler Messtaster)Messen über SINAMICS ("STANDARD")	Über Telegramm 39x der Antriebsregelung: • SINAMICS S120 CU320-2 (X122/X132) • SINAMICS S120 CU310-2 (X121/X131) • SIMATIC Drive Controller (X122/X132)	"MC_MeasuringInput" (Einmaliges Messen)
Messen über PROFIdrive-Telegramm ("PROFIDRIVE")	Über PROFIdrive-Telegramm der Antriebsachse: • SINAMICS S210 (X130) • SINAMICS S120 CU320-2 (X122/X132) • SINAMICS S120 CU310-2 (X121/X131) • SIMATIC Drive Controller (X122/X132)	"MC_MeasuringInput" (Einmaliges Messen)

Messen über Timer-DI

Wählen Sie bei einer Messung über einen Timer-DI einen Messeingang aus. Im Auswahlfeld werden alle Kanäle angezeigt, die korrekt konfiguriert sind. Dazu müssen Sie vorher die Peripherie-Kanäle als Timer-DI konfiguriert haben.

Messen über SINAMICS (zentraler Messtaster)

Wählen Sie bei einer Messung über SINAMICS-Messtastereingang einen Messeingang aus. Im Auswahlfeld werden alle passenden Telegrammtypen angezeigt. Ihnen werden alle Klemmen angezeigt, die Sie potentiell als Messtaster verwenden können. Hierzu müssen Sie vorher auf Antriebsseite die notwendigen zentralen Messtaster projektiert haben.

Bei SINAMICS Antrieben, die nicht über Startdrive konfiguriert sind, müssen Sie die Eingänge den Messtastern (p680) in lückenloser und aufsteigender Reihenfolge im Telegramm zuordnen.

Über p728.8 bis p728.15 konfigurieren Sie an der Control Unit alle als Messeingang genutzten DI/DOs als Eingang. Über p680 der Control Unit legen Sie die Klemmen für die globalen Messtastereingänge fest.

Sie müssen Telegramm 391, 392 oder 393 an der Control Unit projektieren. Telegramme 394 und 395 müssen Sie als freie Telegramme projektieren.

Messen über PROFIdrive-Telegramm (Antrieb oder Externer Geber)

Wählen Sie bei einer Messung über PROFIdrive-Telegramm in der Klappliste "Nummer des Messtasters" die Nummer des Messtasters im Telegramm aus. Das Eingabefeld ist mit dem Wert "1" voreingestellt.

Für die Messwertübertragung sind im PROFIdrive-Telegramm zwei Kommunikationskanäle verfügbar. Die Kommunikationskanäle werden im Antrieb jeweils einem Messeingang/Digitaleingang zugeordnet. Konfigurieren Sie über PROFIdrive-Parameter,

welcher Digitaleingang am Antrieb für den konfigurierten Kommunikationskanal verwendet werden soll.

- Messeingang für den ersten Kommunikationskanal
  ("<TO>.Parameter.PROFIdriveProbeNumber" = 1)
  Wenn Sie zwei Geber verwenden, müssen Sie für jeden Geber den zugehörigen DI im SINAMICS auswählen. Abhängig vom gewählten Geber werden dann verschiedene Ergebnisse an das Technologieobjekt übermittelt. Die Geber werden über die Parameter p488[0] und p488[1] parametriert.
- Messeingang für den zweiten Kommunikationskanal
  ("<TO>.Parameter.PROFIdriveProbeNumber" = 2)
  Wenn Sie zwei Geber verwenden, müssen Sie für jeden Geber den zugehörigen DI im SINAMICS auswählen. Abhängig vom gewählten Geber werden dann verschiedene Ergebnisse an das Technologieobjekt übermittelt. Die Geber werden über die Parameter p489[0] und p489[1] parametriert.

Korrekturzeit für das Messsignal

Geben Sie eine Korrekturzeit an, wenn mögliche Verzugszeiten im Messsignal ausgeglichen werden sollen.

Siehe auch

Technologieobjekt Messtaster (Seite 16)

4.1.3 Konfiguration - Erweiterte Parameter (S7-1500, S7-1500T)

Anpassung für Aktivierungszeit Messbereich

Um die systemseitig bestimmte Aktivierungszeit anzupassen, geben Sie hier eine zusätzliche Aktivierungszeit ein.

Im Konfigurationsfenster werden zusätzlich die systemseitig ermittelten Zeiten angezeigt:

- Zeit, nach dem Absetzen des Messaufrags bis das Messereignis erfasst werden kann
- Zeit, nach dem Messereignis bis das Messergebnis angezeigt wird (jeweils für das Messen von einer oder zwei Flanken)

Siehe auch

Messen mit Messbereich (Seite 24)

Zeitliche Randbedingungen (Seite 26)

Technologieobjekt Messtaster (Seite 16)

4.2 Technologieobjekt Nocken konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

4.2.1 Konfiguration - Grundparameter (S7-1500, S7-1500T)

Konfigurieren Sie im Konfigurationsfenster "Grundparameter" die Basiseigenschaften des Technologieobjekts.

Name

Definieren Sie in diesem Feld den Namen des Nockens. Das Technologieobjekt wird unter diesem Namen in der Projektnavigation aufgelistet. Die Variablen des Nockens können im Anwenderprogramm unter diesem Namen verwendet werden.

Zugeordnete Achse oder Externer Geber

Die dem Nocken zugeordnete Achse oder der Externe Geber wird angezeigt. Über die Schaltfläche können Sie direkt die Konfiguration der Grundparameter des übergeordneten Technologieobjekts aufrufen.

Nockentyp

Wählen Sie anhand des gewünschten Schaltverhaltens einen Nockentyp aus:

- Wegnocken (positionsabhängiges Ein- und Ausschalten)
- Zeitnocken (positionsabhängiges Einschalten und positionsunabhängiges bzw. zeitabhängiges Ausschalten)

Nockenbezug

Konfigurieren Sie in dieser Auswahl, ob sich die Schaltpunkte der Nocken auf die Istposition oder die Sollposition beziehen sollen.

Maßeinheit

Die angezeigte Maßeinheit zur Position des Nockens entspricht der Maßeinheit des übergeordneten Technologieobjekts.
Um in der ausgewählten Einheit sechs Nachkommastellen zu verwenden, aktivieren Sie das Optionskästchen "Positionswerte mit höherer Auflösung verwenden" im übergeordneten Technologieobjekt.
Bei ausgewähltem Nockentyp Zeitnocken, wird zusätzlich die Maßeinheit für die Einschaltdauer und andere Zeiten angezeigt. Diese ist bei Nocken immer ms.

Siehe auch

Technologieobjekt Nocken (Seite 29)

4.2.2 Konfiguration - Hardware-Schnittstelle (S7-1500, S7-1500T)

Nockenausgabe

Wählen Sie aus, ob die erzeugten Schaltsignale am Digitalausgang ausgegeben werden sollen.

- **Ausgabe aktivieren**
  Wählen Sie für die Nockenausgabe eine der folgenden beiden Ausgabemöglichkeiten aus:
  - **Ausgabe über Timer-DQ**
    Bei Ausgabe über einen Timer-DQ wählen Sie im Feld "Ausgang" einen passenden Kanal aus. Im Auswahlfeld werden alle Kanäle angezeigt, die als Timer-DQ konfiguriert sind. Hierzu müssen Sie vorher die Peripherie-Kanäle als Timer-DQ konfiguriert haben.
    Timer-DQ werden unterstützt von:
    - ET 200MP TM Timer DIDQ 16x24V
    - ET 200SP TM Timer DIDQ 10x24V
    - SIMATIC Drive Controller (X142)
  - **Ausgabe über Digitalausgabemodul**
    Bei Ausgabe über ein Digitalausgabemodul, wählen Sie diesen im Feld "Nockenausgang" aus. Zur Auswahl werden nur die Digitalausgänge mit bereits definierten PLC-Variablen angezeigt.

  Wählen Sie die logische Verknüpfung des Nockensignals am Ausgang aus. Die Verknüpfung bezieht sich auf das letztlich auszugebende Signal nach der ggf. eingestellten Invertierung.
  Alle Nocken, die den ausgewählten Ausgang verwenden, werden grafisch dargestellt.
- **Ausgabe deaktiviert**
  Bei deaktivierter Ausgabe wird der Nocken nur in der Software ausgewertet.

Siehe auch

Technologieobjekt Nocken (Seite 29)

4.2.3 Erweiterte Parameter (S7-1500, S7-1500T)

4.2.3.1 Konfiguration - Aktivierungszeit (S7-1500, S7-1500T)

Im oberen Bereich des Konfigurationsfensters "Aktivierungszeit" wird der eingestellte Nockentyp angezeigt.

Aktivierungszeit und Deaktivierungszeit

Für eine zeitliche Verschiebung des Einschalt- und Ausschaltzeitpunkts eines Nockens, geben Sie eine Aktivierungszeit und eine Deaktivierungszeit ein.

Siehe auch

Kompensation von Aktorschaltzeiten (Seite 40)
Technologieobjekt Nocken (Seite 29)

4.2.3.2 Konfiguration - Hysterese (S7-1500, S7-1500T)

Um ungewollte Veränderungen im Schaltzustand der Nocken einer Nockenspur zu verhindern, tragen Sie einen Hysteresewert ein.
Bei der Verwendung von Nocken mit Bezug auf die Istposition wird empfohlen, einen Hysteresewert (> 0.0) einzugeben.

Siehe auch

Hysterese (Seite 38)
Technologieobjekt Nocken (Seite 29)

4.3 Technologieobjekt Nockenspur konfigurieren (S7-1500, S7-1500T)

4.3.1 Konfiguration - Grundparameter (S7-1500, S7-1500T)

Konfigurieren Sie im Konfigurationsfenster "Grundparameter" die Basiseigenschaften des Technologieobjekts.

Name

Definieren Sie in diesem Feld den Namen der Nockenspur. Das Technologieobjekt wird unter diesem Namen in der Projektnavigation aufgelistet. Die Variablen der Nockenspur können im Anwenderprogramm unter diesem Namen verwendet werden.

Zugeordnete Achse oder Externer Geber

Die der Nockenspur zugeordnete Achse oder der Externe Geber wird angezeigt. Über die Schaltfläche können Sie direkt die Konfiguration der Grundparameter des übergeordneten Technologieobjekts aufrufen.

Nockentyp

Wählen Sie anhand des gewünschten Schaltverhaltens einen Nockentyp für die Nockenspur aus:

- Wegnocken (positionsabhängiges Ein- und Ausschalten)
- Zeitnocken (positionsabhängiges Einschalten und positionsunabhängiges bzw. zeitabhängiges Ausschalten)

Nockenbezug

Konfigurieren Sie in dieser Auswahl, ob sich die Schaltpunkte der Nockenspur auf die Istposition oder die Sollposition beziehen sollen.

Maßeinheit

Die angezeigte Maßeinheit zur Position der Nockenspur entspricht der Maßeinheit des übergeordneten Technologieobjekts.
Um in der ausgewählten Einheit sechs Nachkommastellen zu verwenden, aktivieren Sie das Optionskästchen "Positionswerte mit höherer Auflösung verwenden" im übergeordneten Technologieobjekt.
Bei ausgewähltem Nockentyp Zeitnocken, wird zusätzlich die Maßeinheit für die Einschaltdauer und andere Zeiten angezeigt. Diese ist bei Nocken immer ms.

Siehe auch

Technologieobjekt Nockenspur (Seite 43)

4.3.2 Konfiguration - Hardware-Schnittstelle (S7-1500, S7-1500T)

Ausgabe Nockenspur

Wählen Sie aus, ob die erzeugten Schaltsignale am Digitalausgang ausgegeben werden sollen.

- **Ausgabe aktivieren**
  Wählen Sie für die Ausgabe der Nockenspur eine der folgenden beiden Ausgabemöglichkeiten aus:
  – Ausgabe über Timer-DQ
    Bei Ausgabe über einen Timer-DQ wählen Sie im Feld "Ausgang" einen passenden Kanal aus. Im Auswahlfeld werden alle Kanäle angezeigt, die als Timer-DQ konfiguriert sind. Hierzu müssen Sie vorher die Peripherie-Kanäle als Timer-DQ konfiguriert haben.
    Timer-DQ werden unterstützt von:
    - ET 200MP TM Timer DIDQ 16x24V
    - ET 200SP TM Timer DIDQ 10x24V
    - SIMATIC Drive Controller (X142)
  – Ausgabe über Digitalausgabemodul
    Bei Ausgabe über ein Digitalausgabemodul, wählen Sie diesen im Feld "Nockenausgang" aus. Zur Auswahl werden nur die Digitalausgänge mit bereits definierten PLC-Variablen angezeigt.
- **Ausgabe deaktivieren**
  Bei deaktivierter Ausgabe wird die Nockenspur nur in der Software ausgewertet.

Siehe auch

Technologieobjekt Nockenspur (Seite 43)

4.3.3 Erweiterte Parameter (S7-1500, S7-1500T)

4.3.3.1 Spurdaten (S7-1500, S7-1500T)

Der eingestellte Nockentyp wird angezeigt.

Aktivierungszeit und Deaktivierungszeit

Geben Sie die Aktivierungszeit und die Deaktivierungszeit ein.
Für eine zeitliche Verschiebung der Einschalt- und Ausschaltzeitpunkte der Nocken einer Nockenspur, geben Sie eine Aktivierungszeit und eine Deaktivierungszeit ein.

Siehe auch

Zeitlicher Versatz von Nockenschaltpunkten (Seite 54)
Technologieobjekt Nockenspur (Seite 43)

Um ungewollte Veränderungen im Schaltzustand der Nocken einer Nockenspur zu verhindern, tragen Sie einen Hysteresewert ein.
Bei der Verwendung von Nocken mit Bezug auf die Istposition wird empfohlen, einen Hysteresewert (> 0.0) einzugeben.

Siehe auch

Hysterese (Seite 54)
Technologieobjekt Nockenspur (Seite 43)

Spurlänge

Geben Sie die entsprechende Spurlänge ein.
Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung der Spurlänge ebenfalls die Nockendaten der einzelnen Nocken. Nocken, deren Anfangsposition außerhalb der Nockenspurlänge liegt, werden nicht berücksichtigt. Sie werden erst wirksam, wenn die Nockenspurlänge vergrößert wird, sodass mindestens die jeweilige Anfangsposition eines Nockens innerhalb der neuen Spurlänge liegt.

Achsbezugsposition

Geben Sie ein, ab welcher Position einer Achse oder eines Externen Gebers die Ausgabe der Nockenspur erfolgen soll. Der Anfang der Nockenspur wird auf die eingegebene Position gelegt.
Sie können einen negativen als auch positiven Wert für die Bezugsposition eingeben.

Modulolänge der Achse

Bei Anwendung einer Achse mit Modulofunktion wird die Modulolänge der Achse angezeigt.

Siehe auch

Technologieobjekt Nockenspur (Seite 43)

4.3.3.2 Konfiguration - Nockendaten (S7-1500, S7-1500T)

Der eingestellte Nockentyp wird angezeigt.

Geben Sie die Eigenschaften für die auszugebenden Nocken der Nockenspur ein. Auf einer Nockenspur können Sie bis zu 32 einzelne Nocken einstellen.

Berücksichtigen Sie bei der Bestimmung der Nockendaten auch die gegebenenfalls bereits definierte Spurlänge. Nocken, deren Anfangsposition außerhalb der Nockenspurlänge liegt, werden nicht berücksichtigt. Sie werden erst wirksam, wenn die Nockenspurlänge vergrößert wird, sodass mindestens die jeweilige Anfangsposition eines Nockens innerhalb der neuen Spurlänge liegt.

Abhängig von dem eingestellten Nockentyp werden im Konfigurationsfenster Nockendaten die nachfolgend beschriebenen Eingabemöglichkeiten angezeigt.

- **Gültig**
  Nur als "Gültig" gesetzte Nocken werden ausgegeben und besitzen eine Statusanzeige.
- **Anfangsposition**
  - Die Anfangsposition darf bei Wegnocken nicht größer als die Endposition sein.
  - Wenn die Anfangsposition gleich der Endposition ist, schaltet der Wegnocken nicht.
  - Überlappungen der Schaltbereiche von einzelnen Nocken sind zulässig.
- **Endposition**
  - Die Spalte "Endposition" wird nur bei eingestelltem Nockentyp Wegnocken angezeigt.
  - Die Endposition darf nicht kleiner als die Anfangsposition sein.
- **Einschaltdauer**
  Die Spalte "Einschaltdauer" wird nur bei eingestelltem Nockentyp Zeitnocken angezeigt.

Siehe auch

Technologieobjekt Nockenspur (Seite 43)

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

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 8):

- 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).

5.1 Technologieobjekt Messtaster (S7-1500, S7-1500T)

5.1.1 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 Messtaster

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Zustände des Messtasters:

Status	Beschreibung
Aktiv	Das Technologieobjekt ist in Betrieb. (<TO>.StatusWord.X0 (Control))
Warten auf Messereignis	Der Messtaster wartet auf ein Messereignis. Die Technologie-Datenbaustein Variable "<TO>.Status" hat den Wert 1 ("WAITING_FOR_TRIGGER").
Messwert vorhanden	Der Messtaster hat einen oder mehrere Messwerte erfasst. Die Technologie-Datenbaustein Variable "<TO>.Status" hat den Wert 2 ("TRIGGER_OCCURRED").
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))

Status	Beschreibung
Restart aktiv	Das Technologieobjekt wird neu initialisiert. Die Variablen des Technologie-Datenbausteins werden im aktiven Restart nicht aktualisiert. (<TO>.StatusWord.X2 (RestartActive))
Messtaster bereit	Der Messtaster ist mit dem Messmodul synchronisiert und kann verwendet werden. (<TO>.StatusWord.X5 (CommunicationOK))
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. 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))
Auftrag abgewiesen	Ein Auftrag ist nicht ausführbar. Eine Motion Control-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind (z. B. die dem Messtaster zugeordnete Achse ist nicht referenziert). (<TO>.ErrorWord.X3 (CommandNotAccepted))
Peripherie	Ein Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse ist aufgetreten. (<TO>.ErrorWord.X13 (PeripheralError))

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 8).

Siehe auch

Variable "StatusWord" (Messtaster) (Seite 98)
Variable "ErrorWord" (Messtaster) (Seite 99)
Variable "WarningWord" (Messtaster) (Seite 100)

5.2 Technologieobjekt Nocken (S7-1500, S7-1500T)

5.2.1 Status- und Fehlerbits (S7-1500, S7-1500T)

Mit der Diagnosefunktion "Technologieobjekt > Diagnose > Status- und Fehlerbits" überwachen Sie im TIA Portal die Status- und Fehlermeldungen des Technologieobjekts. Die Diagnosefunktion steht im Onlinebetrieb zur Verfügung.

In den folgenden Tabellen wird die Bedeutung der Status- und Fehlermeldungen beschrieben. In Klammern wird die zugehörige Variable des Technologieobjekts angegeben.

Status Nocken

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Zustände des Nockens:

Status	Beschreibung
Aktiv	Das Technologieobjekt ist in Betrieb. (<TO>.StatusWord.X0 (Control))
Geschaltet	Der Nocken ist geschaltet. (<TO>.CamOutput)
Nockenausgabe invertiert	Die Nockenausgabe erfolgt invertiert. (<TO>.StatusWord.X4 (OutputInverted))
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. Die Variablen des Technologie-Datenbausteins werden im aktiven Restart nicht aktualisiert. (<TO>.StatusWord.X2 (RestartActive))
Nockenausgabe bereit	Der Nocken ist mit dem Ausgabemodul synchronisiert und kann verwendet werden. (<TO>.StatusWord.X5 (CommunicationOk))
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. 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))
Auftrag abgewiesen	Ein Auftrag ist nicht ausführbar. Eine Motion Control-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind (z. B. die dem Nocken zugewiesene Achse ist nicht referenziert). (<TO>.ErrorWord.X3 (CommandNotAccepted))
Peripherie	Ein Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse ist aufgetreten. (<TO>.ErrorWord.X13 (PeripheralError))

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 8).

Siehe auch

Variable "StatusWord" (Nocken) (Seite 103)

Variable "ErrorWord" (Nocken) (Seite 104)

Variable "WarningWord" (Nocken) (Seite 105)

5.3 Technologieobjekt Nockenspur (S7-1500, S7-1500T)

5.3.1 Status- und Fehlerbits (S7-1500, S7-1500T)

Mit der Diagnosefunktion "Technologieobjekt > Diagnose > Status- und Fehlerbits" überwachen Sie im TIA Portal die Status- und Fehlermeldungen des Technologieobjekts. Die Diagnosefunktion steht im Onlinebetrieb zur Verfügung.

In den folgenden Tabellen wird die Bedeutung der Status- und Fehlermeldungen beschrieben. In Klammern wird die zugehörige Variable des Technologieobjekts angegeben.

Status Nockenspur

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Zustände der Nockenspur:

Status	Beschreibung
Aktiv	Das Technologieobjekt ist in Betrieb. (<TO>.StatusWord.X0 (Control))
Geschaltet	Ein Nocken der Nockenspur ist geschaltet. (<TO>.TrackOutput)
Nockenausgabe invertiert	Die Nockenausgabe erfolgt invertiert. (<TO>.StatusWord.X4 (OutputInverted))
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. Die Variablen des Technologie-Datenbausteins werden im aktiven Restart nicht aktualisiert. (<TO>.StatusWord.X2 (RestartActive))
Nockenspurausgabe bereit	Die Nockenspur ist mit dem Ausgabemodul synchronisiert und kann verwendet werden. (<TO>.StatusWord.X5 (CommunicationOk))
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. 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))

Fehler	Beschreibung
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. Eine Motion Control-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind (z. B. die der Nockenspur zugewiesene Achse ist nicht referenziert). (<TO>.ErrorWord.X3 (CommandNotAccepted))
Peripherie	Ein Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse ist aufgetreten. (<TO>.ErrorWord.X13 (PeripheralError))

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 8).

Siehe auch

Variable "StatusWord" (Nockenspur) (Seite 109)

Variable "ErrorWord" (Nockenspur) (Seite 110)

Variable "WarningWord" (Nockenspur) (Seite 111)

5.3.2 Status Nockenspur (S7-1500, S7-1500T)

Mit der Diagnosefunktion "Technologieobjekt > Diagnose > Status Nockenspur" überwachen Sie im TIA Portal den Status der Nockenspur. Die Diagnosefunktion steht im Onlinebetrieb zur Verfügung.

Bereich "Gültigkeit und Maskierung der Nocken"

In diesem Bereich werden die einzelnen Nocken einer Nockenspur mit dem Status zu den folgenden Eigenschaften angezeigt:

Status	Beschreibung
Gültig	Gültigkeit der einzelnen Nocken der Nockenspur (<TO>.Parameter.Cam[1..32].Existent)
Maskiert	Bitmaskierung der einzelnen Nocken der Nockenspur (<TO>.Parameter.CamMasking)
Wirksam	Eingeschalteter Nocken (Bitmaskiert) (<TO>.SingleCamState)

Bereich "Positionen"

In diesem Bereich werden die folgenden Statuswerte angezeigt:

Status	Beschreibung
Aktuelle Position in der Nockenspur	Position bei der Nockenspurbearbeitung innerhalb eines Nockenspurzyklus Der Abstand zur aktuellen Bezugsposition der aktuellen Nockenspur (<TO>.MatchPosition) wird angezeigt. (<TO>.TrackPosition)
Aktueller Nockenspuranfang	Bezugsposition der aktuellen Nockenspur Bei zyklischer Bearbeitung der Nockenspur wird die fortgeführte Bezugsposition der aktuellen Nockenspur angezeigt. Die eindeutige Erfassung und Ausgabe der Position ist nur möglich, wenn das zugeordnete Technologieobjekt in Bewegung ist. (<TO>.MatchPosition)

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

6.1 MC_MeasuringInput V7 (S7-1500, S7-1500T)

6.1.1 MC_MeasuringInput: Einmaliges Messen starten V7 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_MeasuringInput" wird ein einmaliges Messen gestartet.
Mit dem einmaligen Messen können mit einem Messauftrag eine oder zwei Flanken erfasst werden. Dem Messereignis wird die Position vom jeweiligen Technologieobjekt Achse oder Externer Geber zugeordnet. Das Messergebnis wird am Funktionsbaustein und im Technologie-Datenbaustein angezeigt und kann im Anwenderprogramm weiterverarbeitet werden. Damit ist der Messauftrag abgeschlossen.
Ein erneuter Messauftrag muss wieder neu über "MC_MeasuringInput.Execute" = TRUE gestartet werden.

Anwendbar auf

- Messtaster

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Der Geber der Achse muss im Status "valid" ("<TO>.StatusSensor[1..4].State" = valid) sein. Anderenfalls wird der Messauftrag am Funktionsbaustein mit einer Fehleranzeige abgelehnt.
- Die Kommunikation zwischen Messtaster und Messmodul ist aufgebaut ("<TO>.StatusWord.CommunicationOK" = TRUE).
- Das Messen über PROFIdrive ist während eines aktiven oder passiven Referenzierens nicht möglich.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_MeasuringInput"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V7: Messtasteraufträge (Seite 92)" beschrieben.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_MeasuringInput":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Default-wert	Beschreibung	
MeasuringInput	INPUT	TO_MeasuringInput	-	Technologieobjekt	
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Start des Auftrags mit steigender Flanke
Mode	INPUT	DINT	0	Art der Messung	
				0	Messung der nächsten steigenden Flanke
				1	Messung der nächsten fallenden Flanke
				2	Messung der beiden nächsten Flanken
				3	Messung an beiden Flanken, beginnend mit der steigenden Flanke • Steigende Flanke = "MeasuredValue1" (Messwert 1) • Fallende Flanke = "MeasuredValue2" (Messwert 2)
				4	Messung an beiden Flanken, beginnend mit der fallenden Flanke • Fallende Flanke = "MeasuredValue1" • Steigende Flanke = "MeasuredValue2"
MeasuringRange	INPUT	BOOL	FALSE	Erfassung der Messwerte Beachten Sie die zeitlichen Randbedingungen (Seite 26).	
				FALSE	Messwerte immer erfassen
				TRUE	Messwerte nur innerhalb des Messbereichs erfassen
StartPosition	INPUT	LREAL	0.0	Anfangsposition des Messbereichs Positionsangaben, die bei aktiver Modulofunktion an der Achse oder dem externen Geber außerhalb des Modulobereichs liegen, werden in den Modulobereich gespiegelt.	
EndPosition	INPUT	LREAL	0.0	Endposition des Messbereichs Positionsangaben, die bei aktiver Modulofunktion an der Achse oder dem externen Geber außerhalb des Modulobereichs liegen, werden in den Modulobereich gespiegelt.	
Done	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Baustein wurde fertig bearbeitet. Messwerte sind gültig.
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.
CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Messauftrag wurde abgebrochen.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.

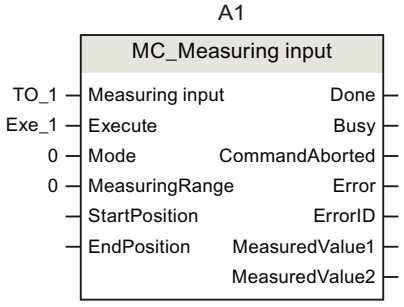
Parameter	Deklaration	Datentyp	Default-wert	Beschreibung
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 8).
MeasuredValue1	OUTPUT	LREAL	0.0	Erster Messwert
MeasuredValue2	OUTPUT	LREAL	0.0	Zweiter Messwert (bei Messung an beiden Flanken)

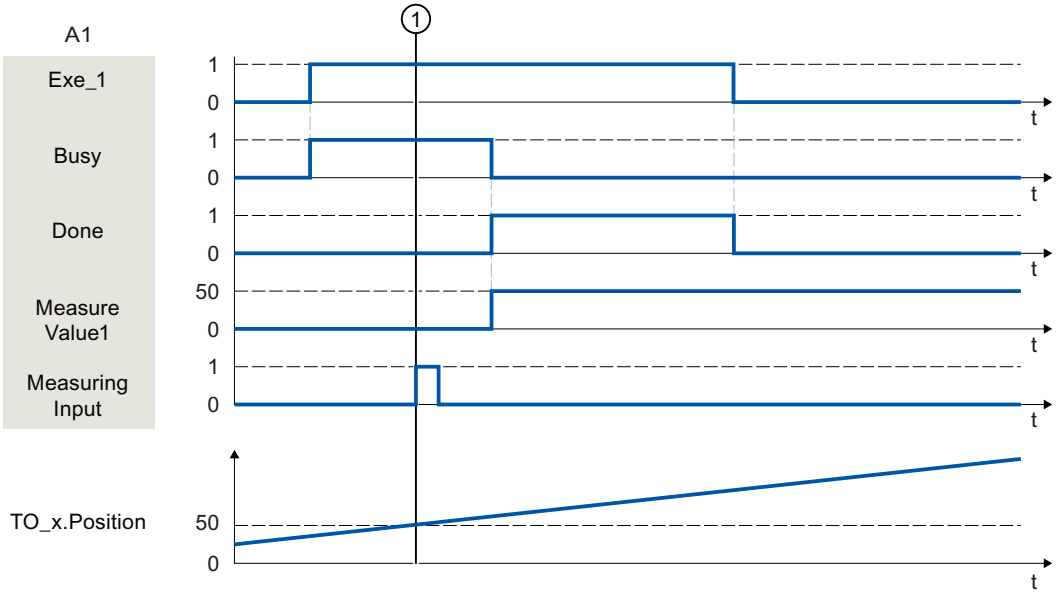
Siehe auch

Einmaliges Messen (Seite 19)

6.1.2 MC_MeasuringInput: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500, S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Einmaligen Messauftrag starten





Ein über "Execute" angestoßener "MC_MeasuringInput"-Auftrag mit eingestelltem "Mode" = 0 führt eine Messung der nächsten steigenden Flanke durch. Eine erfolgreich durchgeführte

Messung wird mit "Done" = TRUE signalisiert. Der ermittelte Messwert ① (im Beispiel 50) wird über "MeasuredValue1" ausgegeben.

6.2 MC_MeasuringInputCyclic V7 (S7-1500, S7-1500T)

6.2.1 MC_MeasuringInputCyclic: Zyklisches Messen starten V7 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_MeasuringInputCyclic" wird eine zyklische Messung gestartet.
Mit dem zyklischen Messen werden in jedem Servotakt bis zu zwei Messereignisse vom System erfasst und die dazugehörigen Messpositionen angezeigt. Die Messungen werden zyklisch fortgesetzt, bis sie per Befehl beendet werden.

Anwendbar auf

- Messtaster

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Das zyklische Messen ist nur beim Messen über Timer-DI möglich.
- Die Kommunikation zwischen Messtaster und Messmodul ist aufgebaut ("<TO>.StatusWord.CommunicationOK" = TRUE).
- Der operativ wirksame Geber der Achse muss im Status "valid" ("<TO>.StatusSensor[1..4].State" = valid) sein. Anderenfalls wird der Messauftrag am Funktionsbaustein mit einer Fehleranzeige abgelehnt.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_MeasuringInputCyclic"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V7: Messtasteraufträge (Seite 92)" beschrieben.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_MeasuringInputCyclic":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Default-wert	Beschreibung
MeasuringInput	INPUT	TO_MeasuringInput	-	Technologieobjekt

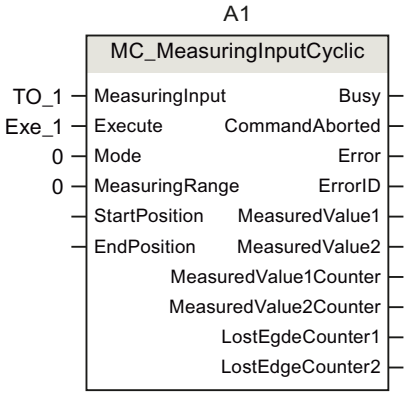
Parameter	Deklaration	Datentyp	Default-wert	Beschreibung	
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Start des Auftrags mit steigender Flanke
Mode	INPUT	DINT	0	Art der Messung	
				0	Messung der steigenden Flanken
				1	Messung der fallenden Flanken
				2	Messung der beiden Flanken
MeasuringRange	INPUT	BOOL	FALSE	Erfassung der Messwerte Beachten Sie die zeitlichen Randbedingungen (Seite 26).	
				FALSE	Messwerte immer erfassen
				TRUE	Messwerte nur innerhalb des Messbereichs erfassen
StartPosition	INPUT	LREAL	0.0	Anfangsposition des Messbereichs Positionsangaben, die bei aktiver Modulofunktion an der Achse oder dem externen Geber außerhalb des Modulobereichs liegen, werden in den Modulobereich gespiegelt.	
EndPosition	INPUT	LREAL	0.0	Endposition des Messbereichs Positionsangaben, die bei aktiver Modulofunktion an der Achse oder dem externen Geber außerhalb des Modulobereichs liegen, werden in den Modulobereich gespiegelt.	
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.
CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Messauftrag wurde abgebrochen.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 8).	
MeasuredValue1	OUTPUT	LREAL		Erster Messwert	
MeasuredValue2	OUTPUT	LREAL		Zweiter Messwert (bei Messung von mehreren Flanken in einem Servotakt)	
MeasuredValue1Counter	OUTPUT	UDINT	0	Zählwert für den ersten Messwert	
MeasuredValue2Counter	OUTPUT	UDINT	0	Zählwert für den zweiten Messwert	
LostEdgeCounter1	OUTPUT	UDINT	0	Zählwert für die verloren gegangenen Flanken im Takt der Erfassung vom ersten Messwert	
LostEdgeCounter2	OUTPUT	UDINT	0	Zählwert für die verloren gegangenen Flanken im Takt der Erfassung vom zweiten Messwert	

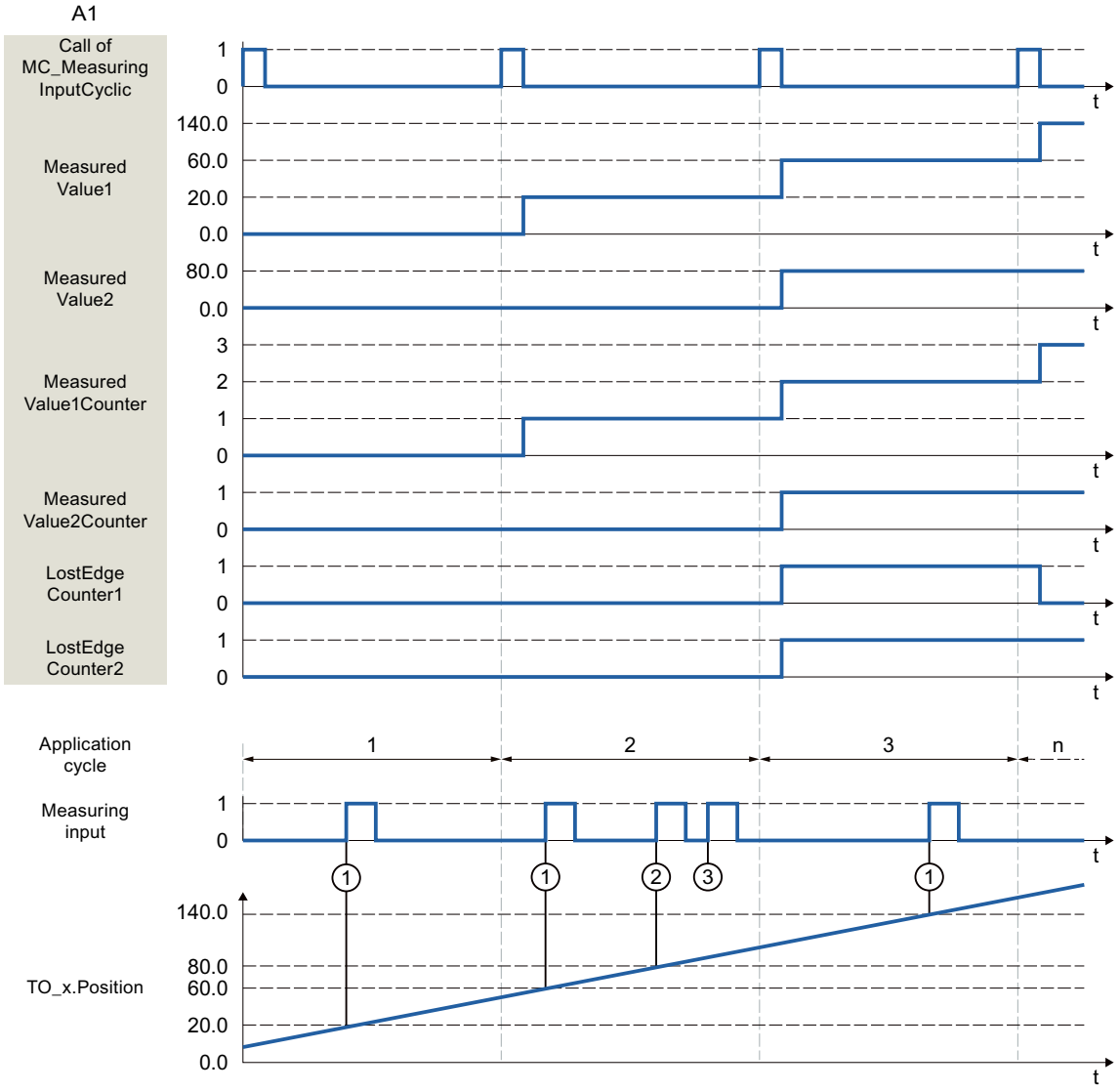
Siehe auch

Zyklisches Messen (Seite 21)

6.2.2 MC_MeasuringInputCyclic: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500, S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Zyklischen Messauftrag starten





Ein über "Execute" (Signal und Startpunkt nicht dargestellt) angestoßener "MC_MeasuringInputCyclic"-Auftrag (z. B. Aufruf im MC-PreServo [OB67]) mit eingestelltem "Mode" = 0 und ohne vorgegebenen Messbereich "MeasuringRange = FALSE führt eine Messung der steigenden Flanken durch.

Die ermittelte Istposition zum Zeitpunkt der ersten steigenden Flanke ① im Servotakt wird über "MeasuredValue1" ausgegeben und die Zählvariable "MeasuredValue1Counter" um "1" hochgezählt.

Die ermittelte Istposition zum Zeitpunkt der zweiten steigenden Flanke ② im Servotakt wird über "MeasuredValue2" ausgegeben und die Zählvariable "MeasuredValue2Counter" um "1" hochgezählt.

Treten im gleichen Servotakt weitere steigende Flanken ③ auf, werden diese im LostEdgeCounter1 und LostEdgeCounter2 festgehalten.

6.3 MC_AbortMeasuringInput V7 (S7-1500, S7-1500T)

6.3.1 MC_AbortMeasuringInput: Aktiven Messauftrag abbrechen V7 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_AbortMeasuringInput" wird ein aktiver einmaliger oder zyklischer Messauftrag abgebrochen.

Anwendbar auf

- Messtaster

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.

Ablöseverhalten

Das Ablöseverhalten für "MC_AbortMeasuringInput"-Aufträge ist im Kapitel "Ablöseverhalten V7: Messtasteraufträge (Seite 92)" beschrieben.

Parameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_AbortMeasuringInput":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Default-wert	Beschreibung	
MeasuringInput	INPUT	TO_MeasuringInput	-	Technologieobjekt	
Execute	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Start des Auftrags mit steigender Flanke
Done	OUTPUT	BOOL	0	Der Funktionsbaustein wurde bearbeitet. Der Messauftrag wurde deaktiviert.	
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag ist in Bearbeitung.
CommandAborted	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Der Auftrag wurde abgebrochen.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. 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 8).	

6.4 MC_OutputCam V7 (S7-1500, S7-1500T)

6.4.1 MC_OutputCam: Nocken aktivieren/deaktivieren V7 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_OutputCam" aktivieren Sie den eingestellten Nocken.
Abhängig vom Nockentyp sind die folgenden Eingangsparameter wirksam:

- Wegnocken
  - "OnPosition"
  - "OffPosition"
- Zeitnocken
  - "OnPosition"
  - "Duration"

Mit den Parametern "Mode" und "Direction" bestimmen Sie die Betriebsart und die Wirkrichtung des Nockens.
Ein Sollwertnocken mit der Einstellung "MC_OutputCam.OnPosition" = 0 schaltet bei Sollposition = 0.
Bei "MC_OutputCam.Enable" = TRUE werden die Eingangsparameter immer gelesen und sind mit dem nächsten Servotakt wirksam.
Bei einem technologischen Alarm wird der Nocken nach erfolgter Fehlerquittierung wieder bearbeitet.

HINWEIS

Freigabe der Nocken

Um ein exaktes Schalten zu gewährleisten, muss ein Nocken mindestens zwei Applikationszyklen freigegeben sein, bevor der Nockenanfang erreicht ist. Andernfalls werden Wegnocken ungenau und Zeitnocken schalten nicht ein.

Beachten Sie das Schaltverhalten der Wegnocken (Seite 32) und Zeitnocken (Seite 34).

Anwendbar auf

- Nocken

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Das übergeordnete Technologieobjekt muss eine gültige Position haben.
- Die Kommunikation zwischen Nocken und Ausgabemodul ist aufgebaut ("<TO>.StatusWord.CommunicationOK" = TRUE).
- Sollwertnocken werden bei einer Achse im nicht lagegeregelten Betrieb nicht ausgegeben.

Ablöseverhalten

Der "MC_OutputCam"-trag wird abgebrochen durch:

- Das Sperren des Nockens mit "MC_OutputCam.Enable" = FALSE.
- Im Anwenderprogramm kann nur eine Instanz des Funktionsbausteins "MC_OutputCam" auf einen Nocken aktiv sein. Eine zweite Instanz des Funktionsbausteins "MC_OutputCam" auf einen bereits aktiven Nocken wird mit Fehler abgelehnt.

Parameter

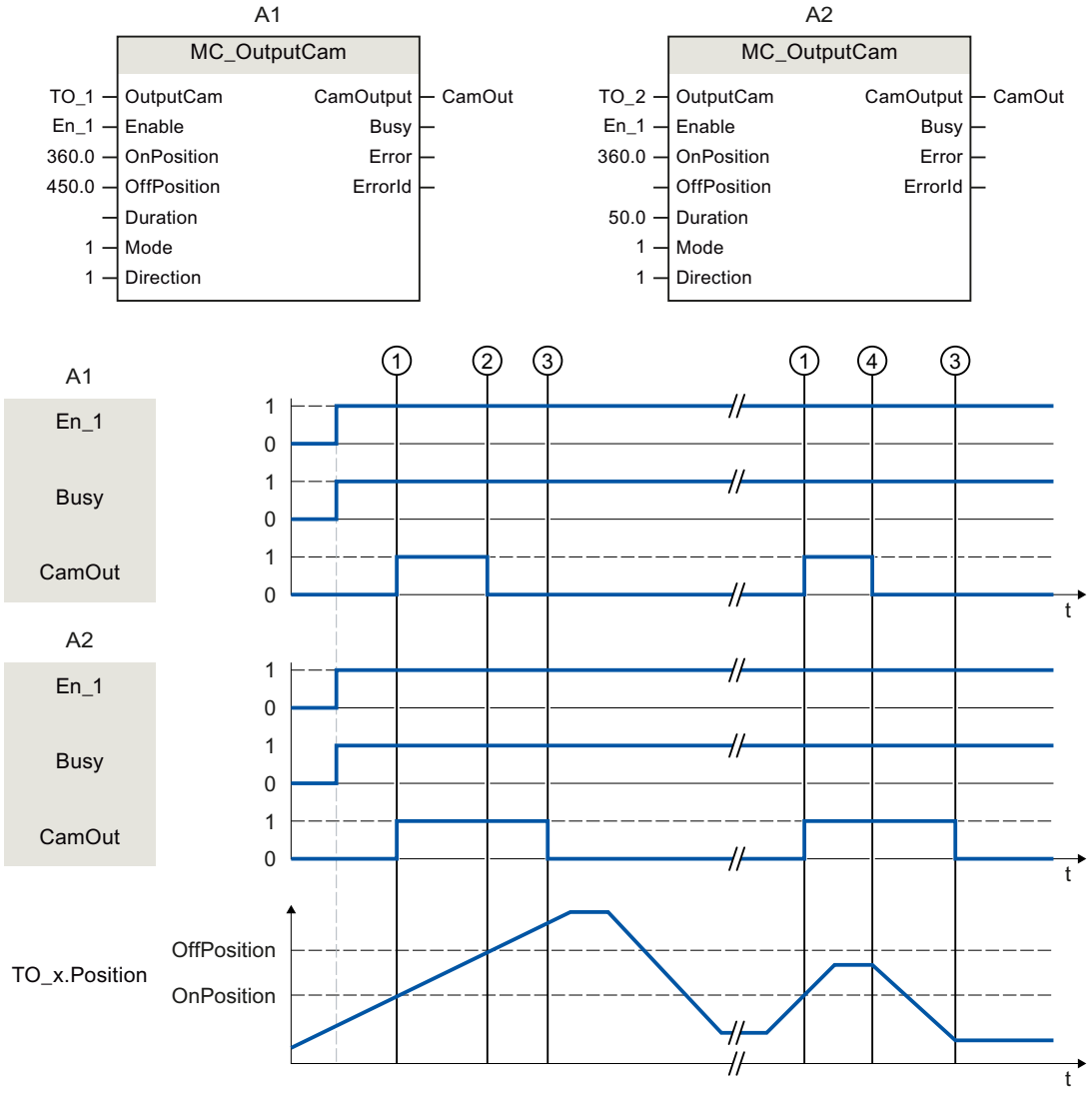
Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_OutputCam":

Parameter	Deklaration	Datentyp	Default-wert	Beschreibung	
OutputCam	INPUT	TO_OutputCam	-	Technologieobjekt	
Enable	INPUT	BOOL	FALSE	FALSE	Nocken wird gesperrt.
				TRUE	Nocken wird bearbeitet.
OnPosition	INPUT	LREAL	0.0	Anfangsposition des Nockens [Einheit des verschalteten Technologieobjekts] Positionsangaben, die bei aktiver Modulofunktion an der Achse oder des Externen Gebers außerhalb des Modulobereichs liegen, werden in den Modulobereich gespiegelt.	
OffPosition	INPUT	LREAL	0.0	Endposition des Wegnockens [Einheit des verschalteten Technologieobjekts] Positionsangaben, die bei aktiver Modulofunktion an der Achse oder des Externen Gebers außerhalb des Modulobereichs liegen, werden in den Modulobereich gespiegelt.	
Duration	INPUT	LREAL	0.0	Einschaltdauer des Zeitnockens [Einheit: ms] Der Wert für die Einschaltdauer eines Zeitnockens muss größer als 0.0 sein.	
Mode	INPUT	DINT	1	Betriebsart	
				1	Standard Nockenfunktionalität (Ausgabe nicht invertiert)
				2	Nockenfunktionalität mit Ausgabe invertiert
				3	Nocken immer ein (Während "Enable" = TRUE)
Direction	INPUT	DINT	1	Wirkrichtung des Nockens	
				1	Positive Richtung
				2	Negative Richtung
				3	Beide Richtungen
CamOutput	OUTPUT	BOOL	-	Statusanzeige bezogen auf den letzten Aufruf der Motion Control-Anweisung "MC_OutputCam"	

Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Bearbeitung des Nockens ist aktiv.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 8).	

6.4.2 MC_OutputCam: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500, S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Aktivieren des eingestellten Nockentyps



A1 Wegnocken

A2 Zeitnocken

Ein Nocken wird mit "Enable" = TRUE aktiviert. Der Nocken wird entsprechend den Parametern ausgegeben.

Die Bearbeitung des Nockens wird mit "Busy" = TRUE angezeigt.

Bei eingestellter Wirkrichtung "Direction" = 1 (positiv) verhält sich der Nocken abhängig vom eingestellten Nockentyp wie folgt:

- Der Wegnocken schaltet ein bei "OnPosition" ① und schaltet wieder aus bei "OffPosition" ②. Bei einer Richtungsumkehr wird der Nocken ausgeschaltet ④.
- Der Zeitnocken schaltet ein bei "OnPosition" ① und schaltet wieder aus nach Ablauf der eingestellten Zeit "Duration" ③. Ein eingeschalteter Zeitnocken bleibt für die eingestellte Einschaltdauer "Duration" aktiv, auch wenn die Anfangsposition wieder in umgekehrter Richtung überfahren wird.

Über "CamOutput" wird der Schaltzustand des Nockens ausgegeben.
Mit "Enable" = FALSE wird der eingestellte Nockentyp deaktiviert. "Busy" = FALSE zeigt, dass der Nocken nicht bearbeitet wird.

6.5 MC_CamTrack V7 (S7-1500, S7-1500T)

6.5.1 MC_CamTrack: Nockenspur aktivieren/deaktivieren V7 (S7-1500, S7-1500T)

Beschreibung

Mit der Motion Control-Anweisung "MC_CamTrack" wird die Bearbeitung einer Nockenspur freigegeben.

Anwendbar auf

- Nockenspur

Voraussetzung

- Das Technologieobjekt wurde korrekt konfiguriert.
- Das übergeordnete Technologieobjekt muss eine gültige Position haben.
- Die Kommunikation zwischen Nocken und Ausgabemodul ist aufgebaut ("<TO>.StatusWord.CommunicationOK" = TRUE).
- Sollwertnocken werden bei einer Achse im nicht lagegeregelten Betrieb nicht ausgegeben.

Ablöseverhalten

- Der "MC_CamTrack"-Auftrag wird abgebrochen durch das Sperren der Nockenspur mit "MC_CamTrack.Enable" = FALSE.
- Im Anwenderprogramm kann nur eine Instanz des Funktionsbausteins "MC_CamTrack" auf einer Nockenspur aktiv sein. Eine zweite Instanz des Funktionsbausteins "MC_CamTrack" auf eine bereits aktive Nockenspur wird mit Fehler abgelehnt.
- Bei Änderung der Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_CamTrack" oder am Technologie-Datenbaustein wird die Nockenspur neu berechnet. Die Nockenspurbearbeitung wird entsprechend aller Parametervorgaben bearbeitet.

Parameter

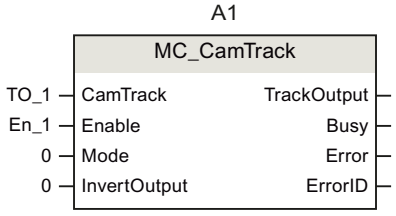
Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der Motion Control-Anweisung "MC_CamTrack":

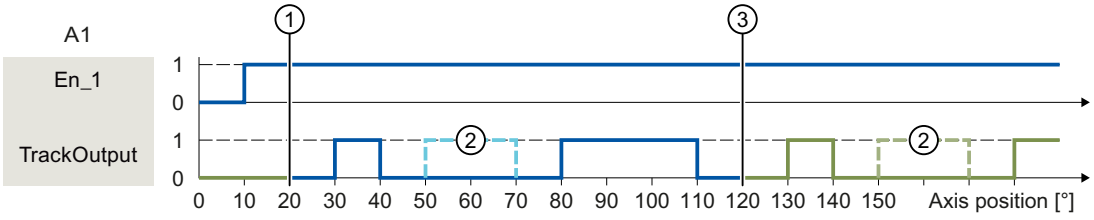
Parameter	Deklaration	Datentyp	Defaultwert	Beschreibung	
CamTrack	INPUT	TO_CamTrack	-	Technologieobjekt	
Enable	INPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Nockenspur wird bearbeitet.
				FALSE	Die Nockenspur wird gesperrt.
Mode	INPUT	DINT	1	0	Bei "Enable" = TRUE: Die Nockenspurbearbeitung wird sofort aktiviert. Die Nockenspurdaten sind sofort wirksam. Bereits angesteuerte Wegnocken werden abgebrochen, wenn deren Spursignal durch die geänderten Nockenspurdaten nicht weiterhin angesteuert wird. Bereits angesteuerte Zeitnocken werden in jedem Fall abgebrochen.
					Bei "Enable" = FALSE: Die Nockenspurbearbeitung wird sofort beendet. Wegnocken/Zeitnocken werden unmittelbar abgebrochen.
				1	Bei "Enable" = TRUE: Die Nockenspurbearbeitung wird sofort/mit nächstem Spurzyklus aktiviert: • Beim erstmaligen Aktivieren einer Nockenspur beginnt die Nockenspurbearbeitung sofort. • Bei bereits aktiver Nockenspurbearbeitung wird die aktuelle Nockenspur bis zum Ende des Spurzyklus ausgegeben. Anschließend werden die neuen Nockenspurdaten wirksam.
					Bei "Enable" = FALSE: Die Nockenspurbearbeitung wird am Nockenspurende beendet.
				2	Bei "Enable" = TRUE: Der Nockenspurausgang wird sofort eingeschaltet und bleibt eingeschaltet.
					Bei "Enable" = FALSE: Der Nockenspurausgang wird sofort ausgeschaltet.
InvertOutput	INPUT	BOOL	FALSE	Invertierte Ausgabe	
				TRUE	Der Spurausgang wird invertiert ausgegeben.
				FALSE	Der Spurausgang wird nicht invertiert ausgegeben.
TrackOutput	OUTPUT	BOOL	-	Zeigt den Schaltzustand der Nockenspur an.	

Parameter	Deklaration	Datentyp	Default-wert	Beschreibung	
Busy	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Die Bearbeitung der Nockenspur ist aktiv.
Error	OUTPUT	BOOL	FALSE	TRUE	Während der Bearbeitung des Auftrags ist ein Fehler aufgetreten. Die Fehlerursache können Sie dem Parameter "ErrorID" entnehmen.
ErrorID	OUTPUT	WORD	16#0000	Fehlerkennung zum Parameter "ErrorID" Weiterführende Informationen finden Sie im Kapitel "Fehlerkennungen" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Alarme und Fehlerkennungen" (Seite 8).	

6.5.2 MC_CamTrack: Funktionsdiagramm V7 (S7-1500, S7-1500T)

Funktionsdiagramm: Nockenspur aktivieren





① Achsbezugsposition
② Als nicht gültig konfigurierter Nocken
③ Beginn zyklisch fortgesetzte Nockenspur

Eine Nockenspur wird mit "Enable" = TRUE aktiviert. Die Nockenspur wird entsprechend den im Technologie-Datenbaustein eingestellten Parametern ausgegeben:

Variable		Wert	Beschreibung
<TO>Parameter.			
	CamTrackType	0	Festgelegter Nockentyp für die Nockenspur ist Wegnocken
	ReferencePosition	20.0	Festgelegte Achsbezugsposition für die Nockenspur
	CamTrackLength	100.0	Festgelegte Länge der Nockenspur
	CamTrack[1].Existent	TRUE	Der erste Wegnocken der Nockenspur wird als gültig festgelegt
	CamTrack[1].OnPosition	10.0	Anfangsposition für den ersten Nocken der Nockenspur
	CamTrack[1].OffPosition	20.0	Endposition für den ersten Nocken der Nockenspur

Variable		Wert	Beschreibung
	CamTrack[2].Existent	FALSE	Der zweite Wegnocken der Nockenspur wird als nicht gültig festgelegt
	CamTrack[2].OnPosition	30.0	Anfangsposition für den zweiten Nocken der Nockenspur
	CamTrack[2].OffPosition	50.0	Endposition für den zweiten Nocken der Nockenspur
	CamTrack[3].Existent	TRUE	Der dritte Wegnocken der Nockenspur wird als gültig festgelegt
	CamTrack[3].OnPosition	60.0	Anfangsposition für den dritten Nocken der Nockenspur
	CamTrack[3].OffPosition	90.0	Endposition für den dritten Nocken der Nockenspur

6.6 Ablöseverhalten von Motion Control-Aufträgen V7 (S7-1500, S7-1500T)

6.6.1 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_MoveAbsolute MC_MoveRelative MC_MoveVelocity MC_MoveJog**	**MC_Stop**	**MC_MoveSuperimposed MC_MotionInSuperimposed MC_HaltSuperImposed**	**MC_MotionInVelocity MC_MotionInPosition**
MC_Home "Mode" = 3, 5	A	A	A	-	A	A
MC_Home "Mode" = 9	A	-	-	-	-	-
MC_Halt **MC_MoveAbsolute** **MC_MoveRelative** **MC_MoveVelocity** **MC_MoveJog** **MC_MotionInVelocity** **MC_MotionInPosition**	-	A	A	-	A	A

A Der laufende Auftrag wird mit "CommandAborted" = TRUE abgebrochen.

B Ein "MC_Stop"-Auftrag wird durch einen weiteren "MC_Stop"-Auftrag mit gleicher oder höherer Stoppreaktion abgebrochen.

- Keine Auswirkung. Der laufende Auftrag wird weiterhin ausgeführt.

1) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSync" = FALSE, "InSync" = FALSE entspricht einem wartenden Gleichlauf.

2) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSync" oder "InSync" = TRUE entspricht einem aktiven Gleichlauf.

3) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSyncOut" = FALSE entspricht einem wartenden Absynchronisierauftrag.

4) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSyncOut" = TRUE entspricht einem aktiven Absynchronisierauftrag.

⇒ **Laufender Auftrag** ⇓ **Neuer Auftrag**	**MC_Home "Mode" = 2, 8, 10**	**MC_Home "Mode" = 3, 5**	**MC_Halt MC_MoveAbsolute MC_MoveRelative MC_MoveVelocity MC_MoveJog**	**MC_Stop**	**MC_MoveSuperimposed MC_MotionInSuperimposed MC_HaltSuperImposed**	**MC_MotionInVelocity MC_MotionInPosition**
MC_MoveSuperimposed MC_MotionInSuperimposed MC_HaltSuperImposed	-	-	-	-	A	-
MC_Stop	A	A	A	B	A	A
MC_GearIn MC_GearInVelocity	-	A	A	-	A	-
MC_GearInPos MC_CamIn wartend[1)]	-	-	-	-	-	-
MC_GearInPos MC_CamIn aktiv[2)]	-	A	A	-	A	-
MC_LeadingValueAdditive	-	-	-	-	-	-
MC_GearOut MC_CamOut wartend[3)]	-	-	-	-	-	-
MC_GearOut MC_CamOut aktiv[4)]	-	-	-	-	A	-

A Der laufende Auftrag wird mit "CommandAborted" = TRUE abgebrochen.

B Ein "MC_Stop"-Auftrag wird durch einen weiteren "MC_Stop"-Auftrag mit gleicher oder höherer Stoppreaktion abgebrochen.

- Keine Auswirkung. Der laufende Auftrag wird weiterhin ausgeführt.

1) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSync" = FALSE, "InSync" = FALSE entspricht einem wartenden Gleichlauf.

2) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSync" oder "InSync" = TRUE entspricht einem aktiven Gleichlauf.

3) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSyncOut" = FALSE entspricht einem wartenden 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 Aufräge abgebrochen, wenn bei "InClamping" = TRUE der Antrieb am Festanschlag gehalten wird.

6.6.2 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** ⇓ **Neuer Auftrag**	**MC_GearIn**	**MC_GearInVelocity**	**MC_GearInPos MC_CamIn wartend**[1]	**MC_GearInPos MC_CamIn aktiv**[2]	**MC_PhasingAbsolute MC_PhasingRelative**	**MC_OffsetAbsolute MC_OffsetRelative**	**MC_LeadingValueAdditive**	**MC_GearOut MC_CamOut wartend**[3]	**MC_GearOut MC_CamOut aktiv**[4]
MC_Home "Mode" = 3, 5	A	A	-	-	-	-	-	-	-
MC_Halt	A	A	-	A	A	A	-	A	A
MC_MoveAbsolute MC_MoveRelative MC_MoveVelocity MC_MoveJog	A	A	-	A	A	A	-	A	A
MC_MotionInVelocity MC_MotionInPosition	A	A	A	A	A	A	-	A	A
MC_MoveSuperimposed MC_MotionInSuperimposed MC_HaltSuperImposed	-	-/N[5]	-	-	-	-	-	-	-
MC_Stop	A	A	A	A	A	A	-	A	A
MC_GearIn MC_GearInVelocity	A	A	A	A	A	A	-	A	A

A Der laufende Auftrag wird mit "CommandAborted" = TRUE abgebrochen.

N Nicht erlaubt. Der laufende Auftrag wird weiterhin ausgeführt. Der neue Auftrag wird abgelehnt.

- Keine Auswirkung. Der laufende Auftrag wird weiterhin ausgeführt.

1) Ein wartender Gleichlaufauftrag ("Busy" = TRUE, "StartSync" = FALSE, "InSync" = FALSE) bricht keine laufenden Aufträge ab. Ein Abbruch durch einen "MC_Power"-Auftrag ist möglich.

2) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSync" oder "InSync" = TRUE entspricht einem aktiven Gleichlauf.

3) Ein wartender Absynchronisierauftrag ("Busy" = TRUE, "StartSyncOut" = FALSE) bricht keine laufenden Aufträge ab. Ein Abbruch durch einen "MC_Power"-Auftrag ist möglich.

4) Der Status "Busy" = TRUE, "StartSyncOut" = TRUE entspricht einem aktiven Absynchronisierauftrag.

5) Wenn sich die Folgeachse im lagegeregelten Betrieb befindet, wird der laufende Auftrag weiterhin ausgeführt. Wenn sich die Folgeachse im nicht lagegeregelten Betrieb befindet, wird der neue Auftrag abgelehnt.

6) Ein "MC_GearOut"-Auftrag bricht nur einen "MC_Gear[...]"-Auftrag ab. Ein "MC_CamOut"-Auftrag bricht entsprechend nur einen "MC_Cam[...]"-Auftrag ab.

7) Ein Auftrag mit "SyncProfileReference" = 5 bricht einen wartenden Gleichlauf ab. Das Abbrechen eines wartenden Gleichlaufs hat keinen Einfluss auf einen aktiven Gleichlauf.

⇒ **Laufender Auftrag** ⇓ **Neuer Auftrag**	**MC_GearIn**	**MC_GearInVelocity**	**MC_GearInPos MC_CamIn wartend**[1]	**MC_GearInPos MC_CamIn aktiv**[2]	**MC_PhasingAbsolute MC_PhasingRelative**	**MC_OffsetAbsolute MC_OffsetRelative**	**MC_LeadingValueAdditive**	**MC_GearOut MC_CamOut wartend**[3]	**MC_GearOut MC_CamOut aktiv**[4]
MC_GearInPos MC_CamIn wartend[1]	-	-	A	-	-	-	-	A	-
MC_GearInPos MC_CamIn aktiv[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_LeadingValueAdditive	-	-	-	-	-	-	A	-	-
MC_GearOut MC_CamOut wartend[3]	-	N	A[6] [7]	-	-	-	-	A[6]	-
MC_GearOut MC_CamOut aktiv[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 Aufräge abgebrochen, wenn bei "InClamping" = TRUE der Antrieb am Festanschlag gehalten wird.

6.6.3 Ablöseverhalten V7: Messtasteraufträge (S7-1500, S7-1500T)

Folgende Tabelle zeigt, durch welche neuen Motion Control-Aufträge laufende Messtasteraufträge abgelöst werden:

⇒ **Laufender Auftrag** ⇓ **Neuer Auftrag**	**MC_MeasuringInput**	**MC_MeasuringInputCyclic**
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.

6.6.4 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** ⇓ **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_GroupInterrupt**	**MC_GroupStop**
MC_Home **MC_MoveSuperimposed** **MC_GearOut** **MC_CamOut**	N	N	N
MC_Halt **MC_MoveAbsolute** **MC_MoveRelative** **MC_MoveVelocity** **MC_MoveJog** **MC_Stop** **MC_GearIn** **MC_GearInPos** **MC_GearInVelocity** **MC_CamIn** **MC_MotionInVelocity** **MC_MotionInPosition**	A	A	A
MC_GroupStop	A	A	N
MC_GroupInterrupt **MC_GroupContinue**	B	A	N
MC_MoveLinearAbsolute **MC_MoveLinearRelative** **MC_MoveCircularAbsolute** **MC_MoveCircularRelative** **MC_MoveDirectAbsolute** **MC_MoveDirectRelative** **MC_TrackConveyorBelt** **MC_DefineWorkspaceZone** **MC_DefineKinematicsZone** **MC_SetWorkspaceZoneActive** **MC_SetWorkspaceZoneInactive** **MC_SetKinematicsZoneActive** **MC_SetKinematicsZoneInactive**	-	-	N

⇒ **Laufender Auftrag** ⇓ **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_GroupInterrupt**	**MC_GroupStop**
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) 7

7.1 Variablen des Technologieobjekts Messtaster (S7-1500, S7-1500T)

7.1.1 Legende (S7-1500, S7-1500T)

Variable	Name der Variable	
Datentyp	Datentyp der Variable	
Werte	Wertebereich der Variable - Minimalwert bis Maximalwert Ohne spezifische Wertangabe gelten die Wertebereichsgrenzen des jeweiligen Datentyps bzw. die Angabe unter "Beschreibung".	
W	Wirksamkeit von Änderungen im Technologie-Datenbaustein	
	DIR	Direkt: Wertänderungen erfolgen über direkte Zuweisung und werden mit dem Start des nächsten MC-Servo [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.

7.1.2 Anzeigedaten (Messtaster) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablen "<TO>.Status" und "<TO>.InputState" zeigen den Status der Messtasterfunktion und des Messtastereingangs.

Variablen

Legende (Seite 95)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Status	DINT	-	RON	Status der Messtasterfunktion

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Status	DINT	-	RON	0	"INACTIVE" Keine Messung ist aktiv.
				1	"WAITING_FOR_TRIGGER" Der Messtaster wartet auf das Messereignis.
				2	"TRIGGER_OCCURRED" Ein oder mehrere Messwerte wurden erfasst.
				3	"MEASURING_ERROR" Fehler bei der Messung
InputState	BOOL	-	RON	Status des Messtastereingangs	
				FALSE	Messtastereingang inaktiv
				TRUE	Messtastereingang aktiv

7.1.3 Variable "Parameter" (Messtaster) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Parameter.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Grundparameter des Technologieobjekts Messtaster.

Variablen

Legende (Seite 95)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Parameter.	TO_MeasuringInput_Struct_Parameter				
MeasuringInputType	DINT	0, 1	RON	Messtastertyp	
				0	"STANDARD" Messung über Zeitstempel
				1	"PROFIDRIVE" Messereignis über PROFIdrive-Telegramm
PROFIdriveProbeNumber	UDINT	1, 2	RES	Nummer des zu verwendenden Messeingangs bei einer Messung über PROFIdrive-Telegramm	
MeasuringRangeActivationTime	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RON	Systemanteil für die Aktivierungszeit des Messbereichs	
MeasuringRangeAdditionalActivationTime	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Additive Aktivierungszeit bei Verwendung von Messbereichsgrenzen [ms]	
CorrectionTime	LREAL	0.0 ... 1.0E12	RES	Korrekturzeit für das Messergebnis [ms]	

7.1.4 Variable "Interface" (Messtaster) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Interface.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Eingabeeigenschaften für das Technologieobjekt Messtaster.

Variablen

Legende (Seite 95)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Interface.	TO_MeasuringInput_Struct_Interface			
Address	VREF	-	RON	Peripherie-Adresse für den digitalen Messeingang

7.1.5 Variable "Units" (Messtaster) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Units.<Variablenname>" zeigt die eingestellten technologischen Einheiten.

Variablen

Legende (Seite 95)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Units.	TO_MeasuringInput_Struct_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)]
TimeUnit	UDINT	-	RON	Einheit für Zeit	
				1056	ms

[1)] Positionswerte mit höherer Auflösung bzw. sechs Nachkommastellen.

7.1.6 Variable "MeasuredValues" (Messtaster) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.MeasuredValues.<Variablenname>" zeigt die Messergebnisse an.

Variablen

Legende (Seite 95)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
MeasuredValues.	TO_MeasuringInput_Struct_MeasuringValues			
MeasuredValue1	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Erster Messwert
MeasuredValue2	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Zweiter Messwert
MeasuredValue1Counter	UDINT	0 ... 2147483647	RON	Zählwert für den ersten Messwert
MeasuredValue2Counter	UDINT	0 ... 2147483647	RON	Zählwert für den zweiten Messwert
LostEdgeCounter1	UDINT	0 ... 7	RON	LEC für Messwert 1 (Beim einmaligen Messen gleich null)
LostEdgeCounter2	UDINT	0 ... 7	RON	LEC für Messwert 2 (Beim einmaligen Messen gleich null)

7.1.7 Variable "StatusWord" (Messtaster) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variable "<TO>.StatusWord" beinhaltet die Statusinformationen des Technologieobjekts. Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits (z. B. Bit 2 "RestartActive") finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" (Seite 8).

Variablen

Legende (Seite 95)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StatusWord	DWORD	-	RON	Statusinformationen des Technologieobjekts
Bit 0	-	-	-	"Control" Das Technologieobjekt 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	-	-	-	Reserviert
Bit 5	-	-	-	"CommunicationOK" Die Kommunikation zwischen Messtaster und Messmodul ist aufgebaut.

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Bit 6 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

7.1.8 Variable "ErrorWord" (Messtaster) (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 8).

Variablen

Legende (Seite 95)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
ErrorWord	DWORD	-	RON	
Bit 0	-	-	-	"SystemFault" Ein systeminterner Fehler ist aufgetreten.
Bit 1	-	-	-	"ConfigFault" Konfigurationsfehler Einer oder mehrere Konfigurationsparameter sind inkonsistent bzw. unzulässig.
Bit 2	-	-	-	"UserFault" Fehler im Anwenderprogramm an einer Motion Control-Anweisung oder deren Verwendung
Bit 3	-	-	-	"CommandNotAccepted" Auftrag nicht ausführbar Eine Motion Control-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind.
Bit 4 ... Bit 12	-	-	-	Reserviert
Bit 13	-	-	-	"PeripheralError" Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse
Bit 14 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

7.1.9 Variable "ErrorDetail" (Messtaster) (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 8).

Variablen

Legende (Seite 95)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
ErrorDetail.	TO_Struct_ErrorDetail				
Number	UDINT	-	RON	Alarmnummer	
Reaction	DINT	0, 6	RON	Wirksame Alarmreaktion	
				0	Keine Reaktion
				6	Messtasterbearbeitung beenden

7.1.10 Variable "WarningWord" (Messtaster) (S7-1500, 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 8).

Variablen

Legende (Seite 95)

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 12	-	-	-	Reserviert
Bit 13				"PeripheralWarning" Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse
Bit 14 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

7.2 Variablen des Technologieobjekts Nocken (S7-1500, S7-1500T)

7.2.1 Legende (S7-1500, S7-1500T)

Variable	Name der Variable	
Datentyp	Datentyp der Variable	
Werte	Wertebereich der Variable - Minimalwert bis Maximalwert Ohne spezifische Wertangabe gelten die Wertebereichsgrenzen des jeweiligen Datentyps bzw. die Angabe unter "Beschreibung".	
W	Wirksamkeit von Änderungen im Technologie-Datenbaustein	
	DIR	Direkt: Wertänderungen erfolgen über direkte Zuweisung und werden mit dem Start des nächsten MC-Servo [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.

7.2.2 Anzeigedaten (Nocken) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variable "<TO>.CamOutput" zeigt den Schaltzustand des Nockens an.

Variablen

Legende (Seite 100-101)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
CamOutput	BOOL	-	RON	Schaltzustand des Nockens	
				FALSE	Nicht geschaltet
				TRUE	Geschaltet

7.2.3 Variable "Parameter" (Nocken) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Parameter.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Grundparameter des Technologieobjekts Nocken.

Variablen

Legende (Seite 100-101)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Parameter.	TO_OutputCam_Struct_Parameter				
OutputCamType	DINT	0 ... 2	RES	Nockentyp	
				0	Wegnocken
				1	Zeitnocken
				2	Schaltnocken
PositionType	DINT	0, 1	RES	Positionsbezug	
				0	Sollposition
				1	Istposition
OnCompensation	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Aktivierungszeit Vorhaltezeit an der Einschaltflanke	
OffCompensation	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Deaktivierungszeit Vorhaltezeit an der Ausschaltflanke	
Hysteresis	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Hysteresewert Bei Nocken mit Bezug auf die Istposition wird empfohlen, einen Hysteresewert (> 0.0) einzugeben.	

7.2.4 Variable "Interface" (Nocken) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Interface.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Ausgabeeigenschaften für das Technologieobjekt Nocken.

Variablen

Legende (Seite 100-101)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Interface.	TO_OutputCam_Struct_Interface				
EnableOutput	BOOL	-	RES	Aktivierung der Nockenausgabe	
				FALSE	Ausgabe ist deaktiviert
				TRUE	Ausgabe ist aktiviert
Address	VREF	-	RON	Peripherieadresse des Nockens	
LogicOperation	DINT	0, 1	RON	Logische Verknüpfung der Nockensignale am Ausgang	
				0	ODER-Verknüpfung
				1	UND-Verknüpfung

7.2.5 Variable "Units" (Nocken) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Units.<Variablenname>" zeigt die eingestellten technologischen Einheiten.

Variablen

Legende (Seite 100-101)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Units.	TO_OutputCam_Struct_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)]
TimeUnit	UDINT	-	RON	Einheit für Zeit	
				1056	ms

[1)] Positionswerte mit höherer Auflösung bzw. sechs Nachkommastellen.

7.2.6 Variable "StatusWord" (Nocken) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variable "<TO>.StatusWord" beinhaltet die Statusinformationen des Technologieobjekts. Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits (z. B. Bit 2 "RestartActive") finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" (Seite 8).

Variablen

Legende (Seite 100-101)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StatusWord	DWORD	-	RON	Statusinformationen des Technologieobjekts
Bit 0	-	-	-	"Control" Das Technologieobjekt ist in Betrieb.
Bit 1	-	-	-	"Error" Ein Fehler ist vorhanden.
Bit 2	-	-	-	"RestartActive" Ein Restart ist aktiv. Das Technologieobjekt wird neu initialisiert.

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Bit 3	-	-	-	"OnlineStartValuesChanged" Die Restart-Variablen wurden verändert. Zur Übernahme der Änderungen muss das Technologieobjekt neu initialisiert werden.
Bit 4	-	-	-	"OutputInverted" Die Nockenausgabe erfolgt invertiert.
Bit 5	-	-	-	"CommunicationOK" Die Kommunikation zwischen Nocken und Ausgabemodul ist aufgebaut.
Bit 6 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

7.2.7 Variable "ErrorWord" (Nocken) (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 8).

Variablen

Legende (Seite 100-101)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
ErrorWord	DWORD	-	RON	
Bit 0	-	-	-	"SystemFault" Ein systeminterner Fehler ist aufgetreten.
Bit 1	-	-	-	"ConfigFault" Konfigurationsfehler Einer oder mehrere Konfigurationsparameter sind inkonsistent bzw. unzulässig.
Bit 2	-	-	-	"UserFault" Fehler im Anwenderprogramm an einer Motion Control-Anweisung oder deren Verwendung
Bit 3	-	-	-	"CommandNotAccepted" Auftrag nicht ausführbar Eine Motion Control-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind.
Bit 4 ... Bit 12	-	-	-	Reserviert
Bit 13	-	-	-	"PeripheralError" Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse
Bit 14 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

7.2.8 Variable "ErrorDetail" (Nocken) (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 8).

Variablen

Legende (Seite 100-101)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
ErrorDetail.	TO_Struct_ErrorDetail				
Number	UDINT	-	RON	Alarmnummer	
Reaction	DINT	0, 6	RON	Wirksame Alarmreaktion	
				0	Keine Reaktion
				6	Nockenbearbeitung wird beendet

7.2.9 Variable "WarningWord" (Nocken) (S7-1500, 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 8).

Variablen

Legende (Seite 100-101)

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.

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Bit 4 ... Bit 12	-	-	-	Reserviert
Bit 13				"PeripheralWarning" Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse
Bit 14 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

7.3 Variablen des Technologieobjekts Nockenspur (S7-1500, S7-1500T)

7.3.1 Legende (S7-1500, S7-1500T)

Variable	Name der Variable	
Datentyp	Datentyp der Variable	
Werte	Wertebereich der Variable - Minimalwert bis Maximalwert Ohne spezifische Wertangabe gelten die Wertebereichsgrenzen des jeweiligen Datentyps bzw. die Angabe unter "Beschreibung".	
W	Wirksamkeit von Änderungen im Technologie-Datenbaustein	
	DIR	Direkt: Wertänderungen erfolgen über direkte Zuweisung und werden mit dem Start des nächsten MC-Servo [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.

7.3.2 Anzeigedaten (Nockenspur) (S7-1500, S7-1500T)

Die folgenden Variablen zeigen den Status der Nockenspur an.

Variablen

Legende (Seite 106)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Status	DINT	0 ... 2	RON	0	"INACTIVE" Inaktiv
				1	"ACTIVE" Aktiv
				2	"ACTIVE_WAITING_FOR_NEXT_CYCLE" Aktiv und wartet auf nächste Spur
TrackOutput	BOOL	-	RON	FALSE	Nockenspur wird nicht ausgegeben
				TRUE	Nockenspur wird ausgegeben
SingleCamState	DWORD	16#0 ... 16#FFFF_FFFF	RON	Eingeschalteter Nocken (Bitmaskiert)	
				0	Nocken ist nicht eingeschaltet
				1	Nocken ist eingeschaltet
TrackPosition	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Anzeige der aktuellen Position innerhalb der Nockenspur	
MatchPosition	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	RON	Bezugsposition der aktuellen Nockenspur Bei zyklischer Bearbeitung der Nockenspur wird die fortgeführte Bezugsposition der aktuellen Nockenspur angezeigt. Die eindeutige Erfassung und Ausgabe der Position ist nur möglich, wenn das zugeordnete Technologieobjekt in Bewegung ist.	

7.3.3 Variable "Parameter" (Nockenspur) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Parameter.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Grundparameter des Technologieobjekts Nockenspur.

Variablen

Legende (Seite 106)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Parameter.	TO_CamTrack_Struct_Parameter				
CamTrackType	DINT	0, 1	RES	Nockentyp	
				0	Wegnocken
				1	Zeitnocken
PositionType	DINT	0, 1	RES	Positionsbezug	
				0	Sollposition
				1	Istposition
ReferencePosition	LREAL	-1.0E12 ... 1.0E12	DIR	Bezugsposition	
CamTrackLength	LREAL	0.001 ... 1.0E12	DIR	Spurlänge	
CamMasking	DWORD	16#0 ... 16#FFFF_FFFF	DIR	Bitmaskierung der Einzelnocken	
OnCompensation	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Aktivierungszeit Vorhaltezeit an der Einschaltflanke	

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
OffCompensation	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Deaktivierungszeit Vorhaltezeit an der Ausschaltflanke	
Hysteresis	LREAL	0.0 ... 1.0E12	DIR	Hysteresewert Bei Nocken mit Bezug auf die Istposition wird empfohlen, einen Hysteresewert (> 0.0) einzugeben.	
Cam[1..32].	ARRAY[1..32] OF TO_CamTrack_Struct_CamData				
OnPosition	LREAL	0.0 ... 1.0E12	CAL	Bei Wegnocken und Zeitnocken: Startposition	
Offposition	LREAL	0.0 ... 1.0E12	CAL	Bei Wegnocken: Endposition	
Duration	LREAL	0.001 ... 1.0E12	CAL	Bei Zeitnocken: Einschaltdauer	
Existent	BOOL	-	CAL	FALSE	Nocken wird nicht verwendet.
				TRUE	Nocken wird verwendet.

7.3.4 Variable "Interface" (Nockenspur) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Interface.<Variablenname>" beinhaltet die Konfiguration der Ausgabeeigenschaften für das Technologieobjekt Nockenspur.

Variablen

Legende (Seite 106)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
Interface.	TO_CamTrack_Struct_Interface				
EnableOutput	BOOL	-	RES	Nockenausgabe an dem unter "<TO>.Interface.Address" angegebenen Bit	
				FALSE	Keine Ausgabe
				TRUE	Ausgabe
Address	VREF	-	RON	Peripherieadresse für digitalen Nockenausgang	

7.3.5 Variable "Units" (Nockenspur) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variablenstruktur "<TO>.Units.<Variablenname>" zeigt die eingestellten technologischen Einheiten.

Variablen

Legende (Seite 106)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Units.	TO_CamTrack_Struct_Units			

[1] Positionswerte mit höherer Auflösung bzw. sechs Nachkommastellen.

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
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)]
TimeUnit	UDINT	-	RON	Einheit für Zeit	
				1056	ms

[1)] Positionswerte mit höherer Auflösung bzw. sechs Nachkommastellen.

7.3.6 Variable "StatusWord" (Nockenspur) (S7-1500, S7-1500T)

Die Variable "<TO>.StatusWord" beinhaltet die Statusinformationen des Technologieobjekts. Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits (z. B. Bit 2 "RestartActive") finden Sie im Kapitel "StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten" der Dokumentation "S7-1500/S7-1500T Motion Control-Überblick" (Seite 8).

Variablen

Legende (Seite 106)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
StatusWord	DWORD	-	RON	Statusinformationen des Technologieobjekts
Bit 0	-	-	-	"Control" Das Technologieobjekt 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.

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
Bit 4	-	-	-	"OutputInverted" Die Nockenausgabe erfolgt invertiert.
Bit 5	-	-	-	"CommunicationOK" Die Kommunikation zwischen Nockenspur und Ausgabemodul ist aufgebaut.
Bit 6 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

7.3.7 Variable "ErrorWord" (Nockenspur) (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 8).

Variablen

Legende (Seite 106)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung
ErrorWord	DWORD	-	RON	
Bit 0	-	-	-	"SystemFault" Ein systeminterner Fehler ist aufgetreten.
Bit 1	-	-	-	"ConfigFault" Konfigurationsfehler Einer oder mehrere Konfigurationsparameter sind inkonsistent bzw. unzulässig.
Bit 2	-	-	-	"UserFault" Fehler im Anwenderprogramm an einer Motion Control-Anweisung oder deren Verwendung
Bit 3	-	-	-	"CommandNotAccepted" Befehl nicht ausführbar Eine Motion Control-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind.
Bit 4 ... Bit 12	-	-	-	Reserviert
Bit 13	-	-	-	"PeripheralError" Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse
Bit 14 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

7.3.8 Variable "ErrorDetail" (Nockenspur) (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 Fehlermeldungen" (Seite 8).

Variablen

Legende (Seite 106)

Variable	Datentyp	Werte	W	Beschreibung	
ErrorDetail.	TO_Struct_ErrorDetail				
Number	UDINT	-	RON	Alarmnummer	
Reaction	DINT	0, 6	RON	Wirksame Alarmreaktion	
				0	Keine Reaktion
				6	Nockenspurbearbeitung wird beendet

7.3.9 Variable "WarningWord" (Nockenspur) (S7-1500, 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 8).

Variablen

Legende (Seite 95)

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" Befehl nicht ausführbar Eine Motion Control-Anweisung kann nicht ausgeführt werden, weil notwendige Voraussetzungen nicht erfüllt sind.
Bit 4 ... Bit 12	-	-	-	Reserviert
Bit 13	-	-	-	"PeripheralWarning" Fehler beim Zugriff auf eine logische Adresse
Bit 14 ... Bit 31	-	-	-	Reserviert

Index

M

MC_AbortMeasuringInput, 80

MC_CamTrack, 85, 87

MC_MeasuringInput, 73, 75

MC_MeasuringInputCyclic, 76, 78

MC_OutputCam, 81, 84

Messtaster
- Funktionen, 16
- Grundlagen, 17
- Konfiguration, 57
- Diagnose, 66
- Variablen, 95

Motion Control-Anweisung S7-1500
- Übersicht, 16

Motion Control S7-1500
- Motion Control-Anweisung, 16
- Technologieobjekt, 16
- Technologieobjekt, 17
- Technologieobjekt, 30
- Technologieobjekt, 44

Motion Control S7-1500T
- Technologieobjekt, 16
- Motion Control-Anweisung, 16

N

Nocken
- Funktionen, 16
- Grundlagen, 30
- Konfiguration, 60
- Diagnose, 68
- Variablen, 101

Nockenspur
- Funktionen, 16
- Grundlagen, 44
- Konfiguration, 62
- Diagnose, 70
- Diagnose, 71
- Variablen, 106

T

Technologie-Datenbaustein
- Variablen des Technologieobjekts Messtaster, 95
- Variablen des Technologieobjekts Nocken, 101
- Variablen des Technologieobjekts Nockenspur, 106

Technologieobjekt
- Messtaster, 16
- Nocken, 16
- Nockenspur, 16
- Messtaster, 17
- Nocken, 30
- Nockenspur, 44
- Mestaster, 57
- Nocken, 60
- Nockenspur, 62
- Messtaster, 66
- Nocken, 68
- Nockenspur, 70
- Nockenspur, 71

V

Variablen
- Technologieobjekt Messtaster, 95
- Technologieobjekt Nocken, 101
- Technologieobjekt Nockenspur, 106