

S7 - Baustein zur Steuerung des SEC-AC-... über Profibus



FESTO

Beschreibung

Funktionsbaustein
S7

Typ
SEC-AC-...-PB-S7
(Version 3.8)



Beschreibung
538 512
de 0308NH
[676 916]

Inhalt und allgemeine Sicherheitshinweise

Original de
Layout Festo AG & Co. KG, Abtl. KG-GD
Satz DUCOM
Ausgabe de 0308NH
Bezeichnung P.BE-SEC-AC-PB-S7-DE
Bestell-Nr. 538 512

© (Festo AG & Co. KG, D-73726 Esslingen, 2003)

Internet: <http://www.festo.com>

e-mail: service_international@festo.com

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das Recht, Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmusteranmeldungen durchzuführen.

Inhaltsverzeichnis

Bestimmungsgemäße Verwendung	V
Grundlagen zu programmierter Software	VI
Zielgruppe	VII
Wichtige Benutzerhinweise	VIII
1. Funktionsbaustein “SEC-AC-Steuerung” V3.8	1-1
1.1 Bausteinfunktionen	1-3
1.1.1 Positionieren (Defaultbetriebsart)	1-3
1.1.2 Referenzfahrt	1-3
1.1.3 Tippbetrieb	1-3
1.1.4 Drehmomentregelung	1-3
1.1.5 Synchronbetrieb	1-3
2. Beschreibung der Funktionen mit zugehörigen Variablen	2-1
2.1 Allgemein	2-3
2.1.1 LADDR_I / LADDR_O	2-3
2.1.2 EN_Drive / EN_ok	2-4
2.1.3 feed_constant	2-4
2.1.4 init_merker	2-5
2.1.5 Position_actual_value / current_actual_value / digital_inputs ...	2-5
2.2 Referenzfahrt	2-6
2.2.1 Referenzfahrt-Methoden	2-7
2.3 Positionieren	2-8
2.4 Tippbetrieb	2-10
2.5 Drehmomentregelung	2-11
2.6 Synchronbetrieb	2-12

3.	Parameter einstellen	3-1
3.1	Bit - Belegungen der Ausgangsvariablen	3-3
	3.1.1 8-Bit-Ausgangsvariable "digital_inputs"	3-3
	3.1.2 16-Bit-Ausgangsvariable "error"	3-3
3.2	Hinweise zum Profibus-Betrieb	3-4
3.3	Rundachse	3-5
	3.3.1 Vorgehensweise	3-5
	3.3.2 Anwendungshinweise	3-6
3.4	Direkter Zugriff auf einzelne Parameter im Controller.	3-7
3.5	Standard - Vorschubkonstanten der Festo Linearantriebe mit Servomotoren Typ MTR-AC-....	3-9
A.	Technischer Anhang	A-1
A.1	Technische Daten	A-3

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Funktionsbaustein (FB) dient zur Steuerung von SEC-AC Servocontrollern über Profibus DP in einer SIMATIC-S7-Steuerung mit integrierter DP-Masteranschaltung (z.B. CPU315-2DP).

Mit dem Baustein kann der Anwender die vielfältigen Funktionen des Achscontrollers direkt in sein Programm einbinden.

Speicherbedarf FB10 V3.8	Ladespeicher	Arbeitsspeicher
Funktionsbaustein:	3316 Bytes	2826 Bytes
Instanzenbaustein:	388 Bytes	186 Bytes

Der Baustein ist multiinstanzfähig.

Bei Mehrachs Anwendungen wird der FB für jede Achse mit einem separaten Instanz-DB bzw. Multiinstanz aufgerufen. Weitere FBs und DBs sind nicht erforderlich.

Die gleichzeitige Verwendung anderer FB's zur Steuerung desselben Controllers ist nicht zulässig.

Der FB nutzt die Systemfunktionen SFC14 und SFC15 zur konsistenten Datenübertragung.

Der Baustein wird in das Anwenderprogramm eingebunden und dort zyklisch aufgerufen. Zur Initialisierung und Parametrierung wird ein "init_merker" verwendet, der beim ersten Aufruf gelöscht sein muß (z.B. über OB100).

Grundlagen zu programmierter Software

Bitte beachten Sie, dass es nach dem Stand der Technik nicht möglich ist, programmierte Software so zu erstellen, dass sie für alle vom Anwender vorgesehenen Anwendungen und Kombinationen problemlos arbeitet und kompatibel ist.

Die Software ist deshalb in der Regel im Sinne der Programmbeschreibung und der Benutzeranleitung funktionsgerecht einsetzbar.

Zum Zeitpunkt der Übergabe oder Bereitstellung der Software ist diese so beschaffen, dass sie unter normalen Betriebs- und Einsatzbedingungen funktioniert.

Festo übernimmt keine Gewähr dafür, dass die Software allen von Ihnen beabsichtigten Anwendungen und Einsatzzwecken genügt, insbesondere mit anderen von Ihnen eingesetzten Programmen problemlos zusammenarbeitet und kompatibel ist. Die Verantwortung für die richtige Auswahl und die Folgen der Benutzung der Software im vom Ihnen gewählten Umfeld sowie der damit beabsichtigten und erzielten Ergebnisse liegt daher bei Ihnen. Das gleiche gilt für das die Software begleitende schriftliche Material.

Die Nutzung der programmierten Software entbindet Sie als Kunden deshalb nicht von Ihren Pflichten und von Ihrer Verantwortung zur Beachtung und Einhaltung maschinen- und sicherheitstechnischer Bestimmungen sowie einer umfassenden Funktionsprüfung.

Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, Monteure, usw., die

- sich zum ersten Mal mit digitalen Antriebsreglern befassen.
- bereits mit digitalen Antriebsreglern vertraut sind, jedoch einen digitalen Antriebsregler wie den SEC-AC zum ersten Mal installieren.



Information:

Ihre Ansprechpartner für Technische Unterstützung zu diesem Produkt finden Sie auf den Internetseiten von Festo unter der Adresse:

www.festo.com [<landesspezifische Homepage>/Industrie-Automation/<Landesrubrik>]



Information:

Ergänzende Software zu Ihrem Produkt (z.B. GDD-Profibus-Dateien) finden Sie auf den Internetseiten von Festo unter der Adresse:

www.festo.com [Industrie-Automation/Service & Support/Download Area].

Wichtige Benutzerhinweise

Gefahrenkategorien

Diese Beschreibung enthält Hinweise auf mögliche Gefahren, die bei unsachgemäßem Einsatz des Produkts auftreten können. Diese Hinweise sind mit einem Signalwort (Warnung, Vorsicht, usw.) gekennzeichnet, schattiert gedruckt und zusätzlich durch ein Piktogramm gekennzeichnet. Folgende Gefahrenhinweise werden unterschieden:



Warnung

... bedeutet, dass bei Missachten schwerer Personen- oder Sachschaden entstehen kann.



Vorsicht

... bedeutet, dass bei Missachten Personen- oder Sachschaden entstehen kann.



Hinweis

... bedeutet, dass bei Missachten Sachschaden entstehen kann.

Zusätzlich kennzeichnet das folgende Piktogramm Textstellen, die Tätigkeiten mit elektrostatisch gefährdeten Bauelementen beschreiben:



Elektrostatisch gefährdete Bauelemente: Unsachgemäße Handhabung kann zu Beschädigungen von Bauelementen führen.

Kennzeichnung spezieller Informationen

Folgende Piktogramme kennzeichnen Textstellen, die spezielle Informationen enthalten.

Piktogramme



Information:
Empfehlungen, Tipps und Verweise auf andere Informationsquellen.



Zubehör:
Angaben über notwendiges oder sinnvolles Zubehör zum Festo Produkt.



Umwelt:
Informationen zum umweltschonenden Einsatz von Festo Produkten.

Textkennzeichnungen

- Der Auflistungspunkt kennzeichnet Tätigkeiten, die in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden können.
- 1. Ziffern kennzeichnen Tätigkeiten, die in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen sind.
- Spiegelstriche kennzeichnen allgemeine Aufzählungen.

Kapitel 1

1. Funktionsbaustein "SEC-AC-Steuerung" V3.8

1.	Funktionsbaustein "SEC-AC-Steuerung" V3.8	1-1
1.1	Bausteinfunktionen	1-3
1.1.1	Positionieren (Defaultbetriebsart)	1-3
1.1.2	Referenzfahrt	1-3
1.1.3	Tippbetrieb	1-3
1.1.4	Drehmomentregelung	1-3
1.1.5	Synchronbetrieb	1-3

1.1 Bausteinfunktionen

1.1.1 Positionieren (Defaultbetriebsart)

Fahren auf eine definierte Position mit definierter Geschwindigkeit und Beschleunigungs- / Brems-rampe. Die Position kann absolut oder relativ zur Istposition angefahren werden. Durch Angabe einer Endgeschwindigkeit größer Null mit direkter Ausführung des nächsten Fahrauftrages sind auch Profilfahrten möglich.

1.1.2 Referenzfahrt

Suchen oder bestimmen einer Referenzposition zur Normierung des Positionszählers. Hierfür stehen 15 unterschiedliche Methoden zur Verfügung.

1.1.3 Tippbetrieb

Fahren mit variabler Geschwindigkeit in die gewählte Richtung, solange der jeweilige Eingang gesetzt ist.

1.1.4 Drehmomentregelung

Durch die Vorgabe eines variablen Drehmomentsollwertes kann mit dem Antrieb eine definierte Kraft ausgeübt werden, ohne Berücksichtigung von Position und Geschwindigkeit.

1.1.5 Synchronbetrieb

Synchronisation des Antriebs auf ein externes, über Stecker X10 zugeführtes Eingangs-Encodersignal als zusätzlicher Lage-Sollwert.

Diese Funktion ist parallel zum Positionierbetrieb wählbar.

1. Funktionsbaustein "SEC-AC-Steuerung" V3.8

Eingangs-
variablen

```
LADDR_I
LADDR_O
feed_constant
EN_drive
homing_method
home_offset
homing_speed_switch
homing_speed_zero
homing_acceleration
start_homing
absolut_0_relativ_1
change_set_immediately
target_position
profile_velocity
end_velocity
profile_acceleration
profile_deceleration
new_set_point
jogging_velocity
jogging_minus
jogging_plus
hold
fault_reset
enable_torque
target_torque
enable_sync
encoder_resolution
encoder_numerator
encoder_divisor
init_flag
```

Durchgangs-
variable

```
en_OK
following_error
position_ok
home_complete
set_point_acknowledge
digital_inputs
position_actual_value
current_actual_value
error
```

Ausgangs-
variablen

Bild 1/1: SEC_Steuerung (DB10)

1. Funktionsbaustein "SEC-AC-Steuerung" V3.8

Beschreibung der Funktionen mit zugeh. Variablen

Kapitel 2

2. Beschreibung der Funktionen mit zugeh. Variablen

Inhaltsverzeichnis

2.	Beschreibung der Funktionen mit zugehörigen Variablen	2-1
2.1	Allgemein	2-3
2.1.1	LADDR_I / LADDR_O	2-3
2.1.2	EN_Drive / EN_ok	2-4
2.1.3	feed_constant	2-4
2.1.4	init_merker	2-5
2.1.5	Position_actual_value / current_actual_value / digital_inputs ...	2-5
2.2	Referenzfahrt	2-6
2.2.1	Referenzfahrt-Methoden	2-7
2.3	Positionieren	2-8
2.4	Tippbetrieb	2-10
2.5	Drehmomentregelung	2-11
2.6	Synchronbetrieb	2-12

2. Beschreibung der Funktionen mit zugeh. Variablen

2.1 Allgemein

Variable		Bit	Bereich	Kommentar
LADDR_I / LADDR_O	E	16	Adressber.	Projektierte E/A-Anfangsadressen des Slave
EN_drive	E	1	0/1	1 = Regler EIN / 0 = Regler AUS
EN_ok	A	1	0/1	Regelung ist aktiv. Kein Fehler
feed_constant	E	32	$2 \dots (2^{31} - 1)$	Vorschubkonstante [μm] (siehe Kapitel A.1)
init_flag	D	1	0/1	Muss zur Initialisierung gelöscht sein
fault_reset	E	1	0/1	Fehler rücksetzen (Baustein und Controller)
hold	E	1	0/1	Antrieb anhalten / Funktion abbrechen. Auswirkung je nach Betriebsart
position_actual_value	A	32	$(-2^{31}) \dots (2^{31} - 1)$	Aktuelle Position [μm]
current_actual_value	A	16	$(-2^{15}) \dots (2^{15} - 1)$	Aktueller Motorstrom (in $1/1000 \times$ Motor-nennstrom)
digital_inputs	A	8	0 .. 255	Digitale Eingänge des Controllers (siehe Kapitel 3.1)
error	A	16	0 .. 127	Fehlerbits (siehe Kapitel 3.1)

Bild 2/2:

2.1.1 LADDR_I / LADDR_O

Die Slave-I/O-Adressen des jeweiligen Controllers werden bei der Konfiguration der Hardware mit Step7 automatisch vergeben.

2. Beschreibung der Funktionen mit zugeh. Variablen

2.1.2 EN_Drive / EN_ok

Der Eingang **EN_drive** gibt den Regler und die Bausteinfunktionen frei.

Voraussetzung dafür ist: Die Reglerfreigabelogik muss im Controller auf "Eingang Din5 plus Feldbus" parametrierung und der digitale Eingang 5 mit 24 V versorgt sein.

Der Ausgang **EN_ok** signalisiert: Der Regler ist in Betrieb, es liegt kein Fehler vor.

2.1.3 feed_constant

Mit der Vorschubkonstante **feed_constant** wird dem Controller mitgeteilt, wie viel μm Vorschub die Achse bei einer Motorumdrehung macht. Eine eventuell vorhandene Getriebeübersetzung muss berücksichtigt werden.

Standardwerte siehe Anhang A.

Beispiel:

Achse = DGE-25-750-ZR (63 mm Vorschub), Motor = MTR-AC-70-GA ($i = 4$).

Vorschubkonstante = $15750 \mu\text{m}$.

Der Controller rechnet damit die übrigen Positionierparameter um, sodass mit folgenden Einheiten gearbeitet werden kann:

- Positionsvorgaben, Istposition = μm
- Geschwindigkeiten = $\mu\text{m/s}$
- Beschleunigung = $\mu\text{m/s}^2$

Die Vorschubkonstante wird bei der Bausteininitialisierung einmalig eingelesen.

2. Beschreibung der Funktionen mit zugeh. Variablen

2.1.4 init_flag

Um den Baustein und den zugehörigen Controller initialisieren zu können wird ein Merker verwendet, der beim ersten Aufruf gelöscht sein muss. Zum Beispiel über OB100. Nach erfolgter Initialisierung wird dieser Merker vom Baustein gesetzt. Durch Rücksetzen des Merkers kann jederzeit eine Neuinitialisierung erzwungen werden. Diese Variable darf nicht durch eine feste Zuweisung auf "Logisch 0" gehalten werden.

2.1.5 Position_actual_value / current_actual_value / digital_inputs

Über diese Ausgangsvariablen stehen ständig folgende Statusinformationen zur Verfügung:

- die aktuelle Istposition (in μm),
- der aktuelle Strom (in $1/1000 \times \text{Motornennstrom}$)
- der Signalzustand der digitalen Eingänge des Controllers.

2. Beschreibung der Funktionen mit zugeh. Variablen

2.2 Referenzfahrt

Variable		Bit	Bereich	Kommentar
start_homing	E	1	0/1	Freigabe und Start der Referenzfahrt
homing_method	E	8	1 ... 15	Referenzfahrt — Methode
home_offset	E	32	$(-2^{31})..(2^{31}-1)$	Offset der Referenzposition [μm]
homing_speed_switch	E	32	$0 \dots (2^{31}-1)$	Geschwindigkeit Schalter suchen [$\mu\text{m/s}$]
homing_speed_zero	E	32	$0 \dots (2^{31}-1)$	Geschwindigkeit Schalter verlassen [$\mu\text{m/s}$]
homing_acceleration	E	32	$0 \dots (2^{31}-1)$	Beschleunigung / Verzögerung [$\mu\text{m/s}^2$]
home_complete	A	1	0/1	Referenzfahrt ist erfolgreich abgeschlossen

Bild 2/3:

Die Referenzfahrt dient der Normierung des Positioniersystems. Sie ist nach Power-On nur einmal erforderlich, kann aber beliebig oft durchgeführt werden.

Zur Aktivierung wird der Eingang **start_homing** gesetzt. Dieser muss bis zum Ende der Referenzfahrt gesetzt bleiben, sonst wird die Fahrt abgebrochen.

Der erfolgreiche Abschluss wird mit dem Ausgang **home_complete** signalisiert. Der Ausgang wird rückgesetzt mit: Start Referenzfahrt, Fehlerbit 0, 1 oder 3, Neuinitialisierung.

Wird die Referenzfahrt mit dem Eingang hold abgebrochen, führt dies zu einer Fehlermeldung!

Mit dem **home_offset** kann der Maschinennullpunkt zum Referenzpunkt in positiver oder negativer Richtung verschoben werden.

Für die Ermittlung der Referenz stehen 15 verschiedene Methoden zur Verfügung.

2. Beschreibung der Funktionen mit zugeh. Variablen

2.2.1 Referenzfahrt-Methoden

Nr.	Richtung	Ziel	Anschl.	Bezugspunkt für Nullposition	Anmerkung zum Nullimpuls
1	negativ	Endschalter	(X1.22)	Nullimpuls	Der Resolver als Istwertgeber liefert innerhalb einer Umdrehung absolute Werte.
2	positiv	Endschalter	(X1.10)	Nullimpuls	
3	positiv	Referenzschalter	(X1.11)	Nullimpuls	
4	negativ	Referenzschalter	(X1.11)	Nullimpuls	Deshalb muss für die Auswertung des Nullimpulses keine Bewegung ausgeführt werden. Es wird lediglich der absolute Wert der Resolverstellung richtungsbezogen zur aktuellen Position addiert bzw. als aktuelle Istposition übernommen.
5	negativ	Endschalter	(X1.22)	Endschalter	
6	positiv	Endschalter	(X1.10)	Endschalter	
7	positiv	Referenzschalter	(X1.11)	Referenzschalter	
8	negativ	Referenzschalter	(X1.11)	Referenzschalter	
9	negativ	Keine Fahrt		Nullimpuls	
10	positiv	Keine Fahrt		Nullimpuls	
11		Keine Fahrt		Aktuelle Istposition	
12	positiv	Anschlag		Anschlag	Bei Methode 11 wird der Positionszähler direkt auf Null gesetzt.
13	negativ	Anschlag		Anschlag	
14	positiv	Anschlag		Nullimpuls	
15	negativ	Anschlag		Nullimpuls	

Bild 2/4:

2. Beschreibung der Funktionen mit zugeh. Variablen

2.3 Positionieren

Variable		Bit	Bereich	Kommentar
new_set_point	E	1	0/1	Neues Fahrprofil übernehmen / ausführen
set_point_acknowledge	A	1	0/1	Handshake: 0 = neues Profil kann übergeben werden, 1 = neues Profil ist übernommen, aber noch nicht ausgeführt
change_set_immediatly	E	1	0/1	Neues Fahrprofil wird ausgeführt: 0 = wenn das aktuelle Profil abgearbeitet ist, 1 = sofort, aktuelles Profil wird abgebrochen
absolut_0_relativ_1	E	1	0/1	0 = absolut, 1 = relativ positionieren
target_position	E	32	$(-2^{31})..(2^{31}-1)$	Fahrprofil: Zielposition [μm]
profile_velocity	E	32	$(-2^{31})..(2^{31}-1)$	Fahrprofil: Fahrgeschwindigkeit [$\mu\text{m/s}$]
end_velocity	E	32	$(-2^{31})..(2^{31}-1)$	Fahrprofil: Endgeschwindigkeit [$\mu\text{m/s}$]
profile_acceleration	E	32	$0..(2^{31}-1)$	Fahrprofil: Beschleunigung [$\mu\text{m/s}^2$]
profile_deceleration	E	32	$0..(2^{31}-1)$	Fahrprofil: Verzögerung [$\mu\text{m/s}^2$]
position_ok	A	1	0/1	Antrieb ist im Zielfenster
following_error	A	1	0/1	Schleppfehler

Bild 2/5:

Zum Verfahren der Achse muss der Eingang **new_set_point** gesetzt werden.

Damit wird das Fahrprofil, bestehend aus - Zielposition, Fahrgeschwindigkeit, Endgeschwindigkeit, Beschleunigung und

2. Beschreibung der Funktionen mit zugeh. Variablen

Verzögerung an den Controller übertragen. Zusätzlich muss dem Controller noch mitgeteilt werden, ob die Position absolut oder relativ (Kettenmass) angefahren werden soll.

Ist das Profil abgearbeitet und befindet sich der Antrieb im definierten Zielfenster, wird der Ausgang **position_ok** gesetzt.

Die Endgeschwindigkeit ist normalerweise immer Null. Nur wenn eine sogenannte Profifahrt ausgeführt werden soll wird hier die Geschwindigkeit angegeben, mit der ein direkt folgender Fahrauftrag fortgesetzt wird. Bei Einzelfahraufträgen ist diese Variable nicht relevant.

Sobald ein neues Fahrprofil vom Controller übernommen wurde und auch ausgeführt wird, kann bereits das nächste übergeben werden (Ausgang **set_point_acknowledge** ist Null).

Ist der Eingang **change_set_immediatly** nicht gesetzt, wird das zweite Profil sofort nach Beendigung des ersten ausgeführt. Bei gesetztem Eingang wird das aktuelle abgebrochen und sofort das neue ausgeführt.

Der Ausgang **following_error** zeigt eine zu große Abweichung zwischen Lageistwert und Lagesollwert an. Der Grund hierfür könnte eine zu hohe Beschleunigung, ein zu kleiner Strom oder eine zu hohe Belastung des Antriebes sein. Dieser Schleppfehler wird nur über den Ausgang signalisiert, es wird keine Fehlermeldung erzeugt.

Eine Positionierung kann mit dem Eingang **hold** abgebrochen werden. Dabei wird mit der vorgegebenen **profile_deceleration** abgebremst.



Hinweis

Solange keine andere Funktion angewählt wird, ist immer Positionierbetrieb aktiv. Damit ist der Antrieb immer in Lageregelung, vorrausgesetzt, die Regelung ist freigegeben und es steht kein Fehler an.

Wird eine andere Funktion aktiviert während eine Positionierung läuft, wird diese sofort abgebrochen.

2. Beschreibung der Funktionen mit zugeh. Variablen

2.4 Tippbetrieb

Variable	Bit	Bereich	Kommentar	
jogging_minus	E	1	0/1	Tippen in Minusrichtung
jogging_plus	E	1	0/1	Tippen in Plusrichtung
jogging_velocity	E	32	$(-2^{31})..(2^{31}-1)$	Fahrgeschwindigkeit im Tippbetrieb [$\mu\text{m/s}$]

Bild 2/6:

Mit dem Setzen eines Einganges **jogging_minus** oder **jogging_plus** wird der Antrieb drehzahlgeregelt in die gewählte Richtung gefahren.

Sobald der jeweilige Eingang rückgesetzt wird, bremsen der Antrieb ab und geht wieder in Lageregelung. Für die Beschleunigungs- und Bremsrampen werden die Fahrprofildaten übernommen.

Die Geschwindigkeit im Tippbetrieb wird mit der Variablen **jogging_velocity** dynamisch vorgegeben.



Vorsicht

Ein negativer Wert invertiert die Richtungsfunktion der Tipp-Tasten.

Diese Funktion ermöglicht den Manuell- bzw. Einrichtbetrieb. Da die aktuelle Istposition ständig zur Verfügung steht, kann auch ein Teach-In-Betrieb auf einfache Weise realisiert werden.

Der Eingang **hold** setzt die Geschwindigkeit auf Null.

2. Beschreibung der Funktionen mit zugeh. Variablen

2.5 Drehmomentregelung

Variable	Bit	Bereich	Kommentar
enable_torque E	1	0/1	Drehmomentregelung aktivieren
target_torque E	16	$(-2^{15})..(2^{15} - 1)$	Momentsollwert in $1/1000 \times$ Motornennmoment ¹⁾
¹⁾ Das Nennmoment eines Motors ergibt sich aus dem parametrisierten Nennstrom multipliziert mit der Drehmomentkonstanten. Drehmomentkonstanten (Nm/A): MTR-AC-55-3S = 0,457 MTR-BSM-50 = 0,75 MTR-AC-70-3S = 0,32 MTR-BSM-63 = 0,74 MTR-AC-100-3S = 0,711 MTR-BSM-80 = 0,79 MTR-AC-100-5S = 1,49 MTR-BSM-90 = 0,79 Beispiel: Motor MTR-AC-100-3S parametrisiert mit 2,6 A Nennstrom. Nennmoment = $2,6 \text{ A} \times 0,711 \text{ Nm/A} = 1,85 \text{ Nm}$. Es sollen 0,9 Nm vorgegeben werden: $(1000 / 1,85 \text{ Nm}) \times 0,9 \text{ Nm} = 486$			

Bild 2/7:

Ist der Eingang **enable_torque** gesetzt, liefert der Controller an den Motor einen konstanten Strom den dieser in ein konstantes Drehmoment umsetzt, ohne Berücksichtigung von Drehzahl und Position.

Die Größe des Momentes wird durch die Variable **target_torque** in $1/1000 \times$ Nennmoment vorgegeben. Damit ergeben sich sinnvolle Werte im Bereich von -1000 bis +1000 (1000 = Nennmoment). Höhere Werte können nur kurzzeitig wirken, da die I²t-Überwachung automatisch auf den Nennstrom zurückregelt. Der parametrisierte Spitzenstrom kann nicht überschritten werden.

Der Eingang **hold** regelt das Drehmoment auf Null.

Der Drehmoment-Sollwert wird über einen Rampengenerator geführt. Die Rampenzeit beträgt 100 ms für eine Änderung von 0 Nm auf Nennmoment.

2. Beschreibung der Funktionen mit zugeh. Variablen

Mit dem Beenden der Betriebsart wird zum Zurücksetzen des Reglers die Freigabe für ca. 100 ms abgeschaltet.



Warnung

Da hier keine Drehzahlregelung bzw. Begrenzung wirksam ist kann der Antrieb unzulässig hohe Drehzahlen erreichen, wenn kein entsprechendes Moment entgegen wirkt.

2.6 Synchronbetrieb

Variable		Bit	Bereich	Kommentar
enable_sync	E	1	0/1	Synchronbetrieb aktivieren
encoder_resolution	E	32	4 .. 500000000	Encoderauflösung an X10 in Inkremente pro Umdrehung
encoder_numerator	E	16	$(-2^{15})..(2^{15}-1)$	Zähler (Übersetzungsfaktor Encoder- zu Motor-Umdrehung.)
encoder_divisor	E	16	$(-2^{15})..(2^{15}-1)$	Nenner (Übersetzungsfaktor Encoder- zu Motor-Umdrehung.)

Bild 2/8:

Im Synchronbetrieb wird dem Lageregler ein zusätzlicher Lagesollwert über den Anschluss X10 zugeführt. Damit lässt sich der Antrieb zum Beispiel als Slave an einen Master koppeln (Verbindung Eingang X10 Slave mit Ausgang X11 Master).

Eine weitere Anwendungsmöglichkeit ist die Funktion 'Fliegende Säge'. Dazu wird das Signal eines Encoders an X10 eingespeist, der z.B. an ein Transportband gekoppelt ist.

2. Beschreibung der Funktionen mit zugeh. Variablen

Mit dem Aktivieren des Synchronbetriebes über **enable_sync** wird nun die Achse auf die Bewegung des Bandes aufsynchro- nisiert. Sobald der Antrieb mit dem Band lagesynchron ist (signalisiert durch den Ausgang **position_ok**), kann die Säge aktiv werden. Nach erfolgtem Sägehub wird der Syn- chronbetrieb wieder deaktiviert und in die Ausgangsposition zurückgefahren.

Zur Anpassung des Encoders wird das Verhältnis Encoderum- drehungen zu Motorumdrehungen über die Variablen **enco- der_numerator** und **encoder_divisor** dem Controller mitge- teilt. Ebenso muss über **encoder_resolution** die Auflösung des Encoders bekanntgegeben werden.

Da der Controller die Umrechnung der Encodersignale mit einer 16-Bit-Arithmetik durchführt, gibt es gewisse Einschrän- kungen bei der Auflösung und den Umrechnungsfaktoren. Deshalb muss beachtet werden:

Der Encoder an X10 sollte eine binäre Strichzahl, also eine Auflösung von zum Beispiel 4096 haben.

Dezimale Strichzahlen (z. B. 4000) schränken den Überset- zungsfaktor-Bereich ein und führen zu Rundungsfehlern.

Der Synchronbetrieb ist nur parallel zum Positionierbetrieb möglich. Solange der Synchronbetrieb angewählt ist, kann keine andere Funktion aktiviert werden. Während des Syn- chronbetriebes kann aber gleichzeitig positioniert werden.



Hinweis

Die Synchronbetrieb-Variablen für die Encoderauflösung und den Übersetzungsfaktor werden bei der Bausteinini- tialisierung einmalig an den Controller übertragen. Werden diese im laufenden Betrieb geändert, muss neu initialisiert werden.

2. Beschreibung der Funktionen mit zugeh. Variablen

Parameter einstellen

Kapitel 3

3. Parameter einstellen

Inhaltsverzeichnis

3.	Parameter einstellen	3-1
3.1	Bit - Belegungen der Ausgangsvariablen	3-3
3.1.1	8-Bit Ausgangsvariable "digital_inputs"	3-3
3.1.2	16-Bit-Ausgangsvariable "error"	3-3
3.2	Hinweise zum Profibus-Betrieb	3-4
3.3	Rundachse	3-5
3.3.1	Vorgehensweise	3-5
3.3.2	Anwendungshinweise	3-6
3.4	Direkter Zugriff auf einzelne Parameter im Controller	3-7

3. Parameter einstellen

3.1 Bit - Belegungen der Ausgangsvariablen

3.1.1 8-Bit Ausgangsvariable “digital_inputs”

Bit	Funktion		X1-Pin
0	Negativer Endschalter betätigt	Unabhängig ob Öffner oder Schließer Unabhängig ob Öffner oder Schließer Referenzschalter	22
1	Positiver Endschalter betätigt		10
2	Status Sample-Eingang		11
3	Zielselektor POS0	Die Standardfunktionen dieser Eingänge sind im Profibus-Betrieb deaktiviert	19
4	Zielselektor POS1		7
5	Zielselektor POS2		20
6	Zielselektor POS3		8
7	Start-Eingang		23

Bild 3/1:

3.1.2 16-Bit Ausgangsvariable “error”

Bit	Meldung	
0	Rückgabefehler SFC14	Mögliche Ursachen: Falsche Slave-Adresse, Slave nicht betriebsbereit, Busunterbrechung. Spezifischer Fehlercode im Instanz-DB, Adresse 138 / 140.
1	Rückgabefehler SFC15	
2	HW-Eingang Endstufenfreigabe oder Reglerfreigabe fehlt	
3	Controller im Fehlerzustand (Fehleranzeige am Controller-Display)	
4	Reglerfreigabelogik im Controller nicht auf BUS gesetzt	
5	Referenzfahrt mit ungültiger Methode gestartet	
6	Ungültige Vorschubkonstante bei Initialisierung	

Bild 3/2:

3.2 Hinweise zum Profibus-Betrieb

Nachdem ein Antrieb mittels der Parametriersoftware parametrisiert, optimiert und in Betrieb genommen wurde, muss noch die Profibus-DP-Schnittstelle aktiviert und die Busadresse vergeben werden.

Dies geschieht ebenfalls mit der Parametriersoftware über den Befehl "**Transfer**" im Menü "**Datei**".

- Im Transferfenster muss folgender Konfigurationsbefehl eingegeben werden:

BUS:NN:0000:1000

Übertragung mit **Enter** bzw. "**Senden**"

Mit NN wird hexadezimal die Slave-Adresse angegeben, der Wert 1000 aktiviert den Bus.

- Zum deaktivieren muss eingegeben werden:

BUS:NN:0000:0000

Übertragung mit **Enter** bzw. "**Senden**"

Die Bus-Konfiguration kann abgefragt werden mit **BUS?**



Hinweis

Nach Abschluss der Parametrierung und Bus-Aktivierung nicht vergessen: Parameter sichern (im Controller) und Parametersatz auf Datenträger übertragen. So kann ein Ersatz-Controller jederzeit durch Übertragung des Parametersatzes ohne weitere Aktionen sofort am Bus in Betrieb genommen werden.

3. Parameter einstellen

3.3 Rundachse

Wenn eine Rundachse zirkular vermasst werden soll, kann dies über folgende zwei Schritte realisiert werden:

1. Vorschubkonstante anpassen:
Die Vorschubkonstante gibt jetzt den Vorschub nicht mehr in 1/1000 mm sondern in 1/1000 Grad für eine Motorumdrehung an. Damit ist die Einheit für Positionierungen 1/1000 Grad.
2. Positionierbereich eingrenzen (über RS232):
Durch Vorgabe einer Unter- und Obergrenze wird der Positionierbereich festgelegt, zum Beispiel 0 bis 360,000 Grad. Beim Überschreiten eines Grenzwertes springt der Positionszähler automatisch zum anderen.

3.3.1 Vorgehensweise

Die Bereichsgrenzen werden über das Objekt 607Bxx festgelegt (Anwendung siehe Kapitel 3.4).

Die Untergrenze mit 607B01, die Obergrenze mit 607B02 (Parameter jeweils 32 Bit).

Mit dem Objekt 651020 werden die Bereichsgrenzen aktiviert (Parameter 16 Bit).

Die Vorschubkonstante wird dem FB mit der Eingangsvariablen **feed_constant** übergeben.

Beispiel

Ein Motor mit Getriebe $i = 4$ treibt über einen Zahnriemen mit der Übersetzung 3 zu 1 einen Drehgreifer an. Die Gesamtübersetzung ist $3 \times 4 = 12$, als Vorschubkonstante wird somit der Wert $360000 / 12 = 30000$ [1/1000 Grad] angegeben. (1 Motorumdrehung \triangleq 30,000 Grad Greiferdrehung.)

3. Parameter einstellen

Positionierbereich eingrenzen über RS232-Befehle

Untergrenze	(0)	=607B01:00000000
Obergrenze	(360000)	=607B02:00057E40
Grenzen aktivieren		=651020:0001
(deaktivieren)		=651020:0000

Forschubkonstante

feed_constant :=L#30000

3.3.2 Anwendungshinweise

Wenn eine Referenzierung erforderlich ist, muss eine Methode mit separatem Referenzschalter gewählt werden. Endschalter sind bei einer Rundachse, die sich um mehr als 360 Grad bewegt, nicht möglich. Alternativ kann auch auf den Nullimpuls referenziert werden, wenn eine Gesamtübersetzung von 1 vorliegt.

Innerhalb der 360 Grad kann absolut positioniert werden, wobei automatisch der kürzeste Weg gefahren wird.

Bei relativer Positionierung sind beliebig lange Strecken (Viel-faches von 360 Grad) möglich. Die Drehrichtung wird dabei durch das Vorzeichen der Längenangabe bestimmt.

Positionierungen über mehrere Umdrehungen mit absolutem Ziel innerhalb des Kreises müssen in zwei Schritten durchgeführt werden: 1. Anzahl Umdrehungen relativ, 2. Kreisposition absolut.

Wenn aber sichergestellt sein muss, dass auch die absolute Positionierung immer in der gleichen Richtung erfolgt, empfiehlt sich die Gesamtstrecke ausgehend von der aktuellen Position zu errechnen und diese komplett relativ zu Verfahren.

3. Parameter einstellen

3.4 Direkter Zugriff auf einzelne Parameter im Controller

Die Parameter des Controllers werden über Objekte angesprochen. Diese sind durch einen Index und Subindex gekennzeichnet. Eine Auflistung und Beschreibung der Objekte befindet sich im Produkt-handbuch PROFIBUS-DP.

Über die serielle Schnittstelle können diese Objekte gelesen und beschrieben werden. Zum Beispiel mit der Parametrierungssoftware im Transferfenster (Menü: **Datei / Transfer** . .). Somit ist es möglich auch solche Objekte zu verwenden, die über die Standardfunktionen in der Parametrierungssoftware oder den Funktionsbaustein nicht erreicht werden.

Schreibweise

Objekt lesen: ?XXXXSI
Objekt schreiben =XXXXSI:WWWWWWWWW

XXXX	Index des Objektes (hexadezimal).
SI	Subindex des Objektes (hexadezimal). Subindex 00 ist optional.
WW	Wert des Objektes (8 Bit hexadezimal).
WWWW	Wert des Objektes (16 Bit hexadezimal).
WWWWWWWWW	Wert des Objektes (32 Bit hexadezimal).

Wenn die Bitbreite des Objektwertes nicht bekannt ist empfiehlt sich erst das Objekt auszulesen. Mit der Rückantwort wird die Länge korrekt ausgegeben.

Beispiel Lesen

?607B01	Antwort: =607B01:00004E20
?651020	=651020:0001

Beispiel Schreiben

=607D01:80000000
=604D:04 (Der Subindex 00 muss nicht angegeben werden)

3. Parameter einstellen



Hinweis

- Eingegebene Änderungen sind sofort wirksam.
- Falsche Eingaben oder Änderungen an unerlaubten Objekten können Störungen bzw. schwerwiegende Fehler zur Folge haben.
- Vor dem Absetzen eines Schreibbefehles die korrekte Adresse (Index, Subindex) überprüfen, damit nicht versehentlich ein falsches Objekt überschrieben wird.



Hinweis

Wurden Parameter geändert, müssen diese gesichert werden damit sie dauerhaft wirksam bleiben. (Menü: Parameter / Parametersatz sichern)

Anhang A

Inhaltsverzeichnis

A.1	Technische Daten	A-3
-----	------------------------	-----

A.1 Standard - Vorschubkonstanten der Festo Linearantriebe mit Servomotoren Typ MTR-AC-....

Baugröße	Type	Motor o./m. Getriebe MTR-AC-...-A MTR-AC-...-G	Vorschubkonstante [μm]
Spindelachse			
18	DGE-18-...-SP-...	Ohne Getriebe	4000
25	DGE-25-...-SP-...	Ohne Getriebe	10000
40	DGE-40-...-SP-...	Ohne Getriebe	20000
	DGE-40-...-SP-...	Mit Getriebe $i = 4$	5000
63	DGE-63-...-SP-...	Ohne Getriebe	30000
	DGE-63-...-SP-...	Mit Getriebe $i = 4$	7500

Bild A/3:

A. Technischer Anhang

Baugröße	Type	Motor o./m. Getriebe MTR-AC-...-A MTR-AC-...-G	Vorschubkonstante [μm]
Zahnriemenachse			
18	DGE-18-...-ZR-...	Ohne Getriebe	52000
25	DGE-25-...-ZR-...	Ohne Getriebe	63000
	DGE-25-...-ZR-...	Mit Getriebe $i = 4$	15750
40	DGE-40-...-ZR-...	Ohne Getriebe	100000
	DGE-40-...-ZR-...	Mit Getriebe $i = 4$	25000
63	DGE-63-...-ZR-...	Ohne Getriebe	176000
	DGE-63-...-ZR-...	Mit Getriebe $i = 4$	44000
18	DGEA-18-...-ZR-...	Ohne Getriebe	81000
	DGEA-18-...-ZR-...	Mit Getriebe $i = 4$	20250
25	DGEA-25-...-ZR-...	Ohne Getriebe	81000
	DGEA-25-...-ZR-...	Mit Getriebe $i = 4$	20250
40	DGEA-40-...-ZR-...	Ohne Getriebe	120000
	DGEA-40-...-ZR-...	Mit Getriebe $i = 4$	30000
25	DGE-25-...-RF-...	Ohne Getriebe	90000
	DGE-25-...-RF-...	Mit Getriebe $i = 4$	22500
40	DGE-40-...-RF-...	Ohne Getriebe	125000
	DGE-40-...-RF-...	Mit Getriebe $i = 4$	31250
63	DGE-63-...-RF-...	Ohne Getriebe	232000
	DGE-63-...-RF-...	Mit Getriebe $i = 4$	58000

Bild A/4: