

Festo Handling and Positioning Profile

FESTO

Beschreibung FHPP

Motorcontroller Typ

- CMMP-AS-...
- CMMS-ST-...
- CMMS-AS-...
- CMMD-AS-...

Festo Profil
Handhaben und
Positionieren

Beschreibung

555 695
de 1011b
[757 713]

Inhalt und allgemeine Sicherheitshinweise

Original de

Ausgabe de 1011b

Bezeichnung P.BE-CMM-FHPP-SW-DE

Bestell-Nr. 555 695

© (Festo AG & Co. KG, D-73726 Esslingen, 2010)

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 für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

CANopen[®], DeviceNet[®], EtherCAT[®], PROFIBUS[®] sind eingetragene Marken der jeweiligen Markeninhaber in bestimmten Ländern.

Inhaltsverzeichnis

Bestimmungsgemäße Verwendung	VII
Sicherheitshinweise	VIII
Zielgruppe	IX
Service	IX
Wichtige Benutzerhinweise	X
Informationen zur Version	XII
Begriffe und Abkürzungen	XIII
1. E/A-Daten und Ablaufsteuerung	1-1
1.1 Übersicht Festo Profil für Handhaben und Positionieren (FHPP)	1-3
1.2 Sollwertvorgabe (FHPP-Betriebsarten)	1-5
1.2.1 Umschalten der FHPP-Betriebsart	1-5
1.2.2 Satzselektion	1-6
1.2.3 Direktauftrag	1-7
1.3 Aufbau der E/A-Daten	1-8
1.3.1 Konzept	1-8
1.3.2 Zuordnung der EA-Daten beim CMMD	1-9
1.3.3 E/A-Daten in den verschiedenen FHPP-Betriebsarten (Steuerungssicht)	1-10
1.4 Belegung der Steuerbytes und Statusbytes (Übersicht)	1-11
1.5 Beschreibung der Steuerbytes	1-12
1.5.1 Steuerbyte 1 (CCON)	1-12
1.5.2 Steuerbyte 2 (CPOS)	1-13
1.5.3 Steuerbyte 3 (CDIR) – Direktauftrag	1-14
1.5.4 Bytes 4 und 5 ... 8 – Direktauftrag	1-15
1.5.5 Bytes 3 und 4 ... 8 – Satzselektion	1-15
1.6 Beschreibung der Statusbytes	1-16
1.6.1 Statusbyte 1 (SCON)	1-16
1.6.2 Statusbyte 2 (SPOS)	1-17
1.6.3 Statusbyte 3 (SDIR) – Direktauftrag	1-18
1.6.4 Bytes 4 und 5 ... 8 – Direktauftrag	1-19
1.6.5 Bytes 3, 4 und 5 ... 8 – Satzselektion	1-20

1.7	Zustandsmaschine FHPP	1-22
1.7.1	Betriebsbereitschaft herstellen	1-24
1.7.2	Positionieren	1-25
1.7.3	FHPP-Betriebsart-abhängige Besonderheiten	1-27
1.7.4	Beispiele zu den Steuer- und Statusbytes	1-27
2.	Antriebsfunktionen	2-1
2.1	Maß Bezugssystem für elektrische Antriebe	2-3
2.2	Rechenvorschriften Maß Bezugssystem	2-5
2.3	Referenzfahrt	2-5
2.3.1	Referenzfahrt elektrische Antriebe	2-7
2.3.2	Referenzfahrtmethoden	2-8
2.4	Tippbetrieb	2-13
2.5	Teachen über Feldbus	2-15
2.6	Satz ausführen (Satzselektion)	2-17
2.6.1	Ablaufdiagramme Satzselektion	2-18
2.6.2	Satzaufbau	2-22
2.6.3	Bedingte Satzweilerschaltung / Satzverkettung (PNU 402)	2-23
2.7	Direktauftrag	2-27
2.7.1	Ablauf diskreter Sollwert	2-29
2.7.2	Ablauf Kraftbetrieb (Drehmoment-, Stromregelung)	2-30
2.7.3	Ablauf Drehzahlregelung	2-32
2.8	Stillstandsüberwachung	2-34
2.9	Fliegendes Messen (Positions-Sampling)	2-36
3.	Störverhalten und Diagnose	3-1
3.1	Einteilung der Störungen	3-3
3.1.1	Warnungen	3-4
3.1.2	Störung Typ 1	3-5
3.1.3	Störung Typ 2	3-6
3.2	Diagnosespeicher (Störungen)	3-7
3.3	Warnungsspeicher (nur CMMP)	3-8

3.4	Störnummern	3-9
3.4.1	Störnummern CMMP	3-9
3.4.2	Störnummern CMMS/CMMD	3-46
3.5	Diagnose über FHPP-Statusbytes	3-52
4.	Parameter	4-1
4.1	Allgemeine Parameterstruktur FHPP	4-3
4.2	Zugriffsschutz	4-4
4.2.1	Zugriff über SPS und FCT	4-4
4.3	Parameter-Übersicht nach FHPP	4-5
4.4	Beschreibung der Parameter nach FHPP	4-14
4.4.1	Darstellung der Parametereinträge	4-14
4.4.2	PNUs für die Telegrammeinträge bei FHPP+	4-15
4.4.3	Gerätedaten – Standard Parameter	4-17
4.4.4	Gerätedaten – Erweiterte Parameter	4-18
4.4.5	Diagnose	4-21
4.4.6	Prozessdaten	4-25
4.4.7	Fliegendes Messen	4-30
4.4.8	Satzliste	4-31
4.4.9	Projektdateien – Allgemeine Projektdateien	4-44
4.4.10	Projektdateien – Teachen	4-45
4.4.11	Projektdateien – Tippbetrieb	4-46
4.4.12	Projektdateien – Direktbetrieb Positionsregelung	4-47
4.4.13	Projektdateien – Direktbetrieb Drehmomentregelung	4-48
4.4.14	Projektdateien – Direktbetrieb Drehzahlregelung	4-49
4.4.15	Funktionsdateien – Kurvenscheibenfunktion	4-50
4.4.16	Funktionsdateien – Positions- und Rotorlagetrigger	4-52
4.4.17	Achsparemeter Elektrische Antriebe 1 – Parameter Mechanik	4-55
4.4.18	Achsparemeter Elektrische Antriebe 1 – Parameter Referenzfahrt	4-58
4.4.19	Achsparemeter Elektrische Antriebe 1 – Reglerparameter	4-60
4.4.20	Achsparemeter Elektrische Antriebe 1 – Elektronisches Typenschild	4-63
4.4.21	Achsparemeter Elektrische Antriebe 1 – Stillstandsüberwachung	4-64

4.4.22	Achsparemeter Elektrische Antriebe 1 – Schleppfehlerüberwachung	4-65
4.4.23	Achsparemeter Elektrische Antriebe 1 – Sonstige Parameter	4-65
4.4.24	Funktionsparameter digitale E/As	4-66
5.	Parametrierung mit FPC	5-1
5.1	Parametrierung mit FHPP	5-3
5.1.1	Festo Parameterkanal (FPC) für zyklische Daten (E/A-Daten)	5-3
5.1.2	Auftragskennungen, Antwortkennungen und Fehlernummern ...	5-5
5.1.3	Regeln für die Auftrags-Antwort-Bearbeitung	5-7
A.	Technischer Anhang	A-1
A.1	Umrechnungsfaktoren (Factor Group)	A-3
A.1.1	Übersicht	A-3
A.1.2	Objekte der Factor Group	A-5
A.1.3	Berechnung der Positionseinheiten	A-6
A.1.4	Berechnung der Geschwindigkeitseinheiten	A-9
A.1.5	Berechnung der Beschleunigungseinheiten	A-13
B.	Erweiterungen FHPP+ und Kurvenscheiben	B-1
B.1	Übersicht FHPP+	B-3
B.1.1	Aufbau des FHPP+-Telegramms	B-4
B.1.2	Beispiele	B-5
B.1.3	Konfiguration der Feldbusse mit FHPP+	B-6
B.1.4	Telegrammeditor für FHPP+	B-6
B.1.5	Parameter-Übersicht FHPP+	B-6
B.2	CMMP-AS - Betrieb von Kurvenscheiben	B-7
B.2.1	Kurvenscheibenfunktion in Betriebsart Direktauftrag	B-8
B.2.2	Kurvenscheibenfunktion in Betriebsart Satzselektion	B-10
B.2.3	Parameter für die Kurvenscheibenfunktion	B-10
B.2.4	Erweiterte Zustandmaschine mit Kurvenscheibenfunktion	B-11
C.	Stichwortverzeichnis	C-1

Bestimmungsgemäße Verwendung

Diese Beschreibung enthält das Festo Handling und Position Profile (FHPP) für die CMMx Produkt-Familie entsprechend Tab. 0/1 im Abschnitt "Informationen zur Version".

Damit erhalten Sie ergänzende Informationen zur Steuerung, Diagnose und Parametrierung der Motorcontroller über den Feldbus.



Die vollständigen Informationen finden Sie in der Dokumentation zum verwendeten Motorcontroller:

- Beschreibung P.BE-CMM...-HW-...:
Mechanik - Elektrik - Überblick Funktionsumfang.



Hinweis

Beachten Sie unbedingt die im Produkthandbuch des verwendeten Motorcontrollers aufgeführten sicherheitstechnischen Hinweise.

Je nach verwendetem Feldbus finden Sie weitere Informationen in folgenden Handbüchern zur CMMx Produkt-Familie:

- Beschreibung P.BE-CMM...-CO-...:
Beschreibung des implementierten CANopen Protokolls gemäß DSP 402.
- Beschreibung P.BE-CMM...-PB-...:
Beschreibung des implementierten PROFIBUS-DP Protokolls.
- Beschreibung P.BE-CMM...-DN-...:
Beschreibung des implementierten DeviceNet Protokolls.
- Beschreibung P.BE-CMM...-EC-...:
Beschreibung des implementierten EtherCAT Protokolls.

Sicherheitshinweise

Bei der Inbetriebnahme und Programmierung von Positioniersystemen sind unbedingt die in den Beschreibungen sowie den Bedienungsanleitungen zu den eingesetzten Komponenten gegebenen Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Der Anwender hat dafür Sorge zu tragen, dass sich niemand im Einflussbereich der angeschlossenen Aktoren bzw. des Achssystems aufhält. Der mögliche Gefahrenbereich muss durch geeignete Maßnahmen wie Absperrungen oder Warnhinweise gesichert werden.



Warnung

Achsen können mit großer Kraft und Geschwindigkeit verfahren. Kollisionen können zu schweren Verletzungen oder zur Zerstörung von Bauteilen führen.

Stellen Sie sicher, dass niemand in den Einflussbereich der Achsen sowie anderer angeschlossener Aktoren greifen kann und sich keine Gegenstände im Verfahrbereich befinden, solange das System an Energiequellen angeschlossen ist.



Warnung

Fehler bei der Parametrierung können Personen- und Sachschäden verursachen.

Geben Sie den Regler nur dann frei, wenn das Achssystem fachgerecht installiert und parametriert ist.

Zielgruppe

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildete Fachleute der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, die Erfahrungen mit der Installation, Inbetriebnahme, Programmierung und Diagnose von Positioniersystemen besitzen.

Service

Bitte wenden Sie sich bei technischen Problemen an Ihren lokalen Festo-Service oder an folgende E-Mail-Adresse:

service_international@festo.com

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.

Informationen zur Version



Diese Beschreibung bezieht sich auf die Versionen entsprechend Tab. 0/1.

Controller	Firmware	Bemerkung
CMMP-AS-...	ab Version 3.5.1501.4.1	Motorcontroller Premium für Servomotoren. Hinweis: Diese Beschreibung gilt nicht für die Varianten CMMP-AS-...-M3. Benutzen Sie für diese Varianten die spezielle FHPP-Beschreibung.
CMMS-ST-...	ab Version 1.3.0.1.14	Motorcontroller Standard für Schrittmotoren.
CMMS-AS-...	ab Version 1.3.0.1.15	Motorcontroller Standard für Servomotoren.
CMMD-AS-...	ab Version 1.4.0.3.1	Doppel-Motorcontroller Standard für Servomotoren.

Tab. 0/1: Controller und Firmware-Versionen



Für ältere Versionen:
Nutzen Sie ggf. die zugehörige ältere Version diese Dokuments.



Hinweis

Prüfen Sie bei neueren Firmware-Ständen, ob hierfür eine neuere Version dieser Beschreibung vorliegt:
www.festo.com

Begriffe und Abkürzungen

Folgende Begriffe und Abkürzungen werden in dieser Beschreibung verwendet.

Begriff / Abkürzung	Bedeutung
0-Signal	Am Ein- oder Ausgang liegen 0 V an (positive Logik, entspricht LOW).
1-Signal	Am Ein- oder Ausgang liegen 24 V an (positive Logik, entspricht HIGH).
Achse	Mechanischer Bestandteil eines Antriebs, welche die Antriebskraft für die Bewegung überträgt. Eine Achse ermöglicht den Anbau und die Führung der Nutzlast und den Anbau eines Referenzschalters.
Achsennullpunkt (AZ)	Bezugspunkt der Software-Endlagen und des Projektnullpunkts PZ. Der Achsennullpunkt AZ wird durch einen voreingestellten Abstand (Offset) zum Referenzpunkt REF definiert.
Antrieb	Kompletter Aktuator, bestehend Motor, Encoder und Achse, optional mit Getriebe, ggf. mit Controller.
Betriebsart	Art der Steuerung oder interner Betriebsmodus des Controllers. – Art der Steuerung: Satzsektion, Direktauftrag – Betriebsart des Reglers: Position Profile Mode, Profile Torque Mode, Profile velocity mode – vordefinierte Abläufe: Homing Mode...
Controller	Enthält Leistungselektronik + Regler + Positioniersteuerung, wertet Sensorsignale aus, berechnet Bewegungen und Kräfte und stellt über die Leistungselektronik die Spannungsversorgung für den Motor bereit.
Drehzahlregelung (Profile Velocity mode)	Betriebsart zur Ausführung eines Verfahrssatzes oder eines direkten Positionierauftrags mit Regelung der Geschwindigkeit bzw. Drehzahl.
E A EA	Eingang. Ausgang. Ein- und/oder Ausgang.
Encoder	Elektrischer Impulsgeber (meist Rotorlagegeber). Der Controller wertet die erzeugten elektrischen Signale aus und berechnet daraus die Position und Geschwindigkeit.
Festo Configuration Tool (FCT)	Software mit einheitlicher Projekt- und Datenverwaltung für unterstützte Gerätetypen. Die speziellen Belange eines Gerätetyps werden durch Plugins mit den notwendigen Beschreibungen und Dialogen unterstützt.

Begriff / Abkürzung	Bedeutung
Festo Handling und Positioning Profil (FHPP)	Einheitliches Feldbus-Datenprofil für Positioniersteuerungen von Festo
Festo Parameter Channel (FPC)	Parameterzugriff nach dem "Festo Handling und Positioning Profil" (I/O Messaging, optional zusätzlich 8 Byte E/A)
FHPP Standard	Definiert die Ablaufsteuerung nach dem "Festo Handling und Positioning Profil" (I/O Messaging 8 Byte E/A)
HMI	Human Machine Interface (Mensch-Maschine-Schnittstelle MMI) z.B. Bedienfeld mit LC-Display und Bedientasten.
Kraftbetrieb (Profile Torque Mode)	Betriebsart zur Ausführung eines direkten Positionierauftrags mit Kraftsteuerung (open loop transmission control) durch Regelung des Motorstroms.
Lastspannung, Logikspannung	Die Lastspannung versorgt die Leistungselektronik des Controllers und somit den Motor. Die Logikspannung versorgt die Auswerte- und Steuerlogik des Controllers.
Positionierbetrieb (Profile Position mode)	Betriebsart zur Ausführung eines Verfahrssatzes oder eines direkten Positionierauftrags mit Lageregelung (closed loop position control).
Projektnullpunkt (PZ) (Project Zero point)	Bezugspunkt für alle Positionen in Positionieraufträgen. Der Projektnullpunkt PZ bildet die Basis für alle absoluten Positionsangaben (z.B. in der Verfahrssatztabelle oder bei direkter Steuerung über Steuer-Schnittstelle). Der PZ wird durch einen einstellbaren Abstand (Offset) zum Achsennullpunkt definiert.
Referenzfahrt	Positioniervorgang, bei dem der Referenzpunkt und damit der Ursprung des Maßbezugssystems der Achse festgelegt wird.
Referenzierung (Homing mode)	Definition des Maßbezugssystems der Achse
Referenzierungsmethode	Methode zur Festlegung der Referenzposition: gegen Festanschlag (Überstrom-/Geschwindigkeitsauswertung) oder mit Referenzschalter.
Referenzpunkt (REF)	Bezugspunkt für das inkrementale Messsystem. Der Referenzpunkt definiert eine bekannte Lage bzw. Position innerhalb des Verfahrweges des Antriebs.
Referenzschalter	Externer Sensor, der zur Ermittlung der Referenzposition dient und direkt an den Controller angeschlossen wird.

Begriff / Abkürzung	Bedeutung
Software-Endlage	<p>Programmierbare Hubbegrenzung (Bezugspunkt= Achsennullpunkt)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Software-Endlage, positiv: max. Grenzposition des Hubs in positiver Richtung; darf bei Positionierungen nicht überschritten werden. – Software-Endlage, negativ: min. Grenzposition in negativer Richtung; darf bei Positionierungen nicht unterschritten werden.
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung; kurz: Steuerung (auch IPC: Industrie-PC).
Teach-Betrieb (Teach mode)	Betriebsart zur Einstellung von Positionen durch Anfahren der Zielposition z.B. bei der Erstellung von Verfahrsätzen.
Tipp-Betrieb	Manuelles Verfahren in positive oder negative Richtung. Funktion zur Einstellung von Positionen durch Anfahren der Zielposition z. B. beim Teachen (Teach mode) von Verfahrsätzen.
Verfahrsatz	In der Verfahrsatztable definiertes Fahrbefehl, bestehend aus Zielposition, Positioniermodus, Verfahrgeschwindigkeit und -beschleunigungen.

Tab. 0/2: Begriffs- und Abkürzungsverzeichnis

E/A-Daten und Ablaufsteuerung

Kapitel 1

Inhaltsverzeichnis

1.1	Übersicht Festo Profil für Handhaben und Positionieren (FHPP)	1-3
1.2	Sollwertvorgabe (FHPP-Betriebsarten)	1-5
1.2.1	Umschalten der FHPP-Betriebsart	1-5
1.2.2	Satzselektion	1-6
1.2.3	Direktauftrag	1-7
1.3	Aufbau der E/A-Daten	1-8
1.3.1	Konzept	1-8
1.3.2	Zuordnung der EA-Daten beim CMMD	1-9
1.3.3	E/A-Daten in den verschiedenen FHPP-Betriebsarten (Steuerungssicht)	1-10
1.4	Belegung der Steuerbytes und Statusbytes (Übersicht)	1-11
1.5	Beschreibung der Steuerbytes	1-12
1.5.1	Steuerbyte 1 (CCON)	1-12
1.5.2	Steuerbyte 2 (CPOS)	1-13
1.5.3	Steuerbyte 3 (CDIR) – Direktauftrag	1-14
1.5.4	Bytes 4 und 5 ... 8 – Direktauftrag	1-15
1.5.5	Bytes 3 und 4 ... 8 – Satzselektion	1-15
1.6	Beschreibung der Statusbytes	1-16
1.6.1	Statusbyte 1 (SCON)	1-16
1.6.2	Statusbyte 2 (SPOS)	1-17
1.6.3	Statusbyte 3 (SDIR) – Direktauftrag	1-18
1.6.4	Bytes 4 und 5 ... 8 – Direktauftrag	1-19
1.6.5	Bytes 3, 4 und 5 ... 8 – Satzselektion	1-20
1.7	Zustandsmaschine FHPP	1-22
1.7.1	Betriebsbereitschaft herstellen	1-24
1.7.2	Positionieren	1-25
1.7.3	FHPP-Betriebsart-abhängige Besonderheiten	1-27
1.7.4	Beispiele zu den Steuer- und Statusbytes	1-27

1.1 Übersicht Festo Profil für Handhaben und Positionieren (FHPP)

Zugeschnitten auf die Zielapplikationen für Handhabungs- und Positionieraufgaben hat Festo ein optimiertes Datenprofil entwickelt, das "Festo Handling and Positioning Profile (FHPP)".

Das FHPP ermöglicht eine einheitliche Steuerung und Programmierung für die verschiedenen Feldbussysteme und Controller von Festo.

Dazu definiert es für den Anwender weitgehend einheitlich

- Betriebsarten,
- E/A-Datenstruktur,
- Parameterobjekte,
- Ablaufsteuerung.

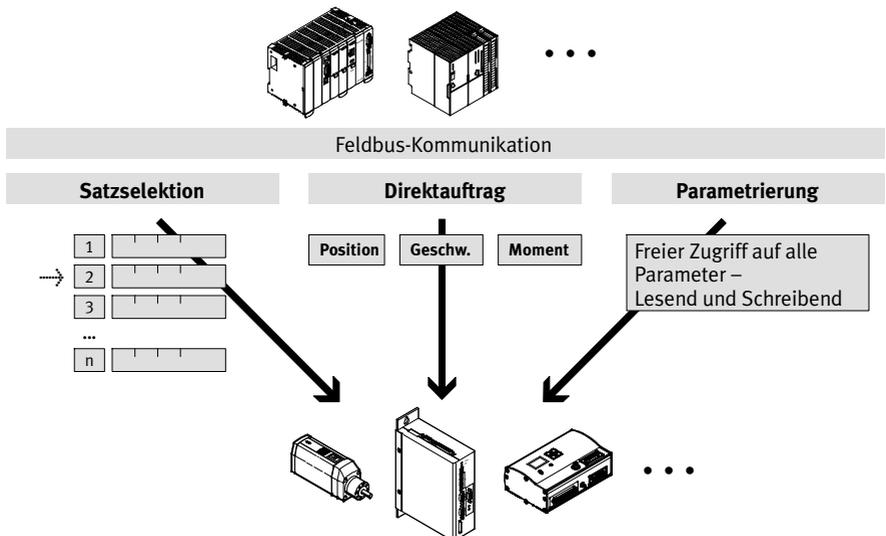


Bild 1/1: Prinzip FHPP

1. E/A-Daten und Ablaufsteuerung

Steuer- und Status-Daten (FHPP Standard)

Die Kommunikation über den Feldbus erfolgt über 8 Byte Steuer- und Status-Daten. Im Betrieb benötigte Funktionen und Statusmeldungen sind direkt schreib- und lesbar.

Parametrierung (FPC)

Über den Parameterkanal kann die Steuerung auf alle Parameterwerte des Controllers über den Feldbus zugreifen. Hierfür werden weitere 8 Byte E/A-Daten verwendet.

Hinweis zu den Controllern

Jeder Controller hat spezifische Eigenschaften und Aufgaben. Er verfügt deshalb über eine individuelle Zustandsmaschine und eine individuelle Datenbasis.

Das Festo Handhabungs- und Positionierprofil FHPP stellt dem Anwender die individuellen Eigenschaften eines Controllers einheitlich dar. Das Profil ist soweit möglich unabhängig vom jeweiligen Controller und Feldbus implementiert.

1.2 Sollwertvorgabe (FHPP-Betriebsarten)

Die FHPP-Betriebsarten unterscheiden sich in Inhalt und Bedeutung der zyklischen E/A-Daten und in den Funktionen, die im Controller abrufbar sind.

Betriebsart	Beschreibung
Satzselektion	Im Controller kann eine spezifische Anzahl von Verfahrssätzen gespeichert werden. Ein Satz enthält alle Parameter, die bei einem Fahrauftrag vorgegeben werden. Die Satznummer wird in den zyklischen E/A-Daten als Soll- bzw. Istwert übertragen.
Direktauftrag	Der Positionierauftrag wird direkt im E/A-Telegramm übertragen. Dabei werden die wichtigsten Sollwerte (Position, Geschwindigkeit, Moment) übertragen. Ergänzende Parameter (z. B. Beschleunigung) werden über die Parametrierung festgelegt.

Tab. 1/3: Übersicht FHPP-Betriebsarten beim CMM...

1.2.1 Umschalten der FHPP-Betriebsart

Die FHPP-Betriebsart wird durch das Steuerbyte CCON (s.u.) umgeschaltet und im Statuswort SCON zurückgemeldet.

Die Umschaltung zwischen Satzselektion und Direktauftrag ist nur im Zustand "Bereit" erlaubt, siehe Abschnitt 1.7, Bild 1/2.

1.2.2 Satzselektion

Jeder Controller verfügt über eine bestimmte Anzahl von Sätzen, die alle für einen Fahrauftrag notwendigen Informationen enthalten. Die maximale Anzahl der Sätze ist pro Controller festgelegt.

In den Ausgangsdaten der SPS wird die Satznummer übertragen, die der Controller mit dem nächsten Start ausführen soll. Seine Eingangsdaten enthalten die zuletzt ausgeführte Satznummer. Der Fahrauftrag selbst muss dabei nicht mehr aktiv sein.

Der Controller unterstützt keinen Automatikbetrieb, d.h. kein Anwenderprogramm. Sätze können nicht mit einer programmierbaren Logik automatisch abgearbeitet werden. Der Controller kann damit Stand-Alone keine sinnvollen Aufgaben bewältigen – eine enge Kopplung mit der SPS ist auf jeden Fall notwendig.

Allerdings ist es abhängig vom Controller möglich, mehrere Sätze zu verketten und mit einem Startkommando hintereinander ausführen zu lassen. Ebenso ist es – abhängig vom Controller – möglich, eine Satzweitchaltung vor Erreichen der Zielposition zu definieren.

Die vollständige Parametrierung der Satzverkettung ("Wegprogramm"), z. B. des Folgesatzes, ist nur über das FCT möglich.

Damit können Verfahrensprofile erstellt werden, ohne dass die Totzeiten zum Wirken kommen, die bei der Übertragung auf dem Feldbus und der Zykluszeit der SPS entstehen.



1. E/A-Daten und Ablaufsteuerung

1.2.3 Direktauftrag

Im Direktauftrag werden Fahraufträge direkt in den Ausgangsdaten der SPS formuliert.

Die typische Anwendung berechnet dynamisch bei jedem Auftrag oder auch nur einigen Aufträgen die Zielsollwerte. Damit kann z. B. eine Anpassung an unterschiedliche Werkstückgrößen erreicht werden, ohne die Satzliste neu zu parametrieren. Die Fahrdaten werden komplett in der SPS verwaltet und direkt an den Controller gesendet.

1.3 Aufbau der E/A-Daten

1.3.1 Konzept

Das FHPP-Protokoll sieht grundsätzlich 8 Byte E- und 8 Byte A-Daten vor. Davon ist das erste Byte fix (bei den FHPP-Betriebsarten Satzselektion und Direktauftrag die ersten 2 Bytes). Es bleibt in jedem Betriebsmodus erhalten und steuert die Freigabe des Controllers und die FHPP-Betriebsarten. Die weiteren Bytes sind abhängig von der gewählten FHPP-Betriebsart. Hier können weitere Steuer- bzw. Statusbytes und Soll- und Istwerte übertragen werden.

In den zyklischen Daten sind weitere Daten zulässig, zur Übertragung von Parametern nach dem FPC-Protokoll oder FHPP+.

Eine SPS tauscht damit mit dem FHPP folgende Daten aus:

- 8 Byte Steuer- und Status-Daten:
 - Steuer- und Statusbytes,
 - Satznummer bzw. Sollposition in den A-Daten,
 - Rückmeldung von Istposition und Satznummer in den E-Daten,
 - weitere betriebsartenabhängige Soll- und Istwerte,
- Bei Bedarf weitere 8 Byte E und 8 Byte A-Daten für die Parametrierung nach FPC, siehe Abschnitt 5.1.
- Sofern unterstützt bei Bedarf bis zu 24 (ohne FPC) oder 16 (mit FPC) zusätzliche Byte EA-Daten für die Parameterübertragung über FHPP+, siehe Anhang B.1.

Beachten Sie ggf. die Spezifikation im Busmaster bei der Darstellung von Worten und Doppelworten (Intel/Motorola).

Z. B. beim Senden über CAN erfolgt die Darstellung in der "little endian"-Darstellung (niederwertigstes Byte zuerst).



1.3.2 Zuordnung der EA-Daten beim CMMD

Die Steuerung über FHPP für die Achse 1 und Achse 2 erfolgt beim CMMD immer über eine gemeinsame Feldbusschnittstelle. Wird eine Schnittstelle aktiviert, gilt diese Schnittstelle immer für beide Achsen.

Jede Achse besitzt dann jeweils eigene EA-Daten entsprechend Abschnitt 1.3.1 bzw. 1.3.3.

Die Zuordnung der EA-Daten über den Feldbus ist abhängig von der verwendeten Steuerschnittstelle:

- CANopen:
Die beiden Achsen besitzen eine separate CAN-Adresse, jeweils mit 8 (ohne FPC) bzw. 16 EA-Byte Daten (mit FPC). Die Adresse von Achse 1 wird an den DIP-Schaltern eingestellt. Achse 2 wird immer die darauffolgende Adresse zugewiesen:
$$\text{CAN-Adresse}_{\text{Achse 2}} = \text{CAN-Adresse}_{\text{Achse 1}} + 1$$
- PROFIBUS und DeviceNet:
Die beiden Achsen besitzen eine gemeinsame Busadresse, die über die DIP-Schalter eingestellt wird. Die EA-Daten für die zwei Achsen werden in einem gemeinsamen Telegramm mit doppelter Länge übertragen.
Beispiel (mit FPC):
Byte 1 ... 8: Steuer-/Statusbytes Achse 1
Byte 9 ... 16: FPC Achse 1
Byte 17 ... 24: Steuer-/Statusbytes Achse 2
Byte 25 ... 32: FPC Achse 2



Hinweis:

Bei PROFIBUS und DeviceNet werden die EA-Daten für die Achse 2 von Achse 1 gelesen, an Achse 2 weitergeleitet und dort ausgewertet. Die Antwort wird frühestens mit dem nächsten internen Kommunikationstask (alle 1,6 ms) an Achse 1 zurückgegeben. Erst dann kann die Antwort über den Feldbus zurückgegeben werden.

Dies bedeutet, dass die Verarbeitungszeit der Feldbusprotokolle doppelt so lang ist wie beim CMMS-AS.

1. E/A-Daten und Ablaufsteuerung

1.3.3 E/A-Daten in den verschiedenen FHPP-Betriebsarten (Steuerungssicht)

Satzselektion								
	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
A-Daten	CCON	CPOS	Satznr.	reserviert	reserviert			
E-Daten	SCON	SPOS	Satznr.	RSB	Istposition			

Direktauftrag								
	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
A-Daten	CCON	CPOS	CDIR	Sollwert 1	Sollwert 2			
E-Daten	SCON	SPOS	SDIR	Istwert 1	Istwert 2			

Weitere 8 Byte E/A Daten zur Parametrierung nach FPC (siehe Abschnitt 5.1):

Festo FPC								
	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
A-Daten	reserviert	Subindex	Auftragskennung + Parameternummer		Parameterwert			
E-Daten	reserviert	Subindex	Antwortkennung + Parameternummer		Parameterwert			

1.4 Belegung der Steuerbytes und Statusbytes (Übersicht)

Belegung der Steuerbytes (Übersicht)								
CCON (Alle)	B7 OPM2	B6 OPM1	B5 LOCK	B4 –	B3 RESET	B2 BRAKE	B1 STOP	B0 ENABLE
	FHPP-Betriebsartenwahl		Software-Zugriff blockieren	–	Störung quittieren	Bremse lösen	Stopp	Antrieb freigeben
CPOS (Satzselektion und Direktauftrag)	B7 –	B6 CLEAR	B5 TEACH	B4 JOGN	B3 JOGP	B2 HOM	B1 START	B0 HALT
	–	Restweg löschen	Wert teachen	Tippen negativ	Tippen positiv	Referenzfahrt starten	Fahrauftrag starten	Halt
CDIR (Direktauftrag)	B7 FUNC	B6 FGRP2	B5 FGRP1	B4 FNUM2	B3 FNUM1	B2 COM2	B1 COM1	B0 ABS
	Funktion ausführen	Funktionsgruppe		Funktionsnummer		Regelmodus (Position, Drehmoment, Geschw., ...)		Absolut/Relativ

Belegung der Statusbytes (Übersicht)								
SCON (Alle)	B7 OPM2	B6 OPM1	B5 LOCK	B4 24VL	B3 FAULT	B2 WARN	B1 OPEN	B0 ENABLED
	Rückmeldung FHPP-Betriebsart		Gerätesteuerung Software	Lastspannung liegt an	Störung	Warnung	Betrieb freigegeben	Antrieb freigegeben
SPOS (Satzselektion und Direktauftrag)	B7 REF	B6 STILL	B5 DEV	B4 MOV	B3 TEACH	B2 MC	B1 ACK	B0 HALT
	Antrieb referenziert	Stillstandsüberwachung	Schleppfehler	Achse bewegt sich	Quittung Teachen oder Sampling	Motion Complete	Quittung Start	Halt
SDIR (Direktauftrag)	B7 FUNC	B6 FGRP2	B5 FGRP1	B4 FNUM2	B3 FNUM1	B2 COM2	B1 COM1	B0 ABS
	Funktion wird ausgeführt	Rückmeldung Funktionsgruppe		Rückmeldung Funktionsnummer		Rückmeldung Regelmodus (Position, Drehmom., Geschw.)		Absolut/Relativ

1.5 Beschreibung der Steuerbytes

1.5.1 Steuerbyte 1 (CCON)

Steuerbyte 1 (CCON)			
Bit	DE	EN	Beschreibung
B0 ENABLE	Antrieb freigegeben	Drive Enable	= 1: Antrieb (Regler) freigegeben = 0: Antrieb (Regler) gesperrt
B1 STOP	Stopp	Stop	= 1: Betrieb freigegeben. Ein evtl. anstehender Fehler wird gelöscht. = 0: STOP aktiv (Notrampe + Fahrauftrag verwerfen). Der Antrieb stoppt mit maximaler Bremsrampe, der Fahrauftrag wird zurückgesetzt.
B2 BRAKE	Bremse lösen	Open Brake	= 1: Bremse lösen = 0: Bremse aktivieren Hinweis: Bremse lösen ist nur möglich, wenn der Regler gesperrt ist. Sobald der Regler freigegeben ist, hat er Hoheit über die Steuerung der Bremse.
B3 RESET	Störung quittieren	Reset Fault	Mit einer steigenden Flanke wird eine anliegende Störung quittiert und der Stöwert gelöscht.
B4 –	–	–	reserviert, muss auf 0 stehen.
B5 LOCK	Software Zugriff blockieren	Software Access Locked	Steuert den Zugriff auf die lokale (integrierte) Diagnose-Schnittstelle des Controllers. = 1: Die Software darf den Controller nur beobachten, die Gerätesteuerung (HMI control) kann von der Software nicht übernommen werden. = 0: Die Software kann die Gerätesteuerung übernehmen (um Parameter zu ändern oder Eingänge zu steuern).
B6 OPM1	FHPP-Betriebsartenwahl	Select Operating Mode	Bit 7 6 Betriebsart
B7 OPM2			0 0 Satzselektion 0 1 Direktauftrag 1 0 reserviert 1 1 reserviert

CCON steuert Zustände in allen FHPP-Betriebsarten. Weitere Informationen siehe Beschreibung der Antriebsfunktionen, Kapitel 3.

1. E/A-Daten und Ablaufsteuerung

1.5.2 Steuerbyte 2 (CPOS)

Steuerbyte 2 (CPOS)			
Bit	DE	EN	Beschreibung
B0 HALT	Halt	Halt	= 1: Halt ist nicht aktiv = 0: Halt aktiviert (Bremsrampe + Fahrauftrag nicht verwerfen). Die Achse stoppt mit definierter Bremsrampe, der Fahrauftrag bleibt aktiv (mit B6 kann Restweg gelöscht werden).
B1 START	Start Fahrauftrag	Start Positioning Task	Durch eine steigende Flanke werden die aktuellen Soll-daten übernommen und eine Positionierung gestartet (auch z. B. Satz 0 = Referenzfahrt!).
B2 HOM	Start Referenzfahrt	Start Homing	Durch eine steigende Flanke wird die Referenzfahrt mit den eingestellten Parametern gestartet.
B3 JOGP	Tippen positiv	Jog positiv	Der Antrieb fährt mit vorgegebener Geschwindigkeit bzw. Drehzahl in Richtung größerer Istwerte, solange das Bit gesetzt ist. Die Bewegung beginnt mit der steigenden und endet mit der fallenden Flanke.
B4 JOGN	Tippen negativ	Jog negativ	Der Antrieb fährt mit vorgegebener Geschwindigkeit bzw. Drehzahl in Richtung kleinerer Istwerte, siehe B3.
B5 TEACH	Wert teachen	Teach Actual Value	Bei fallender Flanke wird der aktuelle Istwert in das Sollwertregister des aktuell adressierten Verfahrssatzes übernommen, siehe Abschnitt 2.5. Das Teachziel wird mit PNU 520 festgelegt. Der Typ wird durch das Satzstatusbyte (RSB) bestimmt. Siehe auch Abschnitt 2.5.
B6 CLEAR	Restweg löschen	Clear Remaining Position	Im Zustand "Halt" bewirkt eine steigende Flanke das Löschen des Positionierauftrages und den Übergang in den Zustand "Bereit".
B7 -	-	-	reserviert, muss auf 0 stehen.

CPOS steuert die Positionierabläufe in den FHPP-Betriebsarten "Satzselektion" und "Direktauftrag", sobald der Antrieb freigegeben wurde.

1. E/A-Daten und Ablaufsteuerung

1.5.3 Steuerbyte 3 (CDIR) – Direktauftrag

Steuerbyte 3 (CDIR) – Direktauftrag			
Bit	DE	EN	Beschreibung
B0 ABS	Absolut/ Relativ	Absolute/ Relative	= 0: Sollwert ist absolut = 1: Sollwert ist relativ zum letzten Sollwert
B1 COM1	Regelmodus	Control Mode	<u>Bit 2 1 Regelmodus</u> 0 0 Positionsregelung 0 1 Kraftbetrieb (Drehmoment, Strom) 1 0 Geschwindigkeitsregelung (Drehzahl) 1 1 reserviert Für die Kurvenscheibenfunktion ist nur Positionsregelung zulässig.
B2 COM2			
B3 FNUM1	Funktions- nummer	Function Number	Ohne Kurvenscheibenfunktion (bei CDIR.B7, FUNC = 0): Keine Funktion, = 0! Bei Verwendung der Kurvenscheibenfunktion (nur beim CMMP, CDIR.B7, FUNC = 1): <u>Nr. Bit 4 3 Funktionsnummer¹⁾</u> 0 0 0 reserviert 1 0 1 Synchronisation auf externen Eingang 2 1 0 Synchronisation auf externen Eingang mit Kurvenscheibenfunktion 3 1 1 Synchronisation auf virtuellen Master mit Kurvenscheibenfunktion
B4 FNUM2			
B5 FGRP1	Funktions- gruppe	Function Group	Ohne Kurvenscheibenfunktion (bei CDIR.B7, FUNC = 0): Keine Funktion, = 0! Bei Verwendung der Kurvenscheibenfunktion (nur beim CMMP, CDIR.B7, FUNC = 1): <u>Nr. Bit 6 5 Funktionsgruppe</u> 0 0 0 Synchronisation mit/ohne Kurvenscheibe Alle anderen Werte (Nr. 1 ... 3) sind reserviert.
B6 FGRP2			
B7 FUNC	Funktion	Function	= 0: Normaler Auftrag = 1: Kurvenscheibenfunktion ausführen (nur beim CMMP zulässig, Bit 3 ... 6 = Funktionsnummer und -gruppe)
¹⁾ Bei der Funktionsnummer 1 und 2 (Synchronisation auf externen Eingang) sind die Bits CPOS.B0 bis CPOS.B2 nicht relevant. Bei der Funktionsnummer 3 (Virtueller Master, intern) bestimmen die Bits CPOS.B0 bis CPOS.B2 Bezug und Regelmodus des Masters.			

CDIR spezifiziert im Direktauftrag die Art des Positionierauftrags genauer.

1. E/A-Daten und Ablaufsteuerung

1.5.4 Bytes 4 und 5 ... 8 – Direktauftrag

Steuerbyte 4 (Sollwert 1) – Direktauftrag			
Bit	DE	EN	Beschreibung
B0 ... B7	Geschwindigk.	Velocity	Vorwahl abhängig vom Regelmodus (CDIR.B1/B2): – Positionsregelung: Geschwindigkeit in % vom Basiswert (PNU 540) – Kraftbetrieb: Keine Funktion, = 0! – Geschwindigkeitsr.: Geschwindigkeitsrampe in % vom Basiswert (PNU 560)
	–	–	
	Geschwindigkeitsrampe	Velocity ramp	

Steuerbytes 5 ... 8 (Sollwert 2) – Direktauftrag			
Bit	DE	EN	Beschreibung
B0...B31			Vorwahl abhängig vom Regelmodus (CDIR.B1/B2), jeweils 32-Bit-Zahl, Low-Byte zuerst: – Positionsregelung: Position in Positionseinheit (siehe Anhang A.1) – Kraftbetrieb: Sollmoment in % des Nennmoments (PNU 1036) – Geschwindigkeitsr.: Geschwindigkeit in Geschwindigkeitseinheit (siehe Anhang A.1)
	Position	Position	
	Drehmoment	Torque	
	Geschwindigk.	Velocity	

1.5.5 Bytes 3 und 4 ... 8 – Satzselektion

Steuerbyte 3 (Satznummer) – Satzselektion			
Bit	DE	EN	Beschreibung
B0 ... B7	Satznummer	Record number	Vorwahl der Satznummer für Satzselektion.

Steuerbytes 4 ... 8 – Satzselektion			
Bit	DE	EN	Beschreibung
B0 ... B7	–	–	reserviert (= 0)

1.6 Beschreibung der Statusbytes

1.6.1 Statusbyte 1 (SCON)

Statusbyte 1 (SCON)			
Bit	DE	EN	Beschreibung
B0 ENABLED	Regler freigegeben	Drive Enabled	= 0: Antrieb gesperrt, Regler nicht aktiv = 1: Antrieb (Regler) freigegeben
B1 OPEN	Betrieb freigegeben	Operation Enabled	= 0: STOP aktiv = 1: Betrieb freigegeben, Positionieren möglich
B2 WARN	Warnung	Warning	= 0: Warnung liegt nicht an = 1: Warnung liegt an
B3 FAULT	Störung	Fault	= 0: Keine Störung = 1: Störung liegt an bzw. Störreaktion aktiv. Störcode im Diagnosespeicher.
B4 24VL	Lastspannung liegt an	Supply Voltage is Applied	= 0: Keine Lastspannung = 1: Lastspannung liegt an
B5 LOCK	Gerätesteuerung Software	Drive Control by Software	Steuerhoheit (vgl. PNU 125, Abschnitt 4.4.4) = 0: Gerätesteuerung frei (Software, Feldbus, DIN) = 1: Gerätesteuerung durch Software FCT oder DIN (SPS control is Locked)
B6 OPM1	Rückmeldung FHPP-Betriebsart	Display Operating Mode	Bit 7 6 Rückmeldung Betriebsart
B7 OPM2			0 0 Satzselektion 0 1 Direktauftrag 1 0 reserviert 1 1 reserviert

1. E/A-Daten und Ablaufsteuerung

1.6.2 Statusbyte 2 (SPOS)

Statusbyte 2 (SPOS)			
Bit	DE	EN	Beschreibung
B0 HALT	Halt	Halt	= 0: HALT ist aktiv = 1: HALT ist nicht aktiv, Achse kann bewegt werden
B1 ACK	Quittung Start	Acknowledge Start	= 0: Bereit für Start (Referenzieren, Tippen) = 1: Start ausgeführt (Referenzieren, Tippen)
B2 MC	Motion Complete	Motion Complete	= 0: Fahrauftrag aktiv = 1: Fahrauftrag abgeschlossen, ggf. mit Fehler Hinweis: MC wird erstmals nach dem Einschalten (Zustand "Antrieb gesperrt") gesetzt.
B3 TEACH	Bestätigung für Teachen oder Sampling	Acknowledge Teach / Sampling	Abhängig von der Einstellung in PNU 354: – PNU 354 = 0: Anzeige Teach-Status SPOS.B3 = 0: Bereit für Teachen SPOS.B3 = 1: Teachen ausgeführt, Istwert wurde übernommen – PNU 354 = 1: Anzeige Sampling-Status SPOS.B3 = 0: Keine Flanke. SPOS.B3 = 1: Eine Flanke ist aufgetreten. Neuer Positionswert verfügbar. Zum Positions-Sampling: siehe Abschnitt 2.9.
B4 MOV	Achse bewegt sich	Axis is moving	= 0: Geschwindigkeit der Achse < Grenzwert = 1: Geschwindigkeit der Achse >= Grenzwert
B5 DEV	Schleppfehler	Drag (devia- tion) Error	= 0: Kein Schleppfehler = 1: Schleppfehler aktiv
B6 STILL	Stillstands- überwachung	Stand still control	= 0: Achse bleibt nach MC im Toleranzfenster = 1: Achse hat nach MC das Toleranzfenster verlassen
B7 REF	Antrieb referenziert	Axis is referenced	= 0: Referenzierung muss durchgeführt werden = 1: Referenzinfo vorhanden, Referenzfahrt muss nicht durchgeführt werden

1. E/A-Daten und Ablaufsteuerung

1.6.3 Statusbyte 3 (SDIR) – Direktauftrag

Das Statusbyte SDIR ist die Rückmeldung des Positioniermodus.

Statusbyte 3 (SDIR) – Direktauftrag			
Bit	DE	EN	Beschreibung
B0 ABS	Absolut / Relativ	Absolute / Relative	= 0: Sollwert ist absolut = 1: Sollwert ist relativ zum letzten Sollwert
B1 COM1	Rückmeldung Regelmodus	Control Mode feed back	<u>Bit 2 1 Rückmeldung Regelmodus</u>
B2 COM2			0 0 Positionsregelung 0 1 Kraftbetrieb (Drehmoment, Strom) 1 0 Geschwindigkeitsregelung (Drehzahl) 1 1 reserviert
B3 FNUM1	Rückmeldung Funktions- nummer	Function Number feed back	Nur bei Verwendung der Kurvenscheibenfunktion (SDIR.B7, FUNC = 1): <u>Nr. Bit 4 3 Funktionsnummer</u>
B4 FNUM2			0 0 0 CAM-IN / CAM-OUT / Change active 1 0 1 Synchronisation auf externen Eingang 2 1 0 Synchronisation auf externen Eingang mit Kurvenscheibenfunktion 3 1 1 Synchronisation auf virtuellen Master mit Kurvenscheibenfunktion
B5 FGRP1	Rückmeldung Funktions- gruppe	Function Group feed back	Nur bei Verwendung der Kurvenscheibenfunktion (SDIR.B7, FUNC = 1): <u>Nr. Bit 6 5 Funktionsgruppe</u>
B6 FGRP2			0 0 0 Synchronisation mit/ohne Kurvenscheibe Alle anderen Werte (Nr. 1 ... 3) sind reserviert.
B7 FUNC	Rückmeldung Funktion	Function feed back	= 0: Normaler Auftrag = 1: Kurvenscheibenfunktion wird ausgeführt (Bit 3 ... 6 = Funktionsnummer und -gruppe)

1. E/A-Daten und Ablaufsteuerung

1.6.4 Bytes 4 und 5 ... 8 – Direktauftrag

Statusbyte 4 (Istwert 1) – Direktauftrag			
Bit	DE	EN	Beschreibung
B0 ... B7	Geschwindigk.	Velocity	Rückmeldung abhängig vom Regelmodus (CDIR.B1/B2): – Positionsregelung: Geschwindigkeit in % vom Basiswert (PNU 540) – Kraftbetrieb: Drehmoment in % des Nennmoments (PNU 1036) – Geschwindigkeitsr.: Keine Funktion, = 0
	Drehmoment	Torque	
	–	–	
Statusbytes 5 ... 8 (Istwert 2) – Direktauftrag			
Bit	DE	EN	Beschreibung
B0 ... B31	Position	Position	Rückmeldung abhängig vom Regelmodus (CDIR.B1/B2), jeweils 32-Bit-Zahl, Low-Byte zuerst: – Positionsregelung: Position in Positionseinheit, siehe Anhang A.1 – Kraftbetrieb: Position in Positionseinheit, siehe Anhang A.1 – Geschwindigkeitsr.: Geschwindigkeit als Absolutwert in Geschwindigkeitseinheit
	Drehmoment	Torque	
	Geschwindigk.	Velocity	

1. E/A-Daten und Ablaufsteuerung

1.6.5 Bytes 3, 4 und 5 ... 8 – Satzselektion

Statusbyte 3 (Satznummer) – Satzselektion			
Bit	DE	EN	Beschreibung
B0 ... B7	Satznummer	Record number	Rückmeldung der Satznummer für Satzselektion.

Statusbyte 4 (RSB) – Satzselektion													
Bit	DE	EN	Beschreibung										
B0 RC1	1.Satzweiter- schaltung durchgeführt	1st Record Chaining Done	= 0: Eine Weiterschaltbedingung wurde nicht konfiguriert oder nicht erreicht. = 1: Die erste Weiterschaltbedingung wurde erreicht.										
B1 RCC	Satzweiter- schaltung ab- geschlossen	Record Chaining Complete	Gültig, sobald MC vorliegt. = 0: Satzverkettung abgebrochen. Mindestens eine Weiterschaltbedingung. wurde nicht erreicht. = 1: Satzketten wurde bis zum Ende abgearbeitet.										
B2 –	–	–	reserviert										
B3 FNUM1	Rückmeldung Funktions- nummer	Function Number feed back	Nur bei Verwendung der Kurvenscheibenfunktion (RSB.B7, FUNC = 1): <u>Nr. Bit 4 3 Funktionsnummer</u>										
B4 FNUM2			<table border="0"> <tr> <td>0</td> <td>0 0</td> <td>CAM-IN / CAM-OUT / Change active</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0 1</td> <td>Synchronisation auf externen Eingang</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1 0</td> <td>Synchronisation auf externen Eingang mit Kurvenscheibenfunktion</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1 1</td> <td>Synchronisation auf virtuellen Master mit Kurvenscheibenfunktion</td> </tr> </table>	0	0 0	CAM-IN / CAM-OUT / Change active	1	0 1	Synchronisation auf externen Eingang	2	1 0	Synchronisation auf externen Eingang mit Kurvenscheibenfunktion	3
0	0 0	CAM-IN / CAM-OUT / Change active											
1	0 1	Synchronisation auf externen Eingang											
2	1 0	Synchronisation auf externen Eingang mit Kurvenscheibenfunktion											
3	1 1	Synchronisation auf virtuellen Master mit Kurvenscheibenfunktion											
B5 FGRP1	Rückmeldung Funktions- gruppe	Function Group feed back	Nur bei Verwendung der Kurvenscheibenfunktion (RSB.B7, FUNC = 1): <u>Nr. Bit 6 5 Funktionsgruppe</u>										
B6 FGRP2			<table border="0"> <tr> <td>0</td> <td>0 0</td> <td>Synchronisation mit/ohne Kurvenscheibe</td> </tr> </table> Alle anderen Wert (Nr. 1 ... 3) sind reserviert.	0	0 0	Synchronisation mit/ohne Kurvenscheibe							
0	0 0	Synchronisation mit/ohne Kurvenscheibe											
B7 FUNC	Rückmeldung Funktion	Function feed back	= 0: Normaler Auftrag = 1: Kurvenscheibenfunktion wird ausgeführt (Bit 3 ... 6 = Funktionsnummer und -gruppe)										

1. E/A-Daten und Ablaufsteuerung

Statusbytes 5 ... 8 (Position) – Satzselektion			
Bit	DE	EN	Beschreibung
B0...B31	Position, ...	Position, ...	Rückmeldung der Position: – Position in Positionseinheit, siehe Anhang A.1 (32-Bit-Zahl, Low-Byte zuerst)

1.7 Zustandsmaschine FHPP

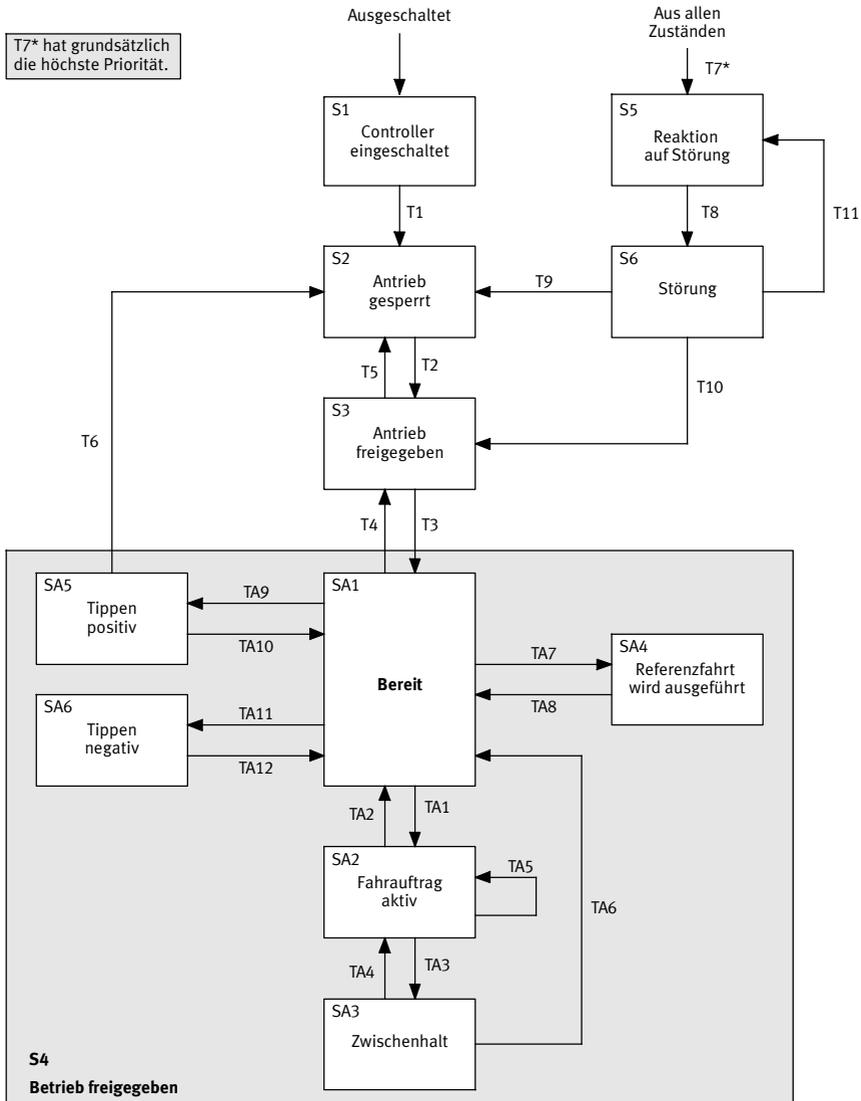


Bild 1/2: Zustandsmaschine

Hinweise zum Zustand “Betrieb freigegeben”

Die Transition T3 wechselt in den Zustand S4, der selber wiederum eine eigene Unter-Zustandsmaschine enthält, deren Zustände mit “SAx” und Transitionen mit “TAx” bezeichnet sind siehe Bild 1/2. Damit kann auch ein Ersatzschaltbild (Bild 1/3) benutzt werden, in dem die internen Zustände SAx weggelassen sind.

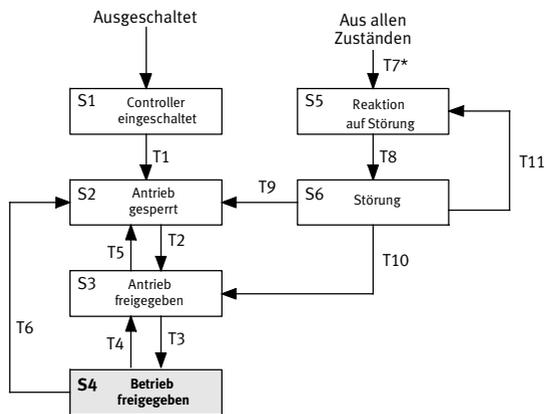


Bild 1/3: Ersatzschaltbild Zustandsmaschine

Die Transitionen T4, T6 und T7* werden aus jedem Unterzustand SAx ausgeführt und haben automatisch eine höhere Priorität als eine beliebige Transition TAx.

Reaktion auf Störungen

T7 (“Störung erkannt”) hat die höchste Priorität (und bekommt dafür das Sternchen “*”).

T7 wird aus S5 + S6 dann ausgeführt, wenn ein Fehler mit einer höheren Priorität auftritt. Das bedeutet, dass ein schwerer Fehler einen leichten Fehler verdrängen kann.

1. E/A-Daten und Ablaufsteuerung

1.7.1 Betriebsbereitschaft herstellen



Zum Herstellen der Betriebsbereitschaft sind abhängig vom Controller ggf. zusätzliche Eingangssignale erforderlich, z. B. an DIN 4, DIN 5, DIN 13, etc.
Detaillierte Informationen finden Sie in der Beschreibung zum verwendeten Controller.

T	Interne Bedingungen	Aktionen des Anwenders
T1	Antrieb wurde eingeschaltet. Es wird kein Fehler festgestellt.	
T2	Lastspannung vorhanden. Steuerhoheit bei SPS.	“Antrieb freigeben” = 1 CCON = xxx0.xxx1
T3		“Stopp” = 1 CCON = xxx0.xx11
T4		“Stopp” = 0 CCON = xxx0.xx01
T5		“Antrieb freigeben” = 0 CCON = xxx0.xxx0
T6		“Antrieb freigeben” = 0 CCON = xxx0.xxx0
T7*	Störung erkannt.	
T8	Reaktion auf Störung fertig, Antrieb steht.	
T9	Es liegt keine Störung mehr an. War ein schwerer Fehler.	“Störung quittieren” = 0 → 1 CCON = xxx0.Pxxx
T10	Es liegt keine Störung mehr an. War ein leichter Fehler.	“Störung quittieren” = 0 → 1 CCON = xxx0.Pxx1
T11	Störung liegt noch an.	“Störung quittieren” = 0 → 1 CCON = xxx0.Pxx1
Legende: P = positive Flanke, N = negative Flanke, x = beliebig		

1. E/A-Daten und Ablaufsteuerung

1.7.2 Positionieren

Grundsätzlich gilt:
Die Transitionen T4, T6 und T7* haben immer Vorrang !

TA	Interne Bedingungen	Aktionen des Anwenders
TA1	Referenzierung liegt vor.	Fahrauftrag starten = 0 → 1 Halt = 1 CCON = xxx0.xx11 CPOS = 0xx0.00P1
TA2	Motion Complete = 1 Der aktuelle Satz ist beendet. Der nächste Satz soll nicht automatisch ausgeführt werden	Zustand "Halt" ist beliebig CCON = xxx0.xx11 CPOS = 0xxx.xxxx
TA3	Motion Complete = 0	Halt = 1 → 0 CCON = xxx0.xx11 CPOS = 0xxx.xxxxN
TA4		Halt = 1 Fahrauftrag starten = 0 → 1 Restweg löschen = 0 CCON = xxx0.xx11 CPOS = 00xx.xxP1
TA5	Satzselektion: – Ein einzelner Satz ist beendet. – Der nächste Satz soll automatisch ausgeführt werden.	CCON = xxx0.xx11 CPOS = 0xxx.xxxx1
	Direktauftrag: – Ein neuer Fahrauftrag ist angekommen.	CCON = xxx0.xx11 CPOS = 0xxx.xx11
TA6		Restweg löschen = 0 → 1 CCON = xxx0.xx11 CPOS = 0Px.xxxx
TA7		Referenzfahrt starten = 0 → 1 Halt = 1 CCON = xxx0.xx11 CPOS = 0xx0.0Px1
Legende: P = positive Flanke, N = negative Flanke, x = beliebig		

1. E/A-Daten und Ablaufsteuerung

TA	Interne Bedingungen	Aktionen des Anwenders
TA8	Referenzierung beendet oder Halt.	Nur für Halt: Halt = 1 → 0 CCON = xxx0.xx11 CPOS = 0xxx.xxxN
TA9		Tippen positiv = 0 → 1 Halt = 1 CCON = xxx0.xx11 CPOS = 0xx0.Pxx1
TA10		Entweder – Tippen positiv = 1 → 0 – CCON = xxx0.xx11 – CPOS = 0xxx.Nxx1 oder – Halt = 1 → 0 – CCON = xxx0.xx11 – CPOS = 0xxx.xxxN
TA11		Tippen negativ = 0 → 1 Halt = 1 CCON = xxx0.xx11 CPOS = 0xxP.0xx1
TA12		Entweder – Tippen negativ = 1 → 0 – CCON = xxx0.xx11 – CPOS = 0xxN.xxx1 oder – Halt = 1 → 0 – CCON = xxx0.xx11 – CPOS = 0xxx.xxxN
Legende: P = positive Flanke, N = negative Flanke, x = beliebig		



Bei Verwendung der Funktion Kurvenscheibe gibt es zusätzliche Transitionen, siehe Anhang B.2.

1. E/A-Daten und Ablaufsteuerung

1.7.3 FHPP-Betriebsart-abhängige Besonderheiten

FHPP-Betriebsart	Hinweise zu Besonderheiten
Satzselektion	Keine Einschränkungen.
Direktauftrag	TA2: Die Bedingung, dass kein neuer Satz ausgeführt werden soll, entfällt. TA5: Es kann jederzeit ein neuer Satz gestartet werden.

1.7.4 Beispiele zu den Steuer- und Statusbytes

Auf den folgenden Seiten finden Sie typische Beispiele zu den Steuer- und Statusbytes:

0. Gerätesteuerung sicherstellen
1. Betriebsbereitschaft herstellen – Satzselektion
2. Betriebsbereitschaft herstellen – Direktauftrag
3. Störungsbehandlung
4. Referenzfahrt
5. Positionieren Satzselektion
6. Positionieren Direktauftrag

Informationen zur Zustandmaschine siehe Abschnitt 1.7.



Für alle Beispiele:

Für die Controller- und Reglerfreigabe des CMM... sind zusätzlich Digitale E/As erforderlich, siehe Beschreibung zum verwendeten Controller.

1. E/A-Daten und Ablaufsteuerung

0. Gerätesteuerung sicherstellen

Schritt/ Beschreibung	Steuerbytes									Statusbytes								
	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0.1 Gerätesteuerung Software = on	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	-	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	0	0	0	0	x	0	0	SCON	0	0	1	1	0	0	0	0
	Byte 2	-	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
CPOS	0	0	0	0	0	0	0	0	SPOS	0	0	0	0	0	1	0	0	

0: 0-Signal; 1: 1-Signal; x: nicht relevant (beliebig); F: Flanke positiv

Tab. 1/4: Steuer- und Statusbytes "Gerätesteuerung aktiv"

Beschreibung zu 0. Gerätesteuerung sicherstellen:

- 0.1 Die Gerätesteuerung über die Software (z. B. Festo Configuration Tool) ist aktiviert.
Zur Steuerung über die Feldbus-Schnittstelle muss zuerst die Gerätesteuerung durch die Software deaktiviert werden.

1. Betriebsbereitschaft herstellen – Satzselektion

Schritt/ Beschreibung	Steuerbytes								Statusbytes									
	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
1.1 Grundzustand (Gerätesteuerung Software = off)	Byte 1 CCON	OPM2	OPM1	LOCK	-	RESET	BRAKE	STDP	ENABL	Byte 1 SCON	OPM2	OPM1	LOCK	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	Byte 2 CPOS	-	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2 SPOS	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
1.2 Gerätesteuerung durch die Software sperrern	Byte 1 CCON	OPM2	OPM1	LOCK	-	RESET	BRAKE	STDP	ENABL	Byte 1 SCON	OPM2	OPM1	LOCK	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	Byte 2 CPOS	-	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2 SPOS	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
1.3 Antrieb freigeben, Betrieb freigeben (Satzselektion)	Byte 1 CCON	OPM2	OPM1	LOCK	-	RESET	BRAKE	STDP	ENABL	Byte 1 SCON	OPM2	OPM1	LOCK	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	Byte 2 CPOS	-	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2 SPOS	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT

0: 0-Signal; 1: 1-Signal; x: nicht relevant (beliebig); F: Flanke positiv

Tab. 1/5: Steuer- und Statusbytes “Betriebsbereitschaft herstellen – Satzselektion”

Beschreibung zu 1. Betriebsbereitschaft herstellen:

- 1.1 Grundzustand des Antriebs nach dem Einschalten der Versorgungsspannung.
→ Schritt 1.2 oder 1.3
- 1.2 Gerätesteuerung durch die Software sperren.
Optional kann die Übernahme der Gerätesteuerung durch die Software mit CCON.B5 = 1 (LOCK) gesperrt werden.
→ Schritt 1.3
- 1.3 Antrieb im Satzselektionsbetrieb freigeben.
→ Referenzfahrt: Beispiel 4, Tab. 1/8.



Bei Störungen nach dem Einschalten oder nach dem Setzen von CCON.B0 (ENABLE):
→ Störungsbehandlung: siehe Beispiel 3, Tab. 1/7.

2. Betriebsbereitschaft herstellen – Direktauftrag

Schritt/ Beschreibung	Steuerbytes									Statusbytes								
	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
2.1 Grundzustand (Gerätesteuerung Software = off)	Byte 1 CCON	OPM2 0	OPM1 0	LOCK 0	– 0	RESET 0	BRAKE x	STOP 0	ENABL 0	Byte 1 SCON	OPM2 0	OPM1 0	LOCK 0	24VL 1	FAULT 0	WARN 0	OPEN 0	ENABL 0
	Byte 2 CPOS	– 0	CLEAR 0	TEACH 0	JOGN 0	JOGP 0	HOM 0	START 0	HALT 0	Byte 2 SPOS	REF 0	STILL 0	DEV 0	MOV 0	TEACH 0	MC 1	ACK 0	HALT 0
2.2 Gerätesteuerung durch die Software sperren	Byte 1 CCON	OPM2 x	OPM1 x	LOCK 1	– 0	RESET x	BRAKE x	STOP x	ENABL x	Byte 1 SCON	OPM2 x	OPM1 x	LOCK 0	24VL x	FAULT x	WARN x	OPEN x	ENABL x
	Byte 2 CPOS	– 0	CLEAR x	TEACH x	JOGN x	JOGP x	HOM x	START x	HALT x	Byte 2 SPOS	REF x	STILL x	DEV x	MOV x	TEACH x	MC x	ACK x	HALT x
2.3 Antrieb freigeben, Betrieb freigeben (Direktauftrag)	Byte 1 CCON	OPM2 0	OPM1 1	LOCK x	– 0	RESET 0	BRAKE x	STOP 1	ENABL 1	Byte 1 SCON	OPM2 0	OPM1 1	LOCK 0	24VL 1	FAULT 0	WARN 0	OPEN 1	ENABL 1
	Byte 2 CPOS	– 0	CLEAR 0	TEACH 0	JOGN 0	JOGP 0	HOM 0	START 0	HALT 1	Byte 2 SPOS	REF 0	STILL 0	DEV 0	MOV 0	TEACH 0	MC 1	ACK 0	HALT 1
0: 0-Signal; 1: 1-Signal; x: nicht relevant (beliebig); F: Flanke positiv																		

Tab. 1/6: Steuer- und Statusbytes “Betriebsbereitschaft herstellen – Direktauftrag”

Beschreibung zu 2. Betriebsbereitschaft herstellen:

- 2.1 Grundzustand des Antriebs nach dem Einschalten der Versorgungsspannung.
→ Schritt 2.2 oder 2.3
- 2.2 Gerätesteuerung durch die Software sperren.
Optional kann die Übernahme der Gerätesteuerung durch die Software mit CCON.B5 = 1 (LOCK) gesperrt werden.
→ Schritt 2.3
- 2.3 Antrieb im Direktauftrag freigeben.
→ Referenzfahrt: Beispiel 4, Tab. 1/8.

Bei Störungen nach dem Einschalten oder nach dem Setzen von CCON.B0 (ENABLE):
→ Störungsbehandlung: siehe Beispiel 3, Tab. 1/7.



1. E/A-Daten und Ablaufsteuerung

3. Störungsbehandlung

Schritt/ Beschreibung	Steuerbytes								Statusbytes									
	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
3.1 Fehler	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	-	RESET	BRAKE	STDP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	x	x	x	0	x	x	x	x	SCON	x	x	x	x	1	x	x	x
3.2 Warnung	Byte 2	-	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	0	x	x	x	x	x	x	x	SPOS	x	x	x	x	x	0	x	x
3.3 Störung quittieren	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	-	RESET	BRAKE	STDP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	x	x	0	F	x	x	1	SCON	0	x	0	1	0	0	0	0
mit CCON.B3 (RESET)	Byte 2	-	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	0	0	0	0	0	0	x	x	SPOS	x	0	0	0	0	1	0	1

0: 0-Signal; 1: 1-Signal; x: nicht relevant (beliebig); F: Flanke positiv; N: Flanke negativ

Tab. 1/7: Steuer- und Statusbytes "Störungsbehandlung"

Beschreibung zu 3. Störungsbehandlung

- 3.1 Fehler wird durch SCON.B3 (FAULT) angezeigt.
→ Verfahren nicht mehr möglich.
- 3.2 Warnung wird durch SCON.B2 (WARN) angezeigt.
→ Verfahren weiterhin möglich.
- 3.3 Störung quittieren mit positiver Flanke an CCON.B3 (RESET).
→ Störungsbit SCON.B3 (FAULT) oder
SCON.B2 (WARN) wird zurückgesetzt
→ SPOS.B2 (MC) wird gesetzt
→ Antrieb ist betriebsbereit



Fehler und Warnungen können auch mit DIN5 (Reglerfreigabe) quittiert werden, siehe Beschreibung zum verwendeten Controller.

1. E/A-Daten und Ablaufsteuerung

4. Referenzfahrt (erfordert Zustand 1.3 oder 2.3)

Schritt/ Beschreibung	Steuerbytes									Statusbytes								
	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
4.1 Referenzfahrt starten	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	-	RESET	BRAKE	STDP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	x	x	0	0	x	1	1	SCON	0	x	0	1	0	0	1	1
4.2 Referenzfahrt läuft	Byte 2	-	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	0	0	0	0	0	F	0	1	SPOS	0	0	0	0	0	0	1	1
4.3 Referenzfahrt be- endet	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	-	RESET	BRAKE	STDP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	x	x	0	0	x	1	1	SCON	0	x	0	1	0	0	1	1
	Byte 2	-	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	0	0	0	0	0	0	0	1	SPOS	1	0	0	0	0	1	0	1

0: 0-Signal; 1: 1-Signal; x: nicht relevant (beliebig); F: Flanke positiv

Tab. 1/8: Steuer- und Statusbytes "Referenzfahrt"

Beschreibung zu 4. Referenzfahrt:

- 4.1 Eine positive Flanke an CPOS.B2 (HOM, Referenzfahrt starten) startet die Referenzfahrt. Der Start wird solange mit SPOS.B1 (Quittung Start) bestätigt wie CPOS.B2 (HOM) gesetzt ist.
- 4.2 Das Bewegen der Achse wird mit SPOS.B4 (MOV, Achse bewegt sich) angezeigt.
- 4.3 Nach erfolgreicher Referenzfahrt wird SPOS.B2 (MC, Motion Complete) und SPOS.B7 (REF) gesetzt.

Bei Störungen bei der Referenzfahrt:

→ Störungsbehandlung: siehe Beispiel 3, Tab. 1/7.



1. E/A-Daten und Ablaufsteuerung

5. Positionieren Satzselektion (erfordert Zustand 1.3/2.3 und ggf. 4.3)

Schritt/ Beschreibung	Steuerbytes									Statusbytes								
	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
5.1 Satznummer vorwählen (Steuerbyte 3)	Byte3 Satz-Nr.	Record-Number Satz-Nr. (0 ...)							Byte 3 Satz-Nr.	Record-Number vorherige Satz-Nr. (0 ...)								
5.2 Auftrag starten	Byte 1 CCON	OPM2	OPM1	LOCK	-	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1 SCON	OPM2	OPM1	LOCK	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	Byte 2 CPOS	-	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2 SPOS	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
5.3 Auftrag läuft	Byte 1 CCON	OPM2	OPM1	LOCK	-	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1 SCON	OPM2	OPM1	LOCK	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	Byte 2 CPOS	-	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2 SPOS	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	Byte3 Satz-Nr.	Record-Number Satz-Nr. (0 ...)							Byte 3 Satz-Nr.	Record-Number aktuelle Satz-Nr. (0 ...)								
5.4 Auftrag beendet	Byte 1 CCON	OPM2	OPM1	LOCK	-	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1 SCON	OPM2	OPM1	LOCK	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	Byte 2 CPOS	-	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2 SPOS	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	Byte 5...8 —	reserved reserviert							Byte 5...8 Ist-pos.	Position Istposition (Positionseinheiten)								
0: 0-Signal; 1: 1-Signal; x: nicht relevant (beliebig); F: Flanke positiv																		

Tab. 1/9: Steuer- und Statusbytes "Positionieren Satzselektion"

Beschreibung zu 5. Positionieren Satzselektion:

(Schritte 5.1 5.4 bedingte Reihenfolge)

Nachdem die Betriebsbereitschaft hergestellt und eine Referenzfahrt ausgeführt wurde, kann ein Positionierauftrag gestartet werden.

- 5.1 Satznummer vorwählen: Byte 3 der Ausgangsdaten
0 = Referenzfahrt
1 ... = Programmierbare Verfahrssätze
- 5.2 Mit CPOS.B1 (START, Starte Task) wird der vorgewählte Positionierauftrag gestartet. Der Start wird solange mit SPOS.B1 (Quittung Start) bestätigt wie CPOS.B1 (START) gesetzt ist.
- 5.3 Das Bewegen der Achse wird mit SPOS.B4 (MOV, Achse bewegt sich) angezeigt.
- 5.4 Nach Beendigung des Positionierauftrages, wird SPOS.B2 (MC, Motion Complete) gesetzt.

Bei Störungen beim Positionieren:

→ Störungsbehandlung: siehe Beispiel 3, Tab. 1/7.



6. Positionieren Direktauftrag (erfordert Zustand 1.3/2.3 und ggf. 4.3)

Schritt/ Beschreibung	Steuerbytes									Statusbytes								
	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	Byte	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
6.1 Position und Geschwindigkeit vorwählen (Bytes 4 und 5...8)	Byte 4	Velocity							Byte 4	Velocity								
	Ge- schw.	Geschwindigkeit Vorwahl (0...100 %)							Ge- schw.	Geschwindigkeit Rückmel- dung (0...100 %)								
	Byte 5...8	Position							Byte 5...8	Position								
	Soll- pos.	Sollposition (Positionseinheiten)							Ist- pos.	Istposition (Positionseinheiten)								
6.2 Auftrag starten	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	-	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
	CCON	0	1	x	0	0	x	1	1	SCON	0	1	0	1	0	0	1	1
	Byte 2	-	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
CPOS	0	0	0	0	0	0	F	1	SPOS	1	0	0	0	0	0	1	1	
	Byte 3	FUNC	FAST	XLIM	VLIM	CONT	COM2	COM1	ABS	Byte 3	FUNC	FAST	XLIM	VLIM	CONT	COM2	COM1	ABS
	CDIR	0	0	0	0	0	0	0	S	SDIR	0	0	0	0	0	0	0	S
	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	-	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
CCON	0	1	x	0	0	x	1	1	SCON	0	1	0	1	0	0	1	1	
	Byte 2	-	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	0	0	0	0	0	0	1	1	SPOS	1	0	0	1	0	0	1	1
	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	-	RESET	BRAKE	STOP	ENABL	Byte 1	OPM2	OPM1	LOCK	24VL	FAULT	WARN	OPEN	ENABL
CCON	0	1	x	0	0	x	1	1	SCON	0	1	0	1	0	0	1	1	
	Byte 2	-	CLEAR	TEACH	JOGN	JOGP	HOM	START	HALT	Byte 2	REF	STILL	DEV	MOV	TEACH	MC	ACK	HALT
	CPOS	0	0	0	0	0	0	0	1	SPOS	1	0	0	0	0	1	0	1

0: 0-Signal; 1: 1-Signal; x: nicht relevant (beliebig); F: Flanke positiv;
S: Verfahrensbedingung: 0= absolut; 1 = relativ

Tab. 1/10: Steuer- und Statusbytes "Positionieren Direktauftrag"

Beschreibung zu Positionieren Direktauftrag:

(Schritt 6.1 ... 6.4 bedingte Reihenfolge)

Nachdem die Betriebsbereitschaft hergestellt und eine Referenzfahrt ausgeführt wurde, muss eine Sollposition vorgewählt werden.

- 6.1 Die Sollposition wird in Positionseinheiten in den Bytes 5...8 des Ausgangswortes übergeben.
Die Sollgeschwindigkeit wird in % im Byte 4 übergeben (0 = keine Geschw.; 100 = max. Geschw.).
- 6.2 Mit CPOS.B1 (START, Start Fahrauftrag) wird der vorgeählte Positionierauftrag gestartet. Der Start wird solange mit SPOS.B1 (Quittung Start) bestätigt wie CPOS.B1 (START) gesetzt ist.
- 6.3 Das Bewegen der Achse wird mit SPOS.B4 (MOV, Achse bewegt sich) angezeigt.
- 6.4 Nach Beendigung des Positionierauftrages wird SPOS.B2 (MC, Motion Complete) gesetzt.

Bei Störungen beim Positionieren:

→ Störungsbehandlung: siehe Beispiel 3, Tab. 1/7.



Antriebsfunktionen

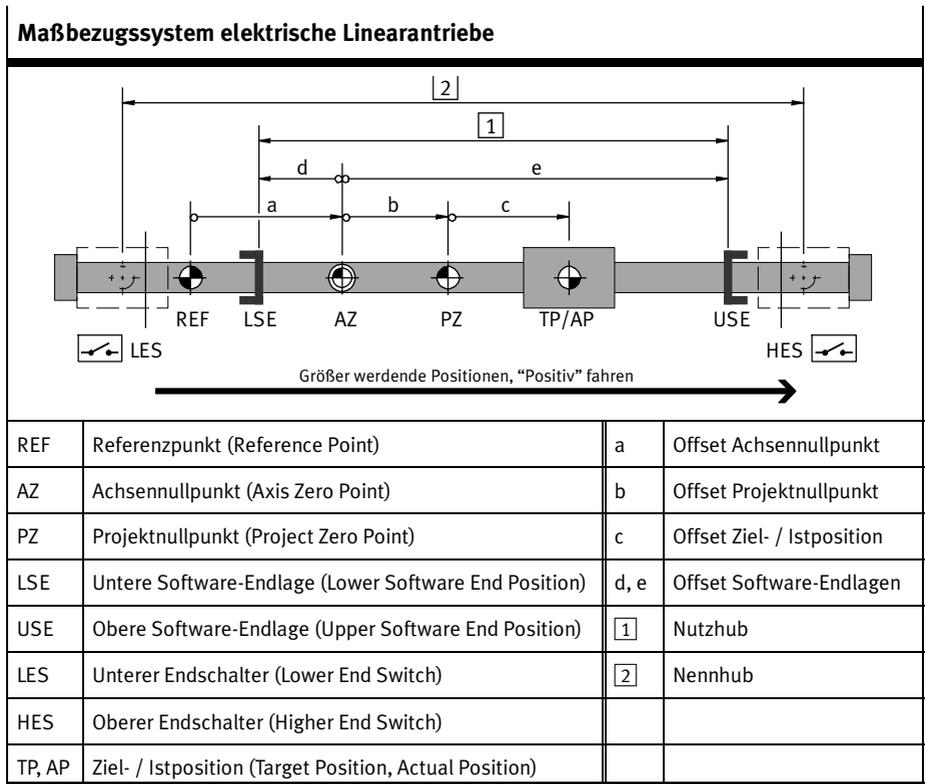
Kapitel 2

Inhaltsverzeichnis

2.1	Maßbezugssystem für elektrische Antriebe	2-3
2.2	Rechenvorschriften Maßbezugssystem	2-5
2.3	Referenzfahrt	2-5
2.3.1	Referenzfahrt elektrische Antriebe	2-7
2.3.2	Referenzfahrtmethoden	2-8
2.4	Tippbetrieb	2-13
2.5	Teachen über Feldbus	2-15
2.6	Satz ausführen (Satzselektion)	2-17
2.6.1	Ablaufdiagramme Satzselektion	2-18
2.6.2	Satzaufbau	2-22
2.6.3	Bedingte Satzweilerschaltung / Satzverkettung (PNU 402)	2-23
2.7	Direktauftrag	2-27
2.7.1	Ablauf diskreter Sollwert	2-29
2.7.2	Ablauf Kraftbetrieb (Drehmoment-, Stromregelung)	2-30
2.7.3	Ablauf Drehzahlregelung	2-32
2.8	Stillstandsüberwachung	2-34
2.9	Fliegendes Messen (Positions-Sampling)	2-36

2. Antriebsfunktionen

2.1 Maßbezugsystem für elektrische Antriebe



Tab. 2/11: Maßbezugsystem elektrische Antriebe

2. Antriebsfunktionen

Maßbezugssystem elektrische Rotationsantriebe	
Rotationsachse: Beispiel mit Referenzfahrtmethode Referenzschalter negativ	
REF	Referenzpunkt: Bei der Referenzfahrt ermittelter Punkt: Referenzschalter, Endschalter oder Anschlag, ggf. mit Indeximpuls.
AZ	Achsennullpunkt: Bezugspunkt für Projektnullpunkt und Software-Endlagen.
PZ	Projektnullpunkt: Bezugspunkt (Nullpunkt) für Ist-Position und absolute Positionen der Verfahrstabelle.
a	Offset Achsennullpunkt: Abstand des Achsennullpunktes AZ vom Referenzpunkt REF
b	Offset Projektnullpunkt: Abstand vom AZ
d, e	Offset Software-Endlagen: Begrenzen den zulässigen Verfahrbereich (Nutzhub) Optional: Endlospositionieren möglich
1	Nutzhub: Zulässiger Verfahrbereich

Tab. 2/12: Maßbezugssystem elektrische Rotationsantriebe

2. Antriebsfunktionen

2.2 Rechenvorschriften Maßbezugssystem

Bezugspunkt	Rechenvorschrift
Achsennullpunkt	$AZ = REF + a$
Projektnullpunkt	$PZ = AZ + b = REF + a + b$
Untere Software-Endlage	$LSE = AZ + d = REF + a + d$
Obere Software-Endlage	$USE = AZ + e = REF + a + e$
Zielposition / Istposition	$TP, AP = PZ + c = AZ + b + c = REF + a + b + c$

Tab. 2/13: Rechenvorschriften Maßbezugssystem mit inkrementalen Messsystemen

2.3 Referenzfahrt

Bei Antrieben mit inkrementalem Messsystem muss nach dem Einschalten immer eine Referenzfahrt durchgeführt werden.

Dies wird mit dem Parameter "Referenzfahrt erforderlich" (PNU 1014) antriebsspezifisch festgelegt.

Abhängig vom Controller bzw. Antrieb sind verschiedene Referenzfahrmodi zulässig.

Eine Übersicht enthält Tab. 2/14.

Beschreibung der Referenzfahrmodi siehe Abschnitt 2.3.2.



2. Antriebsfunktionen

Referenzfahrtmodus			Controller		
Hex	Dec	Beschreibung	CMMP-AS	CMMS-AS/ CMMD-AS	CMMS-ST
01h	1	Negativer Endschalter mit Indeximpuls	x	x	x ¹⁾
02h	2	Positiver Endschalter mit Indeximpuls	x	x	x ¹⁾
07h	7	Referenzschalter in positiver Richtung mit Indeximpuls	x	–	–
0Bh	11	Referenzschalter in negativer Richtung mit Indeximpuls	x	–	–
11h	17	Negativer Endschalter	x	x	x
12h	18	Positiver Endschalter	x	x	x
17h	23	Referenzschalter in positiver Richtung	x	–	–
1Bh	27	Referenzschalter in negativer Richtung	x	–	–
21h	33	Indeximpuls in negativer Richtung	x	x	x ¹⁾
22h	34	Indeximpuls in positiver Richtung	x	x	x ¹⁾
23h	35	Aktuelle Position	x	x	x
FFh	-1	Negativer Anschlag mit Indeximpuls	x	x	x ¹⁾
FEh	-2	Positiver Anschlag mit Indeximpuls	x	x	x ¹⁾
EFh	-17	Negativer Anschlag	x	x	x ¹⁾
EEh	-18	Positiver Anschlag	x	x	x ¹⁾
E9h	-23	Referenzschalter in positiver Richtung mit Fahrt auf Anschlag oder Endschalter	x	–	–
E5h	-27	Referenzschalter in negativer Richtung mit Fahrt auf Anschlag oder Endschalter	x	–	–
1) nur bei Motoren mit Encoder möglich					

Tab. 2/14: Zulässige Referenzfahrtmodi

2. Antriebsfunktionen

2.3.1 Referenzfahrt elektrische Antriebe

Der Antrieb referenziert gegen einen Anschlag, einen Endschalter oder einen Referenzschalter. Das Erreichen eines Anschlags wird durch das Ansteigen des Motorstroms erkannt. Da der Antrieb nicht auf Dauer gegen den Anschlag regeln darf, muss er mindestens einen Millimeter wieder in den Hubbereich fahren.

Ablauf:

1. Suchen des Referenzpunktes entsprechend der konfigurierten Methode.
2. Fahren relativ zum Referenzpunkt um den "Offset Achsennullpunkt".
3. Setze am Achsennullpunkt:
Aktuelle Position = 0 – Offset Projektnullpunkt.

Übersicht beteiligte Parameter (siehe auch Abschnitt 4.4.17)		
Beteiligte Parameter	Beschreibung	PNU
	Offset Achsennullpunkt	1010
	Referenzfahrtmethode	1011
	Geschwindigkeiten Referenzfahrt	1012
	Beschleunigungen Referenzfahrt	1013
	Referenzfahrt erforderlich	1014
	Nur CMMP: Referenzfahrt maximales Drehmoment	1015
Start (FHPP)	CPOS.B2 = positive Flanke: Start Referenzfahrt	
Rückmeldung (FHPP)	SPOS.B1 = positive Flanke: Quittung Start SPOS.B7 = Antrieb referenziert	
Voraussetzung	Gerätesteuerung durch SPS/Feldbus Controller im Zustand "Betrieb freigegeben" Kein Kommando für Tippen liegt an	

Tab. 2/15: Beteiligte Parameter Referenzfahrt

2. Antriebsfunktionen

2.3.2 Referenzfahrtmethoden



Die Referenzfahrtmethoden orientieren sich an CANopen DS 402.



Bei einigen Motoren (mit Absolutgeber, Single/Multi Turn) ist der Antrieb ggf. dauerhaft referenziert. In diesem Fall wird bei Referenzfahrtmethoden auf Indeximpuls (= Nullimpuls) ggf. die Referenzfahrt nicht ausgeführt sondern direkt der Achsennullpunkt angefahren (wenn dies parametrierbar ist).

Referenzfahrtmethoden			
hex	dez	Beschreibung	
01h	1	<p>Negativer Endschalter mit Indeximpuls ¹⁾</p> <ol style="list-style-type: none"> Wenn negativer Endschalter inaktiv: Fahrt mit Suchgeschwindigkeit in negativer Richtung auf den negativen Endschalter. Fahrt mit Kriechgeschwindigkeit in positiver Richtung bis Endschalter inaktiv wird, dann weiter zum ersten Indeximpuls. Diese Position wird als Referenzpunkt übernommen. Wenn dies parametrierbar ist: Fahrt mit Fahrgeschwindigkeit zum Achsennullpunkt. 	<p>Das Diagramm zeigt einen Motor mit einem negativen Endschalter (links) und einem Indeximpulsgeber (rechts). Die Achse bewegt sich von rechts nach links bis zum negativen Endschalter, dann von links nach rechts bis zum ersten Indeximpuls.</p>
02h	2	<p>Positiver Endschalter mit Indeximpuls ¹⁾</p> <ol style="list-style-type: none"> Wenn positiver Endschalter inaktiv: Fahrt mit Suchgeschwindigkeit in positiver Richtung auf den positiven Endschalter. Fahrt mit Kriechgeschwindigkeit in negativer Richtung bis Endschalter inaktiv wird, dann weiter zum ersten Indeximpuls. Diese Position wird als Referenzpunkt übernommen. Wenn dies parametrierbar ist: Fahrt mit Fahrgeschwindigkeit zum Achsennullpunkt. 	<p>Das Diagramm zeigt einen Motor mit einem positiven Endschalter (rechts) und einem Indeximpulsgeber (links). Die Achse bewegt sich von links nach rechts bis zum positiven Endschalter, dann von rechts nach links bis zum ersten Indeximpuls.</p>

¹⁾ nur bei Motoren mit Encoder möglich.

2. Antriebsfunktionen

Referenzfahrtmethoden			
hex	dez	Beschreibung	
07h	7	<p>Referenzschalter in positiver Richtung mit Indeximpuls ¹⁾</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wenn Referenzschalter inaktiv: Fahrt mit Suchgeschwindigkeit in positiver Richtung auf den Referenzschalter. Wenn dabei Anschlag oder Endschalter angefahren wird: Fahrt mit Suchgeschwindigkeit in negativer Richtung zum Referenzschalter. 2. Fahrt mit Kriechgeschwindigkeit in negativer Richtung bis Referenzschalter inaktiv wird, dann weiter zum ersten Indeximpuls. Diese Position wird als Referenzpunkt übernommen. 3. Wenn dies parametriert ist: Fahrt mit Fahrgeschwindigkeit zum Achsennullpunkt. 	
0B	11	<p>Referenzschalter in negativer Richtung mit Indeximpuls ¹⁾</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wenn Referenzschalter inaktiv: Fahrt mit Suchgeschwindigkeit in negativer Richtung auf den Referenzschalter. Wenn dabei Anschlag oder Endschalter angefahren wird: Fahrt mit Suchgeschwindigkeit in positiver Richtung zum Referenzschalter. 2. Fahrt mit Kriechgeschwindigkeit in positiver Richtung bis Referenzschalter inaktiv wird, dann weiter zum ersten Indeximpuls. Diese Position wird als Referenzpunkt übernommen. 3. Wenn dies parametriert ist: Fahrt mit Fahrgeschwindigkeit zum Achsennullpunkt. 	
11h	17	<p>Negativer Endschalter</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wenn negativer Endschalter inaktiv: Fahrt mit Suchgeschwindigkeit in negativer Richtung auf den negativen Endschalter. 2. Fahrt mit Kriechgeschwindigkeit in positiver Richtung bis Endschalter inaktiv wird. Diese Position wird als Referenzpunkt übernommen. 3. Wenn dies parametriert ist: Fahrt mit Fahrgeschwindigkeit zum Achsennullpunkt. 	

¹⁾ nur bei Motoren mit Encoder möglich.

2. Antriebsfunktionen

Referenzfahrtmethoden			
hex	dez	Beschreibung	
12h	18	<p>Positiver Endschalter</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wenn positiver Endschalter inaktiv: Fahrt mit Suchgeschwindigkeit in positiver Richtung auf den positiven Endschalter. 2. Fahrt mit Kriechgeschwindigkeit in negativer Richtung bis Endschalter inaktiv wird. Diese Position wird als Referenzpunkt übernommen. 3. Wenn dies parametriert ist: Fahrt mit Fahrge- schwindigkeit zum Achsennullpunkt. 	<p>Positiver Endschalter</p>
17h	23	<p>Referenzschalter in positiver Richtung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wenn Referenzschalter inaktiv: Fahrt mit Suchgeschwindigkeit in positiver Richtung auf den Referenzschalter. Wenn dabei Anschlag oder Endschalter angefahren wird: Fahrt mit Suchgeschwindigkeit in negativer Richtung zum Referenzschalter. 2. Fahrt mit Kriechgeschwindigkeit in negativer Richtung bis Referenzschalter inaktiv wird. Diese Position wird als Referenzpunkt übernommen. 3. Wenn dies parametriert ist: Fahrt mit Fahrge- schwindigkeit zum Achsennullpunkt. 	<p>Referenzschalter</p>
1Bh	27	<p>Referenzschalter in negativer Richtung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wenn Referenzschalter inaktiv: Fahrt mit Suchgeschwindigkeit in negativer Richtung auf den Referenzschalter. Wenn dabei Anschlag oder Endschalter angefahren wird: Fahrt mit Suchgeschwindigkeit in positiver Richtung zum Referenzschalter. 2. Fahrt mit Kriechgeschwindigkeit in positiver Richtung bis Referenzschalter inaktiv wird. Diese Position wird als Referenzpunkt übernommen. 3. Wenn dies parametriert ist: Fahrt mit Fahrge- schwindigkeit zum Achsennullpunkt. 	<p>Referenzschalter</p>

¹⁾ nur bei Motoren mit Encoder möglich.

2. Antriebsfunktionen

Referenzfahrtmethoden			
hex	dez	Beschreibung	
21h	33	<p>Indeximpuls in negativer Richtung ¹⁾</p> <ol style="list-style-type: none"> Fahrt mit Kriechgeschwindigkeit in negativer Richtung bis Indeximpuls. Diese Position wird als Referenzpunkt übernommen. Wenn dies parametrierbar ist: Fahrt mit Fahrgeschwindigkeit zum Achsennullpunkt. 	
22h	34	<p>Indeximpuls in positiver Richtung ¹⁾</p> <ol style="list-style-type: none"> Fahrt mit Kriechgeschwindigkeit in positiver Richtung bis Indeximpuls. Diese Position wird als Referenzpunkt übernommen. Wenn dies parametrierbar ist: Fahrt mit Fahrgeschwindigkeit zum Achsennullpunkt. 	
23h	35	<p>Aktuelle Position</p> <ol style="list-style-type: none"> Als Referenzpunkt wird die aktuelle Position übernommen. Wenn dies parametrierbar ist: Fahrt mit Fahrgeschwindigkeit zum Achsennullpunkt. <p>Hinweis: Durch Verschiebung des Bezugssystems Fahrt auf Endschalter oder Festanschlag möglich. Verwendung daher meist bei Rotationsachsen.</p>	
FFh	-1	<p>Negativer Anschlag mit Indeximpuls ^{1) 2)}</p> <ol style="list-style-type: none"> Fahrt mit Suchgeschwindigkeit in negativer Richtung zum Anschlag. Fahrt mit Kriechgeschwindigkeit in positiver Richtung bis zum nächsten Indeximpuls. Diese Position wird als Referenzpunkt übernommen. Wenn dies parametrierbar ist: Fahrt mit Fahrgeschwindigkeit zum Achsennullpunkt. 	
FEh	-2	<p>Positiver Anschlag mit Indeximpuls ^{1) 2)}</p> <ol style="list-style-type: none"> Fahrt mit Suchgeschwindigkeit in positiver Richtung zum Anschlag. Fahrt mit Kriechgeschwindigkeit in negativer Richtung bis zum nächsten Indeximpuls. Diese Position wird als Referenzpunkt übernommen. Wenn dies parametrierbar ist: Fahrt mit Fahrgeschwindigkeit zum Achsennullpunkt. 	
<p>¹⁾ nur bei Motoren mit Encoder möglich. ²⁾ Endschalter werden bei der Fahrt auf den Anschlag ignoriert.</p>			

2. Antriebsfunktionen

Referenzfahrtmethoden			
hex	dez	Beschreibung	
EFh	-17	<p>Negativer Anschlag 1) 2) 3)</p> <p>1. Fahrt mit Suchgeschwindigkeit in negativer Richtung zum Anschlag. Diese Position wird als Referenzpunkt übernommen.</p> <p>2. Wenn dies parametriert ist: Fahrt mit Fahrge- schwindigkeit zum Achsennullpunkt.</p>	
EEh	-18	<p>Positiver Anschlag 1) 2) 3)</p> <p>1. Fahrt mit Suchgeschwindigkeit in positiver Richtung zum Anschlag. Diese Position wird als Referenzpunkt übernommen.</p> <p>2. Wenn dies parametriert ist: Fahrt mit Fahrge- schwindigkeit zum Achsennullpunkt.</p>	
E9h	-23	<p>Referenzschalter in positiver Richtung mit Fahrt auf Anschlag oder Endschalter.</p> <p>1. Fahrt mit Suchgeschwindigkeit in positiver Richtung zum Anschlag oder Endschalter.</p> <p>2. Fahrt mit Suchgeschwindigkeit in negativer Richtung zum Referenzschalter.</p> <p>3. Fahrt mit Kriechgeschwindigkeit in negativer Richtung bis Referenzschalter inaktiv wird. Diese Position wird als Referenzpunkt übernommen.</p> <p>4. Wenn Achsennullpunkt $\neq 0$: Fahrt mit Fahrge- schwindigkeit zum Achsennullpunkt.</p>	<p>Referenzschalter</p>
E5h	-27	<p>Referenzschalter in negativer Richtung mit Fahrt auf Anschlag oder Endschalter.</p> <p>1. Fahrt mit Suchgeschwindigkeit in negativer Richtung zum Anschlag oder Endschalter.</p> <p>2. Fahrt mit Suchgeschwindigkeit in positiver Richtung zum Referenzschalter.</p> <p>3. Fahrt mit Kriechgeschwindigkeit in positiver Richtung bis Referenzschalter aktiv wird. Diese Position wird als Referenzpunkt übernommen.</p> <p>4. Wenn dies parametriert ist: Fahrt mit Fahrge- schwindigkeit zum Achsennullpunkt.</p>	<p>Referenzschalter</p>
<p>1) nur bei Motoren mit Encoder möglich.</p> <p>2) Endschalter werden bei der Fahrt auf den Anschlag ignoriert.</p> <p>3) Da die Achse nicht auf dem Anschlag stehen bleiben soll, muss die Fahrt auf den Achsennullpunkt parametriert werden und der Offset Achsennullpunkt $\neq 0$ sein.</p>			

Tab. 2/16: Übersicht Referenzfahrtmethoden

2.4 Tippbetrieb

Im Zustand "Betrieb freigegeben" kann der Antrieb durch Tippen positiv/negativ verfahren werden. Diese Funktion wird üblicherweise verwendet für:

- Anfahren von Teachpositionen,
- Antrieb aus dem Weg fahren (z. B. nach einer Anlagen-Störung),
- Manuelles Verfahren als normale Betriebsart (handbetätigter Vorschub).

Ablauf

1. Mit dem Setzen eines der Signale Tippen positiv / Tippen negativ setzt sich der Antrieb langsam in Bewegung. Durch die langsame Geschwindigkeit kann eine Position sehr genau bestimmt werden.
2. Bleibt das Signal länger als die parametrisierte "Zeitdauer Phase 1" gesetzt, wird die Geschwindigkeit solange erhöht, bis die konfigurierte Maximalgeschwindigkeit erreicht wird. Damit können große Hübe schnell durchfahren werden.
3. Wechselt das Signal auf 0, wird der Antrieb mit der eingestellten maximalen Verzögerung abgebremst.
4. Nur wenn der Antrieb referenziert ist:
Erreicht der Antrieb eine Software-Endlage, hält er automatisch an. Die Software-Endlage wird nicht überfahren, der Weg zum Anhalten wird dabei entsprechend der eingestellten Rampe berücksichtigt. Der Tippbetrieb wird auch hier erst wieder nach Tippen = 0 verlassen.

2. Antriebsfunktionen

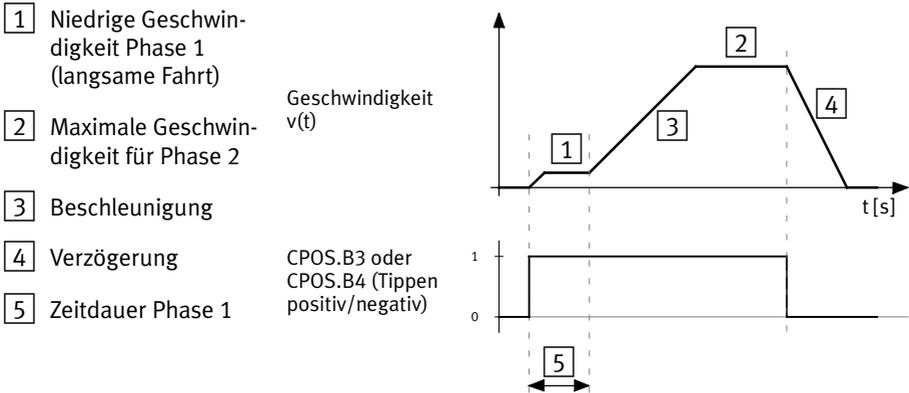


Bild 2/4: Ablaufdiagramm Tippietrieb

Übersicht beteiligte Parameter (siehe Abschnitt 4.4.9)		
Beteiligte Parameter	Beschreibung	PNU
	Tippietrieb Geschwindigkeit Phase 1	530
	Tippietrieb Geschwindigkeit Phase 2	531
	Tippietrieb Beschleunigung	532
	Tippietrieb Verzögerung	533
	Tippietrieb Zeitdauer Phase 1 (T1)	534
Start (FHPP)	CPOS.B3 = positive Flanke: Tippen positiv (Richtung größere Istwerte) CPOS.B4 = positive Flanke: Tippen negativ (Richtung kleinere Istwerte)	
Rückmeldung (FHPP)	SPOS.B4 = 1: Antrieb bewegt sich SPOS.B2 = 0: (Motion Complete)	
Voraussetzung	Gerätesteuerung durch SPS/Feldbus Controller im Zustand "Betrieb freigegeben"	

Tab. 2/17: Beteiligte Parameter Tippietrieb

2.5 Teachen über Feldbus

Über den Feldbus können Positionswerte geteacht werden. Zuvor geteachte Positionswerte werden dabei überschrieben.

Ablauf

1. Über den Tippbetrieb oder manuell wird der Antrieb auf die gewünschte Position gebracht. Das kann im Tippbetrieb durch Positionieren (oder bei Motoren mit Encoder auch durch Verschieben von Hand im Zustand "Antrieb gesperrt") geschehen.
2. Der Anwender stellt sicher, dass der gewünschte Parameter selektiert ist. Dazu muss der Parameter "Teachziel" und ggf. die korrekte Satzadresse geschrieben werden.

Teachziel (PNU 520)	geteacht wird
= 1 (Vorgabe)	Sollposition in Verfahrersatz. – Satzselektion: Verfahrersatz nach Steuerbyte 3 – Direktauftrag: Verfahrersatz nach PNU=400
= 2	Achsennullpunkt
= 3	Projektnullpunkt
= 4	Untere Software-Endlage
= 5	Obere Software-Endlage

Tab. 2/18: Übersicht Teachziele

3. Das Teachen erfolgt über das Handshake der Bits in den Steuer- und Statusbytes CPOS/SPOS:

2. Antriebsfunktionen

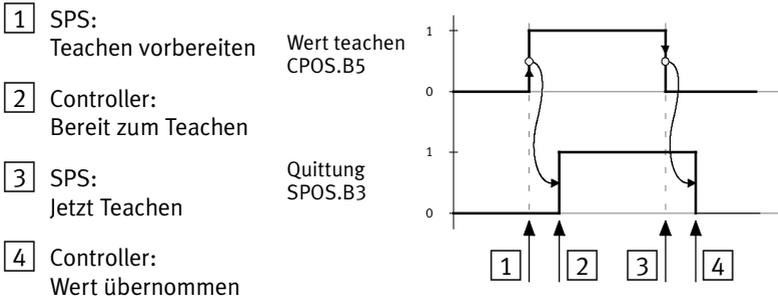


Bild 2/5: Handshake beim Teachen



Hinweis:

Der Antrieb muss zum Teachen nicht stehen. Aber bei den üblichen Zykluszeiten von SPS + Feldbus + Controller ergeben sich selbst bei nur 100 mm/s noch Ungenauigkeiten von mehreren Millimetern.

Übersicht beteiligte Parameter (siehe Abschnitte 4.4.8 und 4.4.9)		
Beteiligte Parameter	Beschreibung	PNU
	Teachziel	520
	Satznummer	400
	Offset Projektnullpunkt	500
	Software-Endlagen	501
	Offset Achsennullpunkt (elektrische Antriebe)	1010
Start (FHPP)	CPOS.B5 = Fallende Flanke: Wert teachen	
Rückmeldung (FHPP)	SPOS.B2 = 1: Wert übernommen	
Voraussetzung	Gerätesteuerung durch SPS/Feldbus Controller im Zustand "Betrieb freigegeben"	

Tab. 2/19: Beteiligte Parameter Teachen

2.6 Satz ausführen (Satzselektion)

Im Zustand "Betrieb freigegeben" kann ein Satz gestartet werden. Diese Funktion wird üblicherweise verwendet für:

- wahlfreies Anfahren von Positionen der Satzliste durch die SPS,
- Abarbeiten eines Verfahrensprofils durch Verkettung von Sätzen,
- bekannte Zielpositionen, die sich nur selten ändern (Rezepturwechsel).

Ablauf

1. Gewünschte Satznummer in Ausgangsdaten der SPS einstellen. Bis zum Start antwortet der Controller weiterhin mit der Nummer des zuletzt ausgeführten Satzes.
2. Mit steigender Flanke an CPOS.B1 (START) übernimmt der Controller die Satznummer und startet den Fahrauftrag.
3. Der Controller signalisiert mit der steigenden Flanke an Quittung Start, dass die SPS-Ausgangs-Daten übernommen wurden und der Positionierauftrag jetzt aktiv ist. Der Positionierbefehl wird weiter ausgeführt, auch wenn CPOS.B1 (START) wieder auf Null zurückgesetzt wird.
4. Wenn der Satz beendet wurde, wird SPOS.B2 (MC) gesetzt.

Fehlerursachen in Anwendung:

- Es wurde keine Referenzierung ausgeführt (sofern erforderlich, siehe PNU 1014).
- Die Zielposition und/oder die Vorwahlposition sind nicht erreichbar.
- Ungültige Satznummer.
- Nicht initialisierter Satz.

2. Antriebsfunktionen



Bei Bedingter Satzweiserschaltung / Satzverkettung (siehe Abschnitt 2.6.3):
Wenn in der Bewegung eine neue Geschwindigkeit und/oder ein neue Zielposition vorgegeben wird, dann muss der verbleibende Weg zur Zielposition noch reichen, um mit der eingestellten Bremsrampe zum Stehen zu kommen.

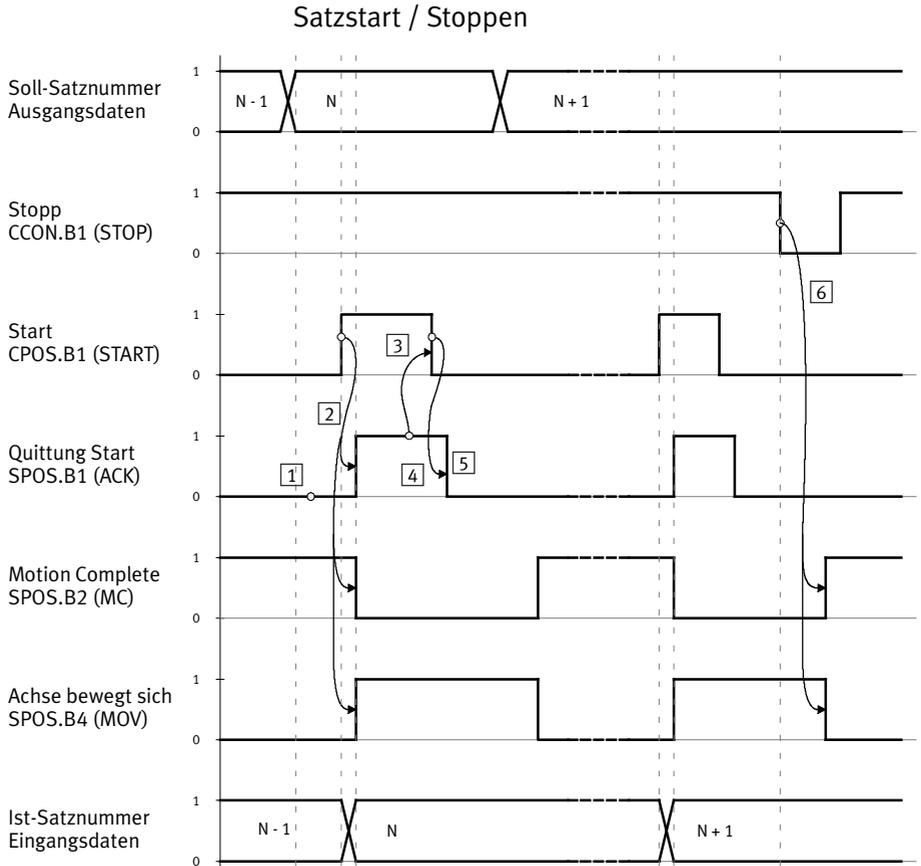
Übersicht beteiligte Parameter (siehe Abschnitt 4.4.8)		
Beteiligte Parameter	Beschreibung	PNU
	Satznummer	400
	Alle Parameter der Satzdaten, siehe Abschnitt 2.6.2, Tab. 2/21	401 ... 421
Start (FHPP)	CPOS.B1 = positive Flanke: Start Tippen und Referenzieren hat Vorrang.	
Rückmeldung (FHPP)	SPOS.B2 = 0: Motion Complete SPOS.B1 = positive Flanke: Quittung Start SPOS.B4 = 1: Antrieb bewegt sich	
Voraussetzung	Gerätesteuerung durch SPS/Feldbus Controller im Zustand "Betrieb freigegeben" Gültige Satznummer liegt an	

Tab. 2/20: Beteiligte Parameter Satzselektion

2.6.1 Ablaufdiagramme Satzselektion

Bild 2/6, Bild 2/7 und Bild 2/8 zeigen typische Ablaufdiagramme für Satzstart und Stoppen.

2. Antriebsfunktionen

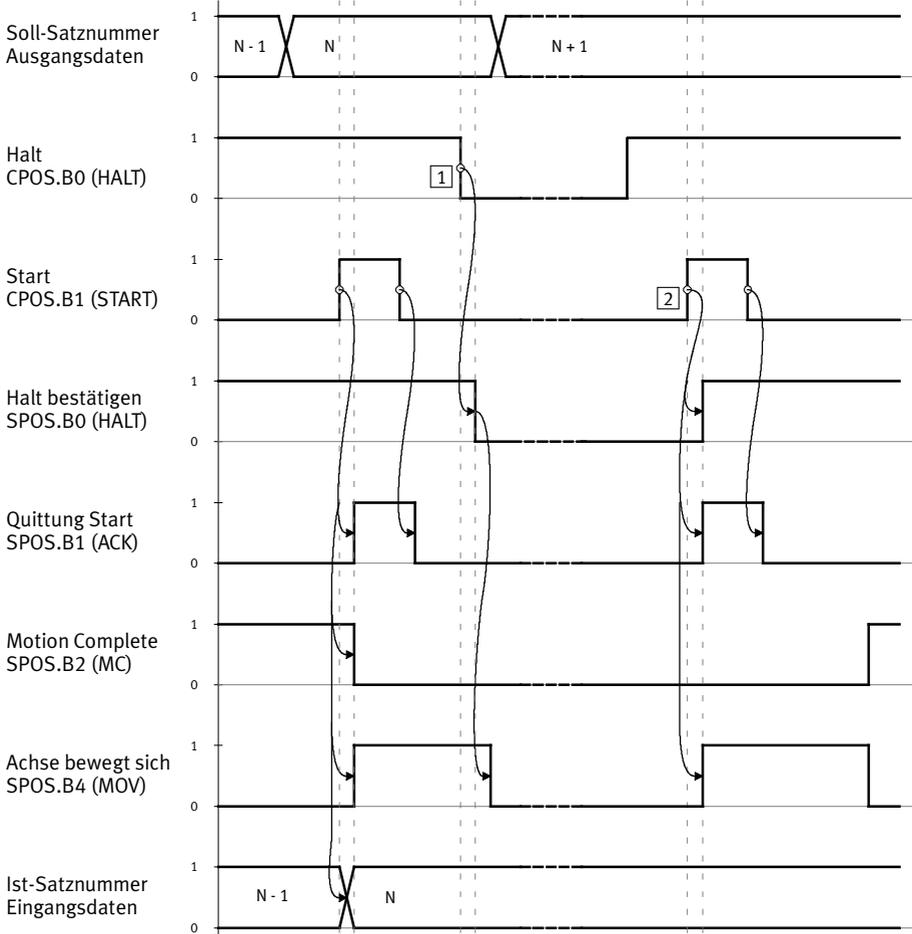


- | | |
|--|---|
| <p>1 Voraussetzung: “Quittung Start” = 0</p> <p>2 Steigende Flanke an “Start” führt zu Übernahme der neuen Satznummer N und Setzen von “Quittung Start”</p> <p>3 Sobald “Quittung Start” von der SPS erkannt wird, darf sie “Start” wieder auf 0 setzen</p> | <p>4 Der Controller reagiert darauf mit einer fallenden Flanke an “Quittung Start”</p> <p>5 Sobald “Quittung Start” von der SPS erkannt wird, darf sie die nächste Satznummer anlegen</p> <p>6 Ein aktuell laufender Positioniervorgang kann mit “Stopp” gestoppt werden</p> |
|--|---|

Bild 2/6: Ablaufdiagramm Satzstart / Stoppen

2. Antriebsfunktionen

Satz mit Halt stoppen und fortsetzen

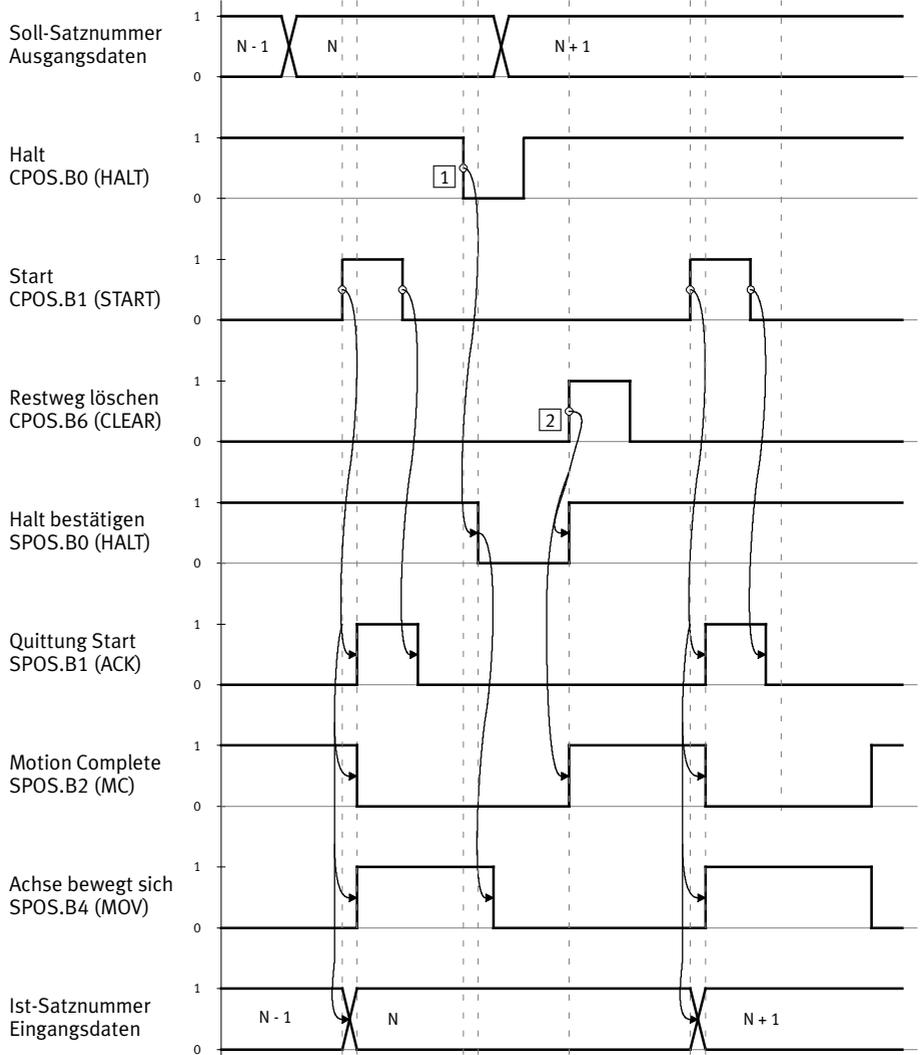


- 1 Satz wird mit "Halt" gestoppt, Ist-Satznummer N bleibt erhalten, "Motion Complete" bleibt zurückgesetzt
- 2 Steigende Flanke an "Start" startet Satz N erneut, "Halt bestätigen" wird gesetzt

Bild 2/7: Ablaufdiagramm Satz mit Halt stoppen und fortsetzen

2. Antriebsfunktionen

Satz mit Halt stoppen und Restweg löschen



1 Satz stoppen

2 Restweg löschen

Bild 2/8: Ablaufdiagramm Satz mit Halt stoppen und Restweg löschen

2. Antriebsfunktionen

2.6.2 Satzaufbau

Ein Positionierauftrag im Satzselektionsbetrieb wird beschrieben mit einem Satz aus Sollwerten. Jeder Sollwert wird über eine eigene PNU adressiert. Ein Satz besteht aus den Sollwerten mit dem gleichen Subindex.

PNU	Name	Beschreibung
401	Satzsteuerbyte 1	Einstellung für Positionierauftrag: Absolut-/Relativ, Positions-/Drehmomentregelung, ...
402	Satzsteuerbyte 2	Satzsteuerung: Einstellungen für bedingte Satzweitzerschaltung und Satzverkettung.
404	Sollwert	Sollwert entsprechend Satzsteuerbyte 1.
405	Vorwahlwert	Nur CMMS/CMMD: Vorwahlwert entsprechend Satzsteuerbyte 2.
406	Geschwindigkeit	Hilfssollwert: Sollgeschwindigkeit.
407	Beschleunigung	Hilfssollwert: Sollbeschleunigung beim Anfahren.
408	Verzögerung	Hilfssollwert: Sollbeschleunigung beim Abbremsen.
413	Ruckfreie Filterzeit	Hilfssollwert: Filterzeit zur Glättung der Profiltrampen.
414	Satzprofil	Nur CMMS/CMMD: Nummer des Satzprofils. Im Satzprofil werden für alle zugeordneten Sätze die PNUs 405, 406, 407, 408, 413 sowie weitere Einstellungen gemeinsam festgelegt, siehe Abschnitt 4.4.8.
415	reserviert	– (vom CMM... nicht unterstützt)
416	Satzweitzerschaltziel/ Satzsteuerung	Satznummer zur der gesprungen wird, wenn die Weitzerschaltbedingung ist.
418	Momentenbegrenzung	Nur CMMP: Begrenzung des maximalen Drehmoments.
419	Kurvenscheiben- nummer	Nur CMMP: Nummer der Kurvenscheibe, die mit diesem Satz ausgeführt werden soll. Erfordert die Konfiguration von PNU 401 (virtueller Master).
420	Restwegmeldung	Nur CMMP: Weg vor der Zielposition, dessen Erreichen über einen digitalen Ausgang angezeigt werden kann.
421	Satzsteuerbyte 3	Nur CMMP: Einstellungen für spezifisches Verhalten des Satzes.

Tab. 2/21: Parameter zum Verfahrersatz

2.6.3 Bedingte Satzweiserschaltung / Satzverkettung (PNU 402)

Der Satzselektionsbetrieb erlaubt es, mehrere Positionieraufträge zu verketteten. Das bedeutet, dass mit einem Start an CPOS.B1 mehrere Sätze automatisch hintereinander ausgeführt werden. Damit kann ein Verfahrenprofil definiert werden, zum Beispiel das Umschalten auf eine andere Geschwindigkeit nach Erreichen einer Position.

Dazu definiert der Anwender durch Setzen einer (dezimalen) Bedingung im RCB2, dass nach dem aktuellen Satz der nachfolgende Satz automatisch ausgeführt wird.



Die vollständige Parametrierung der Satzverkettung ("Wegprogramm"), z. B. des Folgesatzes, ist nur über das FCT möglich.

Falls eine Bedingung definiert wurde, kann die automatische Weiserschaltung durch Setzen des Bits B7 verboten werden. Diese Funktion soll zu Debugzwecken mit FCT benutzt werden, nicht zu normalen Steuerungszwecken.

Satzsteuerbyte 2 (PNU 402)	
Bit 0 ... 6	Zahlenwert 0...128: Weiserschaltbedingung als Aufzählung, siehe Tab. 2/23
Bit 7	= 0: Satzweiserschaltung (Bit 0...6) ist nicht gesperrt (default) = 1: Satzweiserschaltung gesperrt

Tab. 2/22: Einstellungen für bedingte Satzweiserschaltung und Satzverkettung

2. Antriebsfunktionen

Weiterschaltbedingungen			
Wert	Bedingung	Beschreibung	
0	–	Keine automatische Weiterschaltung	
1 ¹⁾	MC	<p>Der Vorwahlwert wird als Wartezeit (Delay) in Millisekunden interpretiert. Die Weiterschaltung erfolgt nach dem Erreichen des Zielsollwertes, d.h. wenn die MC-Bedingung erfüllt ist (MC=1) und zusätzlich eine Wartezeit (Delay) abgelaufen ist.</p> <p>Hinweise: Beim Positionieren ist die Achse damit für einen Moment im Stillstand. Bei Drehmomentregelung nicht unbedingt.</p>	
2 ¹⁾	Position	<p>Der Vorwahlwert wird als Positionswert [2] interpretiert. Die Weiterschaltung erfolgt, sobald die aktuelle Istposition den Vorwahlwert in Fahrrichtung überschritten hat [1]. Da nicht angehalten werden muss, erreicht der Antrieb die Zielposition schneller.</p>	
3 ¹⁾	Drehmoment	<p>Der Vorwahlwert wird als Drehmoment interpretiert. Weitergeschaltet wird, wenn der aktuelle Ist-Moment den Vorwahlwert in Fahrrichtung überschritten hat. Dabei muss nicht zwangsläufig ein Drehmoment-Befehl vorgegeben worden sein. Denkbar ist ein Positionieren auf Block. Beim Erreichen eines bestimmten Ist-Moments wird auf Drehmomentregelung geschaltet.</p>	
1) Vom CMM... nicht unterstützt			

2. Antriebsfunktionen

Weiterschaltbedingungen		
Wert	Bedingung	Beschreibung
4	Stillstand	Weitergeschaltet wird, wenn der Antrieb in den Stillstand kommt und danach die als Vorwahlwert angegebene Zeit T1 abgelaufen ist. (Fahren auf Block!).
5 ²⁾	Zeit	Der Vorwahlwert wird als Zeit in Millisekunden interpretiert. Weitergeschaltet wird, wenn nach dem Start diese Zeit abgelaufen ist.
6	Eingang Pos. Flanke	Auf den nächsten Satz wird weitergeschaltet, wenn eine steigende Flanke am lokalen Eingang erkannt wird. Der Vorwahlwert enthält die Bitadresse des Eingangs. Vorwahlwert = 1: NEXT1 Vorwahlwert = 2: NEXT2
7	Eingang Neg. Flanke	Auf den nächsten Satz wird weitergeschaltet, wenn eine fallende Flanke am lokalen Eingang erkannt wird. Der Vorwahlwert enthält die Bitadresse des Eingangs. Vorwahlwert = 1: NEXT1 Vorwahlwert = 2: NEXT2
8 ¹⁾	Geschwindigkeitsprofil	<p>Der Sollwertgenerator berechnet die Trajektorie so, dass in der Zielposition die Soll-Geschwindigkeit des Satzes aktiv ist. Die Endgeschwindigkeit ist also ungleich 0. Der Vorwahlwert wird ignoriert.</p> <p>Hinweis: Bei Typ 1 definiert der Anwender nur die Umschalt-Position, auf die Geschwindigkeit hat er keinen Einfluss.</p>
9	Eingang Pos. Flanke abwartend	Auf den nächsten Satz wird nach Ende des laufenden Satzes weitergeschaltet, wenn eine steigende Flanke am lokalen Eingang erkannt wird. Der Vorwahlwert enthält die Nummer des Eingangs: Vorwahlwert = 1: NEXT1 Vorwahlwert = 2: NEXT2
10	Eingang Neg. Flanke abwartend	Auf den nächsten Satz wird nach Ende des laufenden Satzes weitergeschaltet, wenn eine fallende Flanke am lokalen Eingang erkannt wird. Der Vorwahlwert enthält die Nummer des Eingangs: Vorwahlwert = 1: NEXT1 Vorwahlwert = 2: NEXT2
<p>¹⁾ Vom CMM... nicht unterstützt</p> <p>²⁾ Vom CMMP nicht unterstützt</p>		

2. Antriebsfunktionen

Weiterschaltbedingungen			
Wert	Bedingung	Beschreibung	
11 ²⁾	Position (relativ)	<p>Diese Umschaltung entspricht dem Typ 2 mit dem Unterschied, dass die angegebene Position nicht absolut, sondern als relativ zur letzten Sollposition angegeben wird [2].</p> <p>Die Weiterschaltung erfolgt, sobald die aktuelle Istposition den Vorwahlwert in Fahrtrichtung überschritten hat [1].</p> <p>Wichtig: Für eine reproduzierbare Umschaltposition muss die Angabe relativ zur letzten Zielposition berechnet werden und nicht etwa zur Istposition!</p>	
12	Interne MC-Bedingung	<p>Wie Bedingung 1, aber ohne externes MC Signal zwischen den einzelnen Sätzen. Externes MC-Signal (SPOS.B2) wird erst nach dem letzten Satz der Weiterschaltung gesetzt!</p>	
<p>²⁾ Vom CMMS/CMMD nicht unterstützt</p>			

Tab. 2/23: Weiterschaltbedingungen

2.7 Direktauftrag

Im Zustand "Betrieb freigegeben" (Direktauftrag) wird ein Auftrag direkt in den E/A-Daten formuliert, die über Feldbus übertragen werden. Die Sollwerte werden dabei teilweise in der SPS vorgehalten.

Die Funktion wird in folgenden Situationen angewendet:

- Wahlfreies Anfahren von Positionen innerhalb des Nutzhubs.
- Die Zielpositionen sind bei der Projektierung unbekannt oder ändern sich häufig (z. B. viele unterschiedliche Werkstückpositionen).
- Ein Fahrprofil durch Verkettung von Sätzen (G25-Funktion) ist nicht notwendig.
- Der Antrieb soll einem Sollwert kontinuierlich folgen.

Wenn kurze Wartezeiten unkritisch sind, kann ein Fahrprofil durch Verkettung von Sätzen extern durch die SPS gesteuert realisiert werden.



Fehlerursachen in Anwendung

- Keine Referenzierung ausgeführt (sofern erforderlich, siehe PNU 1014).
- Zielposition nicht erreichbar bzw. außerhalb Software-Endlagen.
- Lastmoment zu groß.

2. Antriebsfunktionen

Übersicht beteiligte Parameter (siehe Abschnitt 4.4.9)		
Beteiligte Parameter	Beschreibung	PNU
Positionsvorgaben	Basiswert Geschwindigkeit ¹⁾	540
	Direktauftrag Beschleunigung	541
	Direktauftrag Verzögerung	542
	Ruckfreie Filterzeit	546
Drehmomentvorgaben (nur bei CMMP) ²⁾	Basiswert Drehmomentrampe ¹⁾	550
	Drehmomentzielfenster	552
	Beruhigungszeit	553
	Zulässige Geschwindigkeit bei Drehmomentregelung	554
Drehzahlvorgaben	Basiswert Beschleunigungsrampe ¹⁾	560
	Drehzahlzielfenster (nur bei CMMP) ²⁾	561
	Beruhigungszeit Drehzahlzielfenster (nur bei CMMP) ²⁾	562
	Stillstandszielfenster (nur bei CMMP) ²⁾	563
	Beruhigungszeit Stillstandszielfenster (nur bei CMMP) ²⁾	564
	Momentenbegrenzung (nur bei CMMP) ²⁾	565
Start (FHPP)	CPOS.B1 = positive Flanke: Start CDIR.B0 = Sollposition absolut/relativ CDIR.B1/B2 = Regelmodus (siehe Abschnitt 1.5.3)	
Rückmeldung (FHPP)	SPOS.B2 = 0: Motion Complete SPOS.B1 = positive Flanke: Quittung Start SPOS.B4 = 1: Antrieb bewegt sich	
Voraussetzung	Gerätesteuerung durch SPS/Feldbus Controller im Zustand "Betrieb freigegeben"	
¹⁾ Die SPS überträgt in den Steuerbytes einen Prozentwert, der mit dem Basiswert multipliziert wird, um auf den endgültigen Sollwert zu kommen. ²⁾ Unterstützte Funktionen siehe Abschnitt 1.4		

Tab. 2/24: Beteiligte Parameter Direktauftrag

2. Antriebsfunktionen

2.7.1 Ablauf diskreter Sollwert

1. Der Anwender stellt den gewünschten Sollwert (Position, Drehmoment) und die Verfahrbedingung (absolut/relativ, Geschwindigkeit) in seinen Ausgangsdaten ein.
2. Mit der steigenden Flanke an Start (CPOS.B1) übernimmt der Controller die Sollwerte und startet den Fahrauftrag.

Nach dem Start darf zu jedem Zeitpunkt ein neuer Sollwert gestartet werden. MC muss nicht abgewartet werden.

3. Wenn die letzte Sollposition erreicht wurde, wird MC (SPOS.B2) gesetzt.

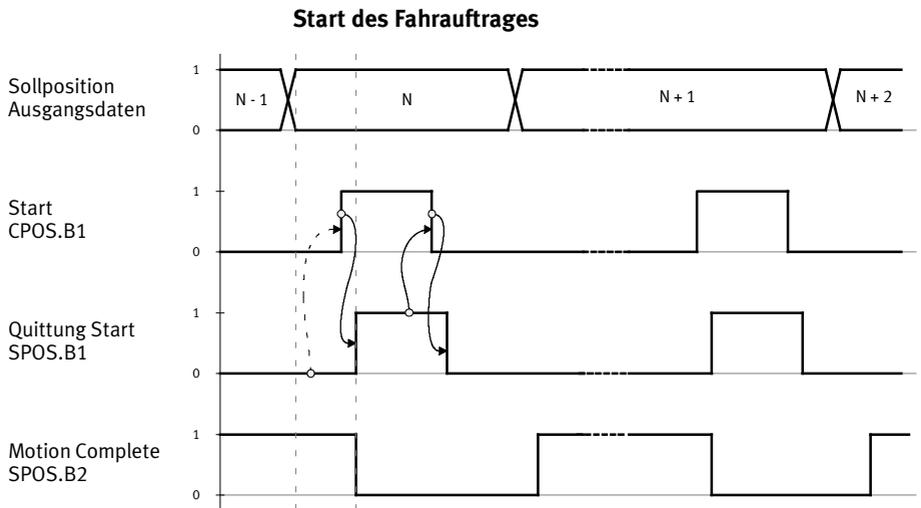


Bild 2/9: Start des Fahrauftrages



Die Abfolge der übrigen Steuer- und Statusbits sowie die Funktionen Halt und Stopp verhalten sich entsprechend der Funktion Satzselektion, siehe Bild 2/6, Bild 2/7 und Bild 2/8.

2. Antriebsfunktionen

2.7.2 Ablauf Kraftbetrieb (Drehmoment-, Stromregelung)

Der Kraftbetrieb wird durch das Umschalten des Regelmodus mit den Bits CDIR - COM1/2 vorbereitet. Der Antrieb bleibt dabei positionsgeregelt stehen. Das Signal "MC" (Motion Complete) wird in diesem Regelmodus im Sinne von "Drehmomentsollwert erreicht" benutzt.

Nach der Sollwertvorgabe wird mit dem Startsignal (Start-Bit) das Drehmoment / das Moment mit der Drehmomentrampe (nur CMMP-AS) in der Richtung des Vorzeichens des Sollwerts aufgebaut und der aktive Drehmomentregelmodus über die Bits SDIR - COM1/2 angezeigt.

Beim CMMP:

Die Geschwindigkeit wird dabei auf den Wert im Parameter "Zulässige Geschwindigkeit" begrenzt. Bei Erreichen dieser Geschwindigkeit wird das Bit "Geschwindigkeitsgrenze erreicht" im Statusbyte SDIR gesetzt.

Bei Erreichen des Sollwerts unter Berücksichtigung des Ziel Fensters und des Zeitfensters wird das "MC" Signal gesetzt. Drehmoment / Moment werden weiter geregelt.

Fehlerursachen in Anwendung

- Keine Referenzierung ausgeführt (sofern erforderlich, siehe PNU 1014).

2. Antriebsfunktionen

Sollwertvorgabe / Istwertabfrage bei Direktauftrag im Kraftbetrieb:

CCON.B6 (OPM1) = 1, CCON.B7 (OPM2) = 0

CDIR.B1 (COM1) = 1, CDIR.B2 (COM2) = 0

Direktauftrag								
	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
A-Daten	CCON	CPOS	CDIR	Sollwert 1 (reserviert)	Sollwert 2 (Drehmoment)			
E-Daten	SCON	SPOS	SDIR	Istwert 1 (Istmoment)	Istwert 2 (Istposition)			

Daten	Bedeutung	Einheit(en)
Sollwert 1	Reserviert (keine Funktion, = 0)	–
Sollwert 2	Sollmoment	Prozent des Nennmoments (PNU 1036)
Istwert 1	Istmoment	Prozent vom Nennwert (PNU 1036)
Istwert 2	Istposition	Positionseinheit, siehe Anhang A.1

2. Antriebsfunktionen

2.7.3 Ablauf Drehzahlregelung

Die Drehzahlregelung wird nur in der Betriebsart "Direktauftrag" unterstützt. Es wird nur die "diskrete Sollwertnachführung" (vgl. Abschnitt 2.7.1) unterstützt.

Die Drehzahlregelung wird durch das Umschalten des Regelmodus angefordert. Der Antrieb bleibt dabei in der vorher eingestellten Betriebsart. Nach der Sollwertvorgabe wird mit dem Startsignal (Start-Bit) in die Betriebsart Drehzahlregelung gewechselt und der Drehzahlsollwert wirksam. Das Moment wird dabei auf den Wert im Parameter "Momentenbegrenzung" (PNU 565) begrenzt.

Das Signal "MC" (Motion Complete) wird in diesem Regelmodus im Sinne von "Drehzahlzielwert erreicht" benutzt:

Motion Complete / Stillstandsmeldung

Für die Ermittlung von "Drehzahl erreicht" und "Drehzahl 0" wird der gleiche Komparatortyp verwendet, der sich entsprechend Bild 2/10 verhält, siehe Tab. 2/25.

Sollwert	Vorgaben zum Erreichen von MC (Motion Complete)
≠ 0	Zieldrehzahl: Sollwert gemäß E- Daten Toleranz: Drehzahlzielfenster (PNU 561) Einschwingzeit: Beruhigungszeit Drehzahlzielfenster (PNU 562)
= 0	Zieldrehzahl: Sollwert gemäß E- Daten Toleranz: Stillstandszielfenster (PNU 563) Einschwingzeit: Beruhigungszeit Stillstandszielfenster (PNU 564)

Tab. 2/25: Vorgaben Motion Complete / Stillstandsmeldung

2. Antriebsfunktionen

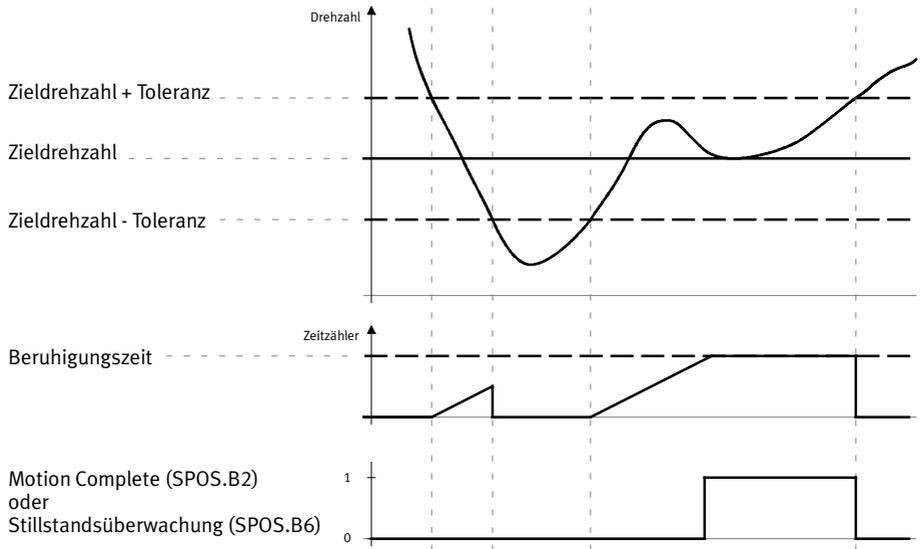


Bild 2/10: Motion Complete / Stillstandsmeldung

2.8 Stillstandsüberwachung

Mit der Stillstandsüberwachung ist ein Verlassen des Zielpositionsfensters im Stillstand erkennbar.

Die Stillstandsüberwachung bezieht sich ausschließlich auf die Positionsregelung.

Nach Erreichen der Zielposition und Melden des MC-Signals im Statuswort geht der Antrieb in den Zustand "Stillstand", das Bit SPOS.B6 (Stillstandsüberwachung) wird zurückgesetzt. Wird der Antrieb in diesem Zustand durch externe Kräfte oder sonstigen Einfluss aus dem Stillstandspositionsfenster für eine definierte Zeit entfernt, dann wird das Bit SPOS.B6 gesetzt.

Sobald sich der Antrieb wieder für die Stillstandsüberwachungszeit innerhalb des Stillstandspositionsfenster befindet, wird das Bit SPOS.B6 zurückgesetzt.

- 1 Zielposition
- 2 Istposition
- 3 Stillstandsüberwachung (SPOS.B6)
- 4 Motion Complete (SPOS.B2)
- 5 Stillstandspositionsfenster
- 6 Zielpositionsfenster
- 7 Überwachungszeit (Position window time)
- 8 Stillstandsüberwachungszeit

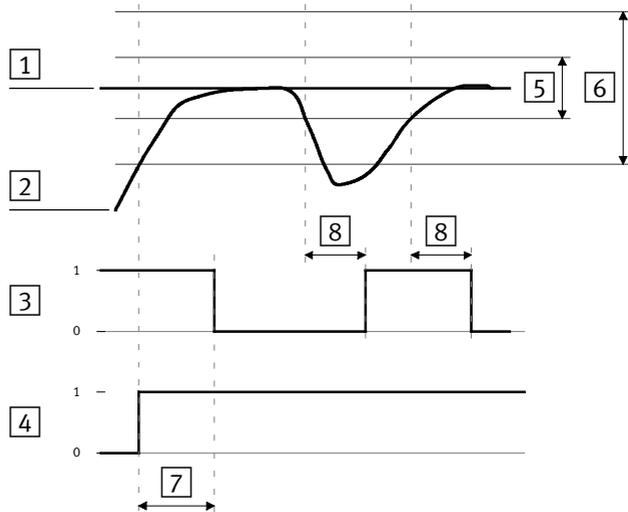


Bild 2/11: Stillstandsüberwachung

2. Antriebsfunktionen

Die Stillstandüberwachung kann nicht explizit ein- bzw. ausgeschaltet werden. Sie wird inaktiv, wenn das Stillstandspositionsfenster auf den Wert "0" eingestellt wird.

Übersicht beteiligte Parameter (siehe Abschnitt 4.4.17)		
Beteiligte Parameter	Beschreibung	PNU
	Zielpositionsfenster	1022
	Nachregelungszeit Position	1023
	Sollposition	1040
	Aktuelle Position	1041
	Stillstandspositionsfenster	1042
	Stillstandsüberwachungszeit	1043
Start (FHPP)	SPOS.B2 = positive Flanke: Motion Complete	
Rückmeldung (FHPP)	SPOS.B6 = 1: Antrieb hat sich aus dem Stillstandspositionsfenster bewegt	
Voraussetzung	Gerätesteuerung durch SPS/Feldbus Controller im Zustand "Betrieb freigegeben"	

Tab. 2/26: Beteiligte Parameter Stillstandsüberwachung

2.9 Fliegendes Messen (Positions-Sampling)



Informationen ob und ab welcher Firmware-Version der verwendete Controller diese Funktion unterstützt finden Sie in der Hilfe zum zugehörigen FCT-PlugIn.

Die lokalen digitalen Eingänge können als schnelle Sample-Eingänge genutzt werden: Bei jeder steigenden und fallenden Flanke am konfigurierten Sample-Eingang (nur über das FCT möglich) wird der aktuelle Positionswert in ein Register des Controllers geschrieben und kann im Anschluss durch die übergeordnete Steuerung (SPS/IPC) ausgelesen werden (PNU 350:01/02).

Parameter bei Positions-Sampling (Fliegendes Messen)	
Parameter / Beschreibung	PNU
Positionswert bei einer steigenden Flanke in Benutzereinheiten	350:01
Positionswert bei einer fallenden Flanke in Benutzereinheiten	350:02

Tab. 2/27: Parameter bei Fliegendem Messen

Störverhalten und Diagnose

Kapitel 3

Inhaltsverzeichnis

3.1	Einteilung der Störungen	3-3
3.1.1	Warnungen	3-4
3.1.2	Störung Typ 1	3-5
3.1.3	Störung Typ 2	3-6
3.2	Diagnosespeicher (Störungen)	3-7
3.3	Warnungsspeicher (nur CMMP)	3-8
3.4	Störnummern	3-9
3.4.1	Störnummern CMMP	3-9
3.4.2	Störnummern CMMS/CMMD	3-46
3.5	Diagnose über FHPP-Statusbytes	3-52

3.1 Einteilung der Störungen

Es werden folgende Störungsarten unterschieden:

- Warnungen,
- Störung Typ 1 (Endstufe wird nicht abgeschaltet),
- Störung Typ 2 (Endstufe wird abgeschaltet).

Die Einordnung der möglichen Störungen sind controllerspezifisch festgelegt. Grundlage ist hier jeweils das notwendige Verhalten des Reglers bei der jeweiligen Störung.

Die Controller signalisieren Fehler oder Störungen durch entsprechende Fehlermeldungen oder Warnungen. Diese können über folgende Möglichkeiten ausgewertet werden:

- Displayanzeige,
- Statusbytes (siehe Abschnitt 1.4),
- Busspezifische Diagnose (siehe Beschreibung zum Feldbus des verwendeten Controllers),
- Diagnosespeicher (siehe Abschnitt 3.2),
- FCT (siehe Hilfe zum FCT).

3. Störverhalten und Diagnose

3.1.1 Warnungen

Eine Warnung ist eine Information für den Anwender, die keinen Einfluss auf das Verhalten des Antriebs hat.

Verhalten bei Warnungen

- Regler und Endstufe bleiben aktiv.
- Die aktuelle Positionierung wird nicht abgebrochen.
- Abhängig von der Störnummer ist eine neue Positionierung unter Umständen möglich.
- Das Bit SCON.B2 (WARN) wird gesetzt.
- Wenn die Warnungsursache verschwindet, wird das Bit SCON.B2 automatisch wieder gelöscht.
- nur CMMP:
Die Warnungsnummern werden im Warnungsregister protokolliert (PNU 211).

Ursachen von Warnungen

- Parameter kann nicht geschrieben oder gelesen werden (Im Betriebszustand nicht zulässig, ungültige PNU, ...).
- Schleppfehler, Antrieb hat nach Motion Complete die Toleranz verlassen u.ä. leichte Regelfehler.

3. Störverhalten und Diagnose

3.1.2 Störung Typ 1

Bei einem Fehler kann die geforderte Leistung nicht erbracht werden. Die Antrieb wechselt aus seinem aktuellen Zustand in den Zustand "Fault".

Verhalten bei Störungen Typ 1

- Die Endstufe wird nicht abgeschaltet.
- Die aktuelle Positionierung wird abgebrochen.
- Die Geschwindigkeit wird an der Not-Rampe runtergefahren.
- Die Ablaufsteuerung wechselt in den Zustand Fault. Eine neue Positionierung ist nicht möglich.
- Das Bit SCON.B3 (FAULT) wird gesetzt.
- Der Zustand "Fault" kann durch Ausschalten, durch eine positive Flanke am Eingang CCON.B3 (RESET) oder durch Rücksetzen/Setzen von DIN5 (Reglerfreigabe) verlassen werden.
- Haltebremse wird aktiviert, wenn Antrieb gestoppt ist.

Ursachen von Störungen Typ 1

- Software-Endlagen verletzt.
- Motion Complete-Timeout.
- Schleppfehlerüberwachung.

3.1.3 Störung Typ 2

Bei einem Fehler kann die geforderte Leistung nicht erbracht werden. Die Antrieb wechselt aus seinem aktuellen Zustand in den Zustand "Fault".

Verhalten bei Störungen Typ 2

- Die Endstufe wird abgeschaltet.
- Die aktuelle Positionierung wird abgebrochen.
- Der Antrieb trudelt aus.
- Die Ablaufsteuerung wechselt in den Zustand Fault. Eine neue Positionierung ist nicht möglich.
- Das Bit SCON.B3 (FAULT) wird gesetzt.
- Der Zustand "Fault" kann durch Ausschalten, durch eine positive Flanke am Eingang CCON.B3 (RESET) oder durch Rücksetzen/Setzen von DIN5 (Reglerfreigabe) verlassen werden.
- Haltebremse wird aktiviert, wenn Antrieb gestoppt ist.

Ursachen von Störungen Typ 2

- Lastspannung fehlt (z. B. bei einer implementierten Notabschaltung).
- Hardware-Fehler:
 - Messsystemfehler.
 - Busfehler.
 - SD-Kartenfehler.
- Unzulässiger Betriebsartenwechsel.

3.2 Diagnosespeicher (Störungen)

Der Diagnosespeicher Störungen enthält die Codes der letzten aufgetretenen Störungsmeldungen. Der Diagnosespeicher wird nach Möglichkeit bei Netzausfall gesichert. Ist der Diagnosespeicher voll, wird das älteste Element überschrieben (FIFO-Prinzip).

Aufbau des Diagnosespeichers beim CMMS/CMMD	
Parameter ¹⁾	201
Format	uint16
Bedeutung	Störnummer
Subindex 1	Neueste / Aktuelle Störung
Subindex 2	2. gespeicherte Störung
Subindex 3	3. gespeicherte Störung
Subindex 4	4. gespeicherte Störung
¹⁾ siehe Abschnitt 4.4.5	

Tab. 3/28: Aufbau Diagnosespeicher beim CMMS/CMMD

Aufbau des Diagnosespeichers Störungen beim CMMP			
Parameter ¹⁾	200	201	202
Format	uint8	uint16	uint32
Bedeutung	Diagnoseereignis	Störnummer	Zeitpunkt
Subindex 1	Neueste / aktuelle Störung		
Subindex 2	2. gespeicherte Störung		
... ²⁾	...		
Subindex 32	32. gespeicherte Störung		
¹⁾ siehe Abschnitt 4.4.5			

Tab. 3/29: Aufbau Diagnosespeicher beim CMMP

3.3 Warnungsspeicher (nur CMMP)

Bei einigen Controllern ist ein separater Diagnosespeicher für Warnungen vorhanden.

Der Warnungsspeicher enthält die Codes der letzten aufgetretenen Warnungen. Die Funktionalität entspricht dem Diagnosespeicher für Störungen.

Aufbau des Warnungsspeicher			
Parameter ¹⁾	210	211	212
Format	uint8	uint16	uint32
Bedeutung	Warnungsereignis	Warnungsnummer	Zeitpunkt
Subindex 1	Neueste / Aktuelle Warnungsmeldung		
Subindex 2	Zweite gespeicherte Warnungsmeldung		
...	...		
Subindex 16	Letzte Warnungsmeldung		
¹⁾ (siehe Abschnitt 4.4.5)			

Tab. 3/30: Aufbau Warnungsspeicher

3. Störverhalten und Diagnose

3.4 Störnummern

Als Störnummern werden die Fehlermeldungen des Controllers angezeigt und aufgezeichnet. Die Abschnitte 3.4.1 und 3.4.2 enthalten die Fehlermeldungen entsprechend der Firmwarestände zum Zeitpunkt der Drucklegung dieses Dokuments.



Die vollständige, aktuelle Liste der Fehlermeldungen finden Sie in der Hardware-Beschreibung des jeweiligen Controllers, Typ P.BE-CMM...-HW...

3.4.1 Störnummern CMMP

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
0	0	Ungültiger Fehler	Information: Ein ungültiger Fehlereintrag (korrumpiert) wurde im Diagnosespeicher mit dieser Fehlernummer markiert. Der Eintrag der Systemzeit wird auf "0" gesetzt.	–
	1	Ungültiger Fehler entdeckt und korrigiert	Information: Ein ungültiger Fehlereintrag (korrumpiert) wurde im Diagnosespeicher entdeckt und korrigiert. In der Zusatz-Information steht die ursprüngliche Fehlernummer. Der Eintrag der Systemzeit enthält die Adresse der korrumpierten Fehlernummer.	–
	2	Fehler gelöscht	Information: Aktive Fehler wurden quittiert.	–

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
1	0	Stack overflow	Falsche Firmware? Sporadische hohe Rechenlast durch zu kleine Zykluszeit und spezielle rechenintensive Prozesse (Parametersatz speichern etc.).	<ul style="list-style-type: none"> • Eine freigegebene Firmware laden. • Rechenlast vermindern. • Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
2	0	Unterspannung Zwischenkreis	Zwischenkreisspannung sinkt unter die parametrisierte Schwelle. Fehlerpriorität zu hoch eingestellt?	<ul style="list-style-type: none"> • Schnellentladung aufgrund abgeschalteter Netzversorgung. • Leistungsversorgung prüfen. • Zwischenkreise koppeln, sofern technisch zulässig. • Zwischenkreisspannung prüfen (messen).
			Zusatzinfo (PNU 203/213): Obere 16 Bit: Zustandsnummer interne State-machine Untere 16 Bit: Zwischenkreisspannung in interner Skalierung (ca. 17,1 digit/V).	
3	0	Übertemperatur Motor analog	Motor überlastet, Temperatur zu hoch. Passender Sensor oder Sensorkennlinie parametrisiert? Sensor defekt?	Bei Überlastung: <ul style="list-style-type: none"> • Parametrierung prüfen (Stromregler, Stromgrenzwerte). • Parametrierung des Sensors oder der Sensorkennlinie überprüfen. Falls Fehler auch bei überbrücktem Sensor vorhanden: Gerät defekt.
	1	Übertemperatur Motor digital		

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMF				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
... 3	2	Übertemperatur Motor analog: Drahtbruch	Gemessener Widerstandswert liegt oberhalb der Schwelle für die Drahtbrucherkenennung.	<ul style="list-style-type: none"> • Anschlussleitungen Temperatursensor auf Drahtbruch prüfen. • Parametrierung (Schwellwert) der Drahtbrucherkenennung prüfen.
	3	Übertemperatur Motor analog: Kurzschluss	Gemessener Widerstandswert liegt unterhalb der Schwelle für die Kurzschlusserkennung.	<ul style="list-style-type: none"> • Anschlussleitungen Temperatursensor auf Drahtbruch prüfen. • Parametrierung (Schwellwert) der Kurzschlusserkennung (Subindex 3) prüfen.
4	0	Übertemperatur Leistungsteil	Gerät ist überhitzt, Temperaturanzeige plausibel? Gerätelüfter defekt? Gerät überlastet?	<ul style="list-style-type: none"> • Einbaubedingungen prüfen, Filtermatten der Schaltschrank-Lüfter verschmutzt? • Antriebsauslegung prüfen (wegen möglicher Überlastung im Dauerbetrieb).
	1	Übertemperatur Zwischenkreis		
5	0	Ausfall interne Spannung 1	Überwachung der internen Spannungsversorgung hat eine Unterspannung erkannt. Entweder ein interner Defekt oder eine Überlastung / Kurzschluss durch angeschlossene Peripherie.	<ul style="list-style-type: none"> • Gerät von der gesamten Peripherie trennen und prüfen, ob der Fehler nach Reset immer noch vorliegt. Wenn ja, dann liegt ein interner Defekt vor und es ist eine Reparatur durch den Hersteller erforderlich.
	1	Ausfall interne Spannung 2		
	2	Ausfall Treiberversorgung		
	3	Unterspannung dig. I/O	Peripherie defekt?	<ul style="list-style-type: none"> • Angeschlossene Peripherie auf Kurzschluss bzw. spezifizierte Belastung prüfen. • Anschluss der Bremse prüfen (falsch angeschlossen?).
	4	Überstrom dig. I/O		

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
6	0	Kurzschluss Endstufe	<p>Motor defekt, z. B. Windungs-kurzschluss durch Überhitzung des Motors oder Schluss motorintern gegen PE.</p> <p>Kurzschluss im Kabel oder den Verbindungssteckern, d.h. Kurzschluss der Motorphasen gegeneinander oder gegen den Schirm/PE.</p> <p>Endstufe defekt (Kurzschluss).</p> <p>Fehlparametrierung des Stromreglers.</p>	<p>Abhängig vom Zustand der Anlage, Fall a) bis f):</p> <p>a) Fehler nur bei aktivem Brems-Chopper: Externen Bremswiderstand auf Kurzschluss oder zu kleinen Widerstandswert überprüfen. Beschaltung des Brems-Chopper-Ausgang am Motorcontroller überprüfen (Brücke etc.).</p>
			<p>b) Fehlermeldung unmittelbar bei Zuschalten der Leistungsversorgung: interner Kurzschluss in der Endstufe (Kurzschluss einer kompletten Halbbrücke). Der Motorcontroller kann nicht mehr an die Leistungsversorgung angeschlossen werden, es fallen die internen (und ggf. die externen) Sicherungen aus. Reparatur durch Hersteller erforderlich.</p> <p>c) Fehlermeldung Kurzschluss erst bei Erteilen der Endstufen- bzw. Reglerfreigabe.</p> <p>d) Lösen des Motorsteckers X6 direkt am Motorcontroller. Tritt der Fehler immer noch auf, liegt ein Defekt im Motorcontroller vor. Reparatur durch Hersteller erforderlich.</p> <p>e) Tritt der Fehler nur bei angeschlossenem Motorkabel auf: Motor und Kabel auf Kurzschlüsse prüfen, z. B. mit einem Multimeter.</p> <p>f) Parametrierung des Stromreglers prüfen. Ein falsch parametrierter Stromregler kann durch Schwingen Ströme bis zur Kurzschluss-Grenze erzeugen, in der Regel durch hochfrequentens Pfeifen deutlich wahrnehmbar. Verifikation ggf. mit der Oszilloskopfunktion (Wirkstrom-Istwert).</p>	
	1	Überstrom Brems-Chopper	Überstrom am Brems-Chopper-Ausgang.	<ul style="list-style-type: none"> • Externen Bremswiderstand auf Kurzschluss oder zu kleinen Widerstandswert überprüfen. • Beschaltung des Brems-Chopper-Ausgangs am Motorcontroller überprüfen (Brücken etc.).

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
7	0	Überspannung im Zwischenkreis	Bremswiderstand wird überlastet, zu hohe Bremsenergie, die nicht schnell genug abgebaut werden kann. Widerstand falsch dimensioniert? Widerstand nicht parametrisiert? Widerstand nicht richtig angeschlossen?	Auslegung des Bremswiderstands prüfen, Widerstandswert ggf. zu groß. Parametrierung prüfen. Anschluss zum Bremswiderstand prüfen (intern/extern).
8	0	Winkelgeberfehler Resolver	Signalamplitude Resolver fehlerhaft	Schrittweises Vorgehen entsprechend a) bis c):
			a) Falls möglich Test mit einem anderen (fehlerfreien) Resolver (auch die Anschlussleitung tauschen). Tritt der Fehler immer noch auf, liegt ein Defekt im Motorcontroller vor. Reparatur durch Hersteller erforderlich. b) Tritt der Fehler nur mit einem speziellen Resolver und dessen Anschlussleitung auf: Resolver signale prüfen (Träger und SIN/COS-Signale), siehe Spezifikation. Wird die Signalspezifikation nicht eingehalten, ist der Resolver zu tauschen. c) Tritt der Fehler immer wieder sporadisch auf, ist die Schirm-anbindung zu untersuchen oder zu prüfen ob der Resolver grundsätzlich ein zu kleines Übertragungsverhältnis hat (Normresolver: A = 0,5).	
	1	Drehsinn inkrementelle Lagerfassung ungleich	Nur Geber mit serieller Positionübertragung kombiniert mit einer analogen SIN/COS-Signalspur: Drehsinn von geberinterner Positionsbestimmung und inkrementeller Auswertung des analogen Spursystems im Motorcontroller ist vertauscht. Der Geber zählt intern z. B. im Uhrzeigersinn positiv während die inkrementelle Auswertung bei gleicher mechanischer Drehung in negativer Richtung zählt. Bei der ersten Bewegung um über 30° mechanisch wird die Vertauschung der Drehrichtung erkannt und der Fehler ausgelöst.	Tauschen der folgenden Signale an der Winkelgeberschnittstelle X2B (Änderung der Adern im Anschlussstecker erforderlich), ggf. Datenblatt des Winkelgebers beachten: – SIN- / COS-Spur tauschen. – Tauschen der SIN+ / SIN- bzw. COS+ / COS- Signale.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
... 8	2	Fehler Spursignale Z0 Inkrementalgeber	Signalamplitude der Z0-Spur an X2B fehlerhaft. Winkelgeber angeschlossen? Winkelgeberkabel defekt? Winkelgeber defekt?	Konfiguration Winkelgeberinterface prüfen. Vorgehen entsprechend a) bis c) a) Z0-Auswertung aktiviert aber es sind keine Spursignale angeschlossen oder vorhanden (z. B. EnDat 2.2 oder EnDat 2.1 ohne Analogspur). Heidenhain-Geber: Bestellbezeichnungen EnDat 22 und EnDat 21. Bei diesen Gebern sind keine Inkrementalsignale vorhanden, auch wenn die Leitungen angeschlossen sind. b) Gebersignale gestört? ¹⁾ c) Test mit anderem Geber. ²⁾
	3	Fehler Spursignale Z1 Inkrementalgeber	Signalamplitude der Z1-Spur an X2B fehlerhaft. Winkelgeber angeschlossen? Winkelgeberkabel defekt? Winkelgeber defekt?	Konfiguration Winkelgeberinterface prüfen. Vorgehen entsprechend a) bis c): a) Z1-Auswertung aktiviert aber nicht angeschlossen. b) Gebersignale gestört? ¹⁾ c) Test mit anderem Geber. ²⁾
<p>¹⁾ Verkabelung prüfen, z. B. eine oder mehrere Phasen der Spursignale unterbrochen oder kurzgeschlossen? Installation auf EMV-Empfehlungen prüfen (Kabelschirm beidseitig aufgelegt?). Pegel der Versorgungsspannung am Geber prüfen. Ausreichend? Falls nicht Kabelquerschnitt anpassen (nicht benutzte Leitungen parallel schalten) oder Spannungsrückführung (SENSE+ und SENSE-) verwenden.</p> <p>²⁾ Tritt der Fehler bei korrekter Konfiguration immer noch auf, Test mit einem anderen (fehlerfreien) Geber (auch die Anschlussleitung tauschen). Tritt der Fehler dann immer noch auf, liegt ein Defekt im Motorcontroller vor. Reparatur durch Hersteller erforderlich.</p>				

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMF				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
... 8	4	Fehler Spursignale digitaler Inkrementgeber (X2B)	A, B, oder N-Spursignale an X2B fehlerhaft. Winkelgeber angeschlossen? Winkelgeberkabel defekt? Winkelgeber defekt?	Konfiguration Winkelgeberinterface prüfen. Vorgehen entsprechend a) und b): a) Gebersignale gestört? ¹⁾ . b) Test mit anderem Geber. ²⁾
	5	Fehler Hallgeber-signale Inkrementgeber	Hallgeber-Signale eines dig. Ink. an X2B fehlerhaft. Winkelgeber angeschlossen? Winkelgeberkabel defekt? Winkelgeber defekt?	Konfiguration Winkelgeberinterface prüfen. Vorgehen entsprechend a) und b): a) Gebersignale gestört? ¹⁾ . b) Test mit anderem Geber. ²⁾
	6	Kommunikationsfehler Winkelgeber	Kommunikation zu seriellen Winkelgebern gestört (EnDat-Geber, HIPERFACE-Geber, BiSS-Geber). Winkelgeber angeschlossen? Winkelgeberkabel defekt? Winkelgeber defekt?	Konfiguration Winkelgeberinterface prüfen: Vorgehen entsprechend a) bis c): a) Serieller Geber parametrisiert aber nicht angeschlossen? Falsches serielles Protokoll ausgewählt? b) Gebersignale gestört? ¹⁾ . c) Test mit anderem Geber. ²⁾
	7	Signalamplitude Inkrementalspuren fehlerhaft (X10)	A, B, oder N-Spursignale an X10 fehlerhaft. Winkelgeber angeschlossen? Winkelgeberkabel defekt? Winkelgeber defekt?	Konfiguration Winkelgeberinterface prüfen. Vorgehen entsprechend a) und b): a) Gebersignale gestört? ¹⁾ . b) Test mit anderem Geber. ²⁾
<p>¹⁾ Verkabelung prüfen, z. B. eine oder mehrere Phasen der Spursignale unterbrochen oder kurzgeschlossen? Installation auf EMV-Empfehlungen prüfen (Kabelschirm beidseitig aufgelegt?). Bei TTL single ended Signalen (HALL-Signale sind immer TTL single ended Signale): Prüfen, ob ggf. ein zu hoher Spannungsabfall auf der GND-Leitung auftritt, in diesem Fall = Signalreferenz. Prüfen, ob ggf. ein zu hoher Spannungsabfall auf der GND-Leitung auftritt, in diesem Fall = Signalreferenz. Pegel der Versorgungsspannung am Geber prüfen. Ausreichend? Falls nicht Kabelquerschnitt anpassen (nicht benutzte Leitungen parallel schalten) oder Spannungsrückführung (SENSE+ und SENSE-) verwenden.</p> <p>²⁾ Tritt der Fehler bei korrekter Konfiguration immer noch auf, Test mit einem anderen (fehlerfreien) Geber (auch die Anschlussleitung tauschen). Tritt der Fehler dann immer noch auf, liegt ein Defekt im Motorcontroller vor. Reparatur durch Hersteller erforderlich.</p>				

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
... 8	8	Interner Winkelgeberfehler	Interne Überwachung des Winkelgebers (X2B) hat einen Fehler erkannt und über die serielle Kommunikation weitergeleitet. Winkelgeber defekt?	Mögliche Usachen: Geber- bzw. herstellerspezifisch, z. B. eine nachlassende Beleuchtungsstärke bei optischen Gebern oder eine Drehzahlüberschreitung. Tritt der Fehler dauerhaft auf, Test mit einem anderen (fehlerfreien) Geber (auch die Anschlussleitung tauschen). Geber vermutlich dauerhaft defekt.
	9	Winkelgeber an X2B wird nicht unterstützt	Winkelgebertyp an X2B gelesen, der nicht unterstützt wird oder in der gewünschten Betriebsart nicht verwendet werden kann. Falscher oder ungeeigneter Protokolltyp gewählt? Firmware unterstützt die angeschlossene Gebervariante nicht?	Je nach Zusatzinformation ¹⁾ der Fehlermeldung: <ul style="list-style-type: none"> • Geeignete Firmware laden. • Konfiguration der Geberauswertung prüfen / korrigieren. • Geeigneten Gebertyp anschließen.
¹⁾ Zusatzinfo (PNU 203/213): 0001: HIPERFACE: Gebertyp wird von der FW nicht unterstützt -> anderen Gebertyp verwenden oder ggf. neuere Firmware laden. 0002: EnDat: Der Adressraum, in dem Geberparameter liegen müssten, gibt es bei dem angeschlossenen EnDat-Geber nicht -> Gebertyp prüfen. 0003: EnDat: Gebertyp wird von der FW nicht unterstützt -> anderen Gebertyp verwenden oder ggf. neuere Firmware laden. 0004: EnDat: Gebertypenschild kann aus dem angeschlossenen Geber nicht ausgelesen werden. -> Geber wechseln oder ggf. neuere Firmware laden. 0005: EnDat: EnDat 2.2-Interface parametrieren, angeschlossener Geber unterstützt aber nur EnDat2.1. -> Gebertyp wechseln oder auf EnDat 2.1 umparametrieren. 0006: EnDat: EnDat2.1-Interface mit analoger Spurauswertung parametrieren aber laut Typenschild unterstützt der angeschlossene Geber keine Spursignale. -> Geber wechseln oder Z0-Spursignalauswertung abschalten. 0007: Codelängenmesssystem mit EnDat2.1 angeschlossen aber als rein serieller Geber parametrieren. Aufgrund der langen Antwortzeiten dieses Systems ist eine rein serielle Auswertung nicht möglich. Geber muss mit analoger Spursignalauswertung betrieben werden -> Analoge Z0-Spursignalauswertung zuschalten.				

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
9	0	Alter Winkelgeber-Parametersatz	Warnung: Im EEPROM des angeschlossenen Gebers wurde ein Geberparametersatz im einem alten Format gefunden. Dieser wurde jetzt konvertiert und neu gespeichert.	Soweit keine Aktivität. Die Warnung sollte beim erneuten Einschalten der 24V nicht mehr auftauchen.
	1	Winkelgeber-Parametersatz kann nicht dekodiert werden	Daten im EEPROM des Winkelgebers konnten nicht vollständig gelesen werden, bzw. der Zugriff wurde teilweise abgewehrt.	Im EEPROM des Gebers sind Daten (Kommunikationsobjekte) hinterlegt, die von der geladenen Firmware nicht unterstützt werden. Die entsprechenden Daten werden dann verworfen. Durch Schreiben der Geberdaten in den Geber kann der Parametersatz an die aktuelle Firmware angepasst werden. Alternativ muss eine geeignete (neuere) Firmware geladen werden.
	2	Unbekannte Version Winkelgeber-Parametersatz	Im EEPROM gespeicherten Daten nicht kompatibel zur aktuellen Version. Es ist eine Datenstruktur gefunden worden, die die geladene Firmware nicht decodieren kann.	Geberparameter erneut speichern um den Parametersatz im Geber zu löschen und gegen einen lesbaren Satz zu tauschen (allerdings werden dann die Daten im Geber irreversibel gelöscht). Alternativ muss eine geeignete (neuere) Firmware geladen werden.
	3	Defekte Datenstruktur Winkelgeber-Parametersatz	Daten im EEPROM passen nicht zur hinterlegten Datenstruktur. Datenstruktur wurde als gültig erkannt, ist aber eventuell korruptiert.	Geberparameter erneut speichern um den Parametersatz im Geber zu löschen und gegen einen lesbaren Satz zu tauschen. Tritt der Fehler danach immer noch auf, ist eventuell der Geber defekt. Testweise Geber tauschen.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
... 9	4	EEPROM-Daten: Kundenspezifische Konfiguration fehlerhaft	Nur bei speziellen Motoren: Die Plausibilitätsprüfung liefert einen Fehler, z. B. weil der Motor repariert oder getauscht wurde.	Wenn Motor repariert: Neu referenzieren und Speichern im Winkelgeber, danach (!) speichern im Motorcontroller. Wenn Motor getauscht: Controller neu parametrieren, danach wieder neu referenzieren und Speichern im Winkelgeber, danach (!) speichern im Motorcontroller.
	7	Schreibgeschütztes EEPROM Winkelgeber	Kein Speichern von Daten im EEPROM des Winkelgebers möglich. Tritt bei Hiperface-Gebern auf.	Ein Datenfeld des Geber EEPROMs ist schreibgeschützt (z. B. nach Betrieb an Motorcontroller eines anderen Herstellers). Keine Lösung möglich, Geberspeicher muss über entsprechendes Parametrier-tool (Hersteller) entsperrt werden.
	9	EEPROM Winkelgeber zu klein	Es können nicht alle Daten im EEPROM des Winkelgebers gespeichert werden.	Anzahl der Datensätze für das Speichern reduzieren. Bitte lesen Sie die Dokumentation oder nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
10	0	Überdrehzahl (Durchdreh-schutz)	Motor hat durchgedreht weil der Kommutierwinkeloffset falsch ist. Motor ist korrekt parametrier-t, aber Grenzwert für Durchdreh-schutz ist zu klein eingestellt.	Kommutierwinkeloffset prüfen. Parametrierung des Grenzwertes prüfen.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
11	0	Fehler bei Starten der Referenzfahrt	Reglerfreigabe fehlt.	Ein Start der Referenzfahrt ist nur bei aktiver Reglerfreigabe möglich. Bedingung bzw. Ablauf prüfen.
	1	Fehler während Referenzfahrt	Referenzfahrt wurde unterbrochen, z. B. durch: <ul style="list-style-type: none"> – Wegnahme der Reglerfreigabe. – Referenzschalter liegt hinter dem Endschalter. – Externes Stop-Signal (Abbruch einer Phase der Referenzfahrt). 	<ul style="list-style-type: none"> • Ablauf der Referenzfahrt prüfen. • Anordnung der Schalter prüfen. • Stop-Eingang während der Referenzfahrt ggf. verriegeln falls unerwünscht.
	2	Referenzfahrt: Kein gültiger Nullimpuls	Reserviert für spätere Erweiterungen (erforderlicher Nullimpuls fehlt).	–
	3	Referenzfahrt: Zeitüberschreitung	Die maximal für die Referenzfahrt parametrisierte Zeit wurde erreicht, noch bevor die Referenzfahrt beendet wurde.	Parametrierung der Zeit prüfen.
	4	Referenzfahrt: falscher / ungültiger Endschalter	Zugehöriger Endschalter nicht angeschlossen. Endschalter vertauscht? Kein Referenzschalter zwischen den beiden Endschaltern gefunden. Referenzschalter liegt auf Endschalter. Methode "Nullimpuls/Nullimpuls": Endschalter im Bereich des Nullimpulses aktiv (nicht zulässig). Beide Endschalter gleichzeitig aktiv.	Prüfung, ob die Endschalter in der richtigen Fahrtrichtung angeschlossen sind oder ob die Endschalter auf die vorgesehenen Eingänge wirken. Referenzschalter angeschlossen? Anordnung Referenzschalter prüfen. Endschalter verschieben, so dass er nicht im Bereich des Nullimpulses liegt.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
... 11	5	Referenzfahrt: l2t / Schleppfehler	Beschleunigungsrampen ungeeignet parametrierter. Umdrehen durch vorzeitig ausgelösten Schleppfehler, Parametrierung des Schleppfehlers prüfen. Zwischen den Endanschlägen keinen Referenzschalter erreicht. Methode Nullimpuls: Endanschlag erreicht (hier nicht zulässig).	Beschleunigungsrampen flacher parametrieren. Anschluss eines Referenzschalters prüfen. Methode für Applikation geeignet?
	6	Referenzfahrt: Ende der Suchstrecke	Die für die Referenzfahrt maximal zulässige Strecke ist abgefahren, ohne dass der Bezugspunkt oder das Ziel der Referenzfahrt erreicht wurde.	Störung bei der Erkennung des Schalters. Schalter für Referenzfahrt defekt?
12	0	CAN: Knotennummer doppelt	Doppelt vergebene Knotennummer.	Konfiguration der Teilnehmer am CAN-Bus prüfen
	1	CAN: Kommunikationsfehler, Bus AUS	Der CAN-Chip hat die Kommunikation aufgrund von Kommunikationsfehlern abgeschaltet (BUS OFF).	Verkabelung prüfen: Kabelspezifikation eingehalten, Kabelburch, maximale Kabellänge überschritten, Abschlusswiderstände korrekt, Kabelschirm geerdet, alle Signale aufgelegt? Gerät ggf. testweise tauschen. Wenn ein anderes Gerät bei gleicher Verkabelung fehlerfrei arbeitet, Gerät zur Prüfung zum Hersteller einschicken.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMF				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
... 12	2	CAN: Kommunikationsfehler beim Senden	Beim Senden von Nachrichten sind die Signale gestört. Hochlauf des Gerätes so schnell, dass beim Senden der Boot-Up Nachricht noch kein weiterer Knoten am Bus erkannt wird.	Verkabelung prüfen: Kabelspezifikation eingehalten, Kabelburch, maximale Kabellänge überschritten, Abschlusswiderstände korrekt, Kabelschirm geerdet, alle Signale aufgelegt? Gerät ggf. testweise tauschen. Wenn ein anderes Gerät bei gleicher Verkabelung fehlerfrei arbeitet, Gerät zur Prüfung zum Hersteller einschicken. Start-Sequenz der Applikation prüfen.
	3	CAN: Kommunikationsfehler beim Empfangen	Beim Empfangen von Nachrichten sind die Signale gestört.	Verkabelung prüfen: Kabelspezifikation eingehalten, Kabelburch, maximale Kabellänge überschritten, Abschlusswiderstände korrekt, Kabelschirm geerdet, alle Signale aufgelegt? Gerät ggf. testweise tauschen. Wenn ein anderes Gerät bei gleicher Verkabelung fehlerfrei arbeitet, Gerät zur Prüfung zum Hersteller einschicken.
	4	CAN: Node Guarding	Kein Node Guarding Telegramm innerhalb der parametrisierten Zeit empfangen. Signale gestört?	Zykluszeit der Remoteframes mit der Steuerung abgleichen bzw. Ausfall der Steuerung.
	5	CAN: RPDO zu kurz	Ein empfangenes RPDO enthält nicht die parametrisierte Anzahl Bytes.	Anzahl der parametrisierten Bytes entspricht nicht der Anzahl der empfangenen Bytes. Parametrierung prüfen und korrigieren.
	9	CAN: Protokollfehler	Fehlerhaftes Busprotokoll.	Parametrierung des ausgewählten CAN-Busprotokolls prüfen.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
13	0	Timeout CAN-Bus	Fehlermeldung aus hersteller-spezifischem Protokoll.	CAN-Parametrierung prüfen
14	0	Unzureichende Versorgung für Identifizierung	Stromregler-Parameter können nicht bestimmt werden (unzureichende Versorgung).	Die zur Verfügung stehende Zwischenkreisspannung ist für die Durchführung der Messung zu gering.
	1	Identifizierung Stromregler: Messzyklus unzureichend	Für angeschlossenen Motor zu wenig oder zu viele Messzyklen erforderlich.	Die automatische Parameterbestimmung liefert eine Zeitkonstante, die ausserhalb des parametrierbaren Wertebereichs liegt. Die Parameter müssen manuell optimiert werden.
	2	Endstufenfreigabe konnte nicht erteilt werden	Die Erteilung der Endstufenfreigabe ist nicht erfolgt.	Anschluss von DIN4 prüfen.
	3	Endstufe wurde vorzeitig abgeschaltet	Die Endstufenfreigabe wurde bei laufender Identifikation abgeschaltet.	Ablaufsteuerung prüfen.
	4	Identifizierung unterstützt nicht den eingestellten Gebertyp	Reserviert für spätere Erweiterungen: Die Identifikation kann mit dem parametrierten Winkelgebereinstellungen nicht durchgeführt werden.	–
	5	Nullimpuls konnte nicht gefunden werden	Der Nullimpuls konnte nach Ausführung der maximal zulässigen Anzahl elektrischer Umdrehungen nicht gefunden werden.	Nullimpulssignal prüfen. Winkelgeber korrekt parametrieren?
	6	Hall-Signale ungültig	Hall-Signale fehlerhaft oder ungültig. Die Impulsfolge bzw. Segmentierung der Hallsignale ist ungeeignet.	Anschluss prüfen. Anhand Datenblatt prüfen, ob der Geber 3 Hallsignale mit 120° oder 60° Segmenten aufweist, ggf. Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMF				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
... 14	7	Identifizierung nicht möglich	Winkelgeber steht still.	Ausreichende Zwischenkreisspannung sicherstellen. Geberkabel mit dem richtigen Motor verbunden? Motor blockiert, z. B. Haltebremse löst nicht?
	8	Ungültige Polpaarzahl	Die berechnete Polpaarzahl liegt außerhalb des parametrierbaren Bereiches.	Resultat mit den Angaben aus dem Datenblatt des Motors vergleichen. Parametrierte Strichzahl prüfen.
15	0	Division durch 0	Interner Firmwarefehler. Division durch 0 bei Verwendung der Mathe-Library.	Defaultparametersatz laden. Firmware prüfen, ob eine freigegebene Firmware geladen ist.
	1	Bereichüberschreitung	Interner Firmwarefehler. Overflow bei Verwendung der Mathe-Library.	
	2	Zahlenunterlauf	Interner Firmwarefehler. Interne Korrekturgrößen konnten nicht berechnet werden.	Einstellung der Factor Group auf extreme Werte überprüfen und ggf. ändern.
16	0	Programmausführung fehlerhaft	Interner Firmwarefehler. Fehler bei der Programmausführung. Illegales CPU-Kommando im Programmablauf gefunden.	Im Wiederholungsfall Firmware erneut laden. Tritt der Fehler wiederholt auf, ist die Hardware defekt.
	1	Illegaler Interrupt	Fehler bei der Programmausführung. Es wurde ein nicht benutzter IRQ-Vektor von der CPU genutzt.	
	2	Initialisierungsfehler	Interner Firmwarefehler.	
	3	Unerwarteter Zustand	Fehler bei CPU-internen Peripheriezugriffen oder Fehler im Programmablauf (illegale Verzweigung in Case-Strukturen).	

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
17	0	Überschreitung Grenzwert Schleppfehler	Vergleichsschwelle zum Grenzwert des Schleppfehlers überschritten.	Fehlerfenster vergrößern. Beschleunigung zu groß parametrisiert. Motor überlastet (Strombegrenzung aus der i ^{2t} Überwachung aktiv?).
	1	Geberdifferenzüberwachung	Abweichung zwischen Lageistwert und Kommutierlage zu groß. Externer Winkelgeber nicht angeschlossen bzw. defekt?	Abweichung schwankt z. B. aufgrund von Getriebespiel, ggf. Abschaltschwelle vergrößern. Anschluss des Istwertgebers prüfen.
18	0	Analoge Motor-temperatur	Temperatur Motor (analog) größer als 5° unter T _{max} .	Stromregler- bzw. Drehzahlreglerparametrierung prüfen. Motor dauerhaft überlastet?
21	0	Fehler 1 Strommessung U	Offset Strommessung 1 Phase U zu groß. Der Regler führt bei jeder Reglerfreigabe einen Offsetabgleich der Strommessung durch. Zu grosse Toleranzen führen zu einem Fehler.	Tritt der Fehler wiederholt auf, ist die Hardware defekt.
	1	Fehler 1 Strommessung V	Offset Strommessung 1 Phase V zu groß.	
	2	Fehler 2 Strommessung U	Offset Strommessung 2 Phase U zu groß.	
	3	Fehler 2 Strommessung V	Offset Strommessung 2 Phase V zu groß.	
22	0	PROFIBUS: Fehlerhafte Initialisierung	Fehlerhafte Initialisierung des Profibus Technologiemoduls. Technologiemodul defekt?	Technologiemodul tauschen. Ggf. Reparatur durch den Hersteller möglich.
	2	Kommunikationsfehler PROFIBUS	Störungen bei der Kommunikation.	Eingestellte Slave-Adresse prüfen. Busabschluss prüfen. Verkabelung prüfen.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMF				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
... 22	3	PROFIBUS: ungültige Slave-Adresse	Kommunikation wurde mit der Slave-Adresse 126 gestartet.	Auswahl einer anderen Slave-Adresse.
	4	PROFIBUS: Fehler im Wertebereich	Bei Umrechnung mit Factor Group wurde Wertebereich überschritten. Mathematischer Fehler in der Umrechnung der physikalischen Einheiten.	Wertebereich der Daten und der physikalischen Einheiten passen nicht zueinander. Prüfen und korrigieren.
25	0	Ungültiger Gerätetyp	Gerätekodierung nicht erkannt oder ungültig	Fehler kann nicht selbst behoben werden. Motorcontroller zum Hersteller einschicken.
	1	Gerätetyp nicht unterstützt	Gerätekodierung gültig, wird von geladener Firmware nicht unterstützt	Aktuelle Firmware laden. Falls keine neuere Firmware verfügbar ist kann es sich um einen Hardware-Defekt handeln. Motorcontroller zum Hersteller einschicken.
	2	HW-Revision nicht unterstützt	Die Hardware-Revision des Controllers wird von der geladenen Firmware nicht unterstützt.	Firmware-Version prüfen, ggf. Firmware-Update auf eine neuere Firmware-Version durchführen.
	3	Gerätefunktion beschränkt!	Gerät ist für diese Funktion nicht freigeschaltet	Gerät ist für die gewünschte Funktionalität nicht freigeschaltet und muss ggf. vom Hersteller freigeschaltet werden. Dazu muss Gerät eingeschickt werden.
26	0	Fehlender User-Parametersatz	Kein gültiger User-Parametersatz im Flash	Werkseinstellungen laden. Steht der Fehler weiter an, ist eventuell die Hardware defekt.
	1	Checksummenfehler	Checksummenfehler eines Parametersatzes	Werkseinstellungen laden. Steht der Fehler weiter an, ist eventuell die Hardware defekt.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
... 26	2	Flash: Fehler beim Schreiben	Fehler beim Schreiben int. oder ext. Flash	Letzte Operation erneut ausführen. Tritt der Fehler wiederholt auf, ist eventuell die Hardware defekt.
	3	Flash: Fehler beim Löschen	Fehler beim Löschen int. oder ext. Flash	Letzte Operation erneut ausführen. Tritt der Fehler wiederholt auf, ist eventuell die Hardware defekt.
	4	Flash: Fehler im internen Flash	Default-Parametersatz ist korumpiert / Datenfehler im FLASH-Bereich wo der Default-Parametersatz liegt.	Firmware erneut laden. Tritt der Fehler wiederholt auf, ist eventuell die Hardware defekt.
	5	Fehlende Kalibrierdaten	Werkseitige Kalibrierparameter unvollständig / korumpiert.	Fehler kann nicht selbst behoben werden.
	6	Fehlende User-Positionsdatensätze	Positionsdatensätze unvollständig oder korumpiert.	Werkseinstellungen laden oder aktuelle Parameter erneut sichern, damit die Positionsdaten erneut geschrieben werden.
	7	Fehler in den Datentabellen (CAM)	Daten für die Kurvenscheibe korumpiert.	Werkseinstellungen laden, Parametersatz ggf. erneut laden. Steht der Fehler weiter an, Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
27	0	Warnschwelle Schleppfehler	Motor überlastet? Dimensionierung prüfen. Beschleunigungs oder Bremsrampen sind zu steil eingestellt. Motor blockiert? Kommutierwinkel korrekt?	Parametrierung der Motordaten prüfen. Parametrierung des Schleppfehlers prüfen.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMF				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
28	0	Betriebsstunden-zähler fehlt	Im Parameterblock konnte kein Datensatz für einen Betriebsstundenzähler gefunden werden. Es wurde ein neuer Betriebsstundenzähler angelegt. Tritt bei Erstinbetriebnahme oder einem Prozessorwechsel auf.	Nur Warnung, keine weiteren Massnahmen erforderlich.
	1	Betriebsstunden-zähler: Schreibfehler	Der Datenblock in dem sich der Betriebsstundenzähler befindet konnte nicht geschrieben werden. Ursache unbekannt, eventuell Probleme mit der Hardware.	Nur Warnung, keine weiteren Massnahmen erforderlich. Bei wiederholtem Auftreten ist eventuell die Hardware defekt.
	2	Betriebsstunden-zähler korrigiert	Der Betriebsstundenzähler besitzt eine Sicherheitskopie. Wird die 24V-Versorgung des Reglers genau in dem Moment abgeschaltet wenn der Betriebsstundenzähler aktualisiert wird, wird der beschriebene Datensatz eventuell korruptiert. In diesem Fall restauriert der Regler beim Wiedereinschalten den Betriebsstundenzähler aus der intakten Sicherheitskopie.	Nur Warnung, keine weiteren Massnahmen erforderlich.
	3	Betriebsstunden-zähler konvertiert	Es wurde eine Firmware geladen, bei der der Betriebsstundenzähler ein anderes Datenformat hat. Beim erstmaligen Einschalten wird der alte Datensatz des Betriebsstundenzählers in das neue Format konvertiert.	Nur Warnung, keine weiteren Massnahmen erforderlich.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
30	0	Interner Umrechnungsfehler	Bereichsüberschreitung bei internen Skalierungsfaktoren aufgetreten, die von den parametrisierten Reglerzykluszeiten abhängen.	Prüfen ob extrem kleine oder extrem große Zykluszeiten parametrisiert wurden.
31	0	I2t-Motor	Motor blockiert? Motor unterdimensioniert?	Leistungsdimensionierung Antriebspaket prüfen
	1	I2t-Servoregler	Die I2t-Überwachung spricht häufig an. Motorcontroller unterdimensioniert? Mechanik schwergängig?	Projektierung des Motorcontrollers prüfen, ggf. Leistungsstärkeren Typ einsetzen. Mechanik prüfen.
	2	I2t-PFC	Leistungsbemessung der PFC überschritten.	Betrieb ohne PFC parametrisieren (FCT).
	3	I2t-Bremswiderstand	Überlastung des internen Bremswiderstandes. Externen Bremswiderstand angeschlossen aber nicht selektiert?	Externen Bremswiderstand verwenden und selektieren. Parametrierung des externen Lastwiderstand prüfen (FCT).
32	0	Ladezeit Zwischenkreis überschritten	Nach Anlegen der Netzspannung konnte der Zwischenkreis nicht geladen werden. Eventuell Sicherung defekt oder interner Bremswiderstand defekt oder im Betrieb mit externem Widerstand dieser nicht angeschlossen.	Anschaltung des externen Bremswiderstandes prüfen. Alternativ prüfen ob die Brücke für den internen Bremswiderstand gesetzt ist. Ist die Anschaltung korrekt ist vermutlich der interne Bremswiderstand oder die eingebaute Sicherung defekt. Eine Reparatur vor Ort ist nicht möglich.
	1	Unterspannung für aktive PFC	Die PFC kann erst ab einer Zwischenkreisspannung von ca. 130 VDC überhaupt aktiviert werden.	Leistungsversorgung prüfen.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMF				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
... 32	5	Überlast Brems-Chopper. Zwischenkreis konnte nicht entladen werden.	Die Auslastung des Brems-Choppers bei Beginn der Schnellentladung lag bereits im Bereich oberhalb 100%. Die Schnellentladung hat den Brems-Chopper an die maximale Belastungsgrenze gebracht und wurde verhindert/ abgebrochen.	Keine Maßnahme erforderlich
	6	Entladezeit Zwischenkreis überschritten	Zwischenkreis konnte nicht schnellentladen werden. Eventuell ist der interne Bremswiderstand defekt oder im Betrieb mit externem Widerstand ist dieser nicht angeschlossen.	Anschaltung des externen Bremswiderstandes prüfen. Alternativ prüfen ob die Brücke für den internen Bremswiderstand gesetzt ist. Ist der interne Widerstand gewählt und die Brücke korrekt gesetzt, ist vermutlich der interne Bremswiderstand defekt. Eine Reparatur vor Ort ist nicht möglich.
	7	Leistungsversorgung fehlt für Reglerfreigabe	Reglerfreigabe wurde erteilt, als der Zwischenkreis sich nach angelegter Netzspannung noch in der Aufladephase befand und das Netzrelais noch nicht angezogen war. Der Antrieb kann in dieser Phase nicht freigegeben werden, da der Antrieb noch nicht hart an das Netz angeschaltet ist (Netzrelais).	In der Applikation prüfen ob Netzversorgung und Reglerfreigabe entsprechend kurz hintereinander erteilt werden.
	8	Ausfall Leistungsversorgung bei Reglerfreigabe	Unterbrechungen / Netzausfall der Leistungsversorgung während die Reglerfreigabe aktiviert war.	Leistungsversorgung prüfen.
	9	Phasenausfall	Ausfall einer oder mehrerer Phasen (nur bei dreiphasiger Speisung).	Leistungsversorgung prüfen.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
33	0	Schleppfehler Encoderemulation	Die Grenzfrequenz der Encoderemulation wurde überschritten (siehe Handbuch) und der emulierte Winkel an X11 konnte nicht mehr folgen. Kann auftreten, wenn sehr hohe Strichzahlen an X11 programmiert sind und der Antrieb hohe Drehzahlen erreicht.	Prüfen ob die parametrisierte Strichzahl eventuell zu hoch für die abzubildende Drehzahl ist. Gegebenenfalls Strichzahl reduzieren.
34	0	Keine Synchronisation über Feldbus	Bei aktivieren der Interpolated-Position-Mode konnte der Regler nicht auf den Feldbus aufsynchrosiniert werden. Eventuell sind die Synchronisationsnachrichten vom Master ausgefallen. Oder das IPO-Intervall ist nicht korrekt auf das Synchronisationsintervall des Feldbusses eingestellt.	Einstellungen der Reglerzykluszeiten prüfen.
	1	Synchronisationsfehler Feldbus	Die Synchronisation über Feldbusnachrichten im laufenden Betrieb (Interpolated-Position-Mode) ist ausgefallen. Synchronisationsnachrichten vom Master ausgefallen? Synchronisationsintervall (IPO-Intervall) zu klein/zu groß parametrisiert?	Einstellungen der Reglerzykluszeiten prüfen.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMF				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
35	0	Durchdrehenschutz Linearmotor	Gebersignale sind gestört. Der Motor dreht eventuell durch weil die Kommutierlage sich durch die gestörten Gebersignale verstellt hat.	Installation auf EMV-Empfehlungen prüfen. Bei Linearmotoren mit induktiven/optischen Gebern mit getrennt montiertem Massband und Messkopf den mechanischen Abstand kontrollieren. Bei Linearmotoren mit induktiven Gebern sicherstellen, dass das Magnetfeld der Magneten oder der Motorwicklung nicht in den Messkopf streut (dieser Effekt tritt dann meist bei hohen Beschleunigungen = hohem Motorstrom auf).
	5	Fehler bei der Kommutierlagebestimmung	Rotorlage konnte nicht eindeutig identifiziert werden. Das gewählte Verfahren ist möglicherweise ungeeignet. Eventuell der gewählte Motorstrom für die Identifizierung nicht passend eingestellt.	Methode der Kommutierlagebestimmung prüfen. ¹⁾
<p>¹⁾ Hinweise zur Kommutierlagebestimmung:</p> <p>a) Das Ausrichteverfahren ist ungeeignet für festgebremste oder schwergängige Antriebe oder Antriebe die niederfrequent schwingfähig sind.</p> <p>b) Das Mikroschrittverfahren ist für eisenlose und eisenbehaftete Motoren geeignet. Da nur sehr kleine Bewegungen durchgeführt werden arbeitet es auch wenn der Antrieb auf elastischen Anschlägen steht oder festgebremst aber noch etwas elastisch bewegbar ist. Aufgrund der hohen Anregungsfrequenz ist das Verfahren jedoch bei schlecht gedämpften Antrieben sehr anfällig für Schwingungen. In diesem Fall kann versucht werden, den Anregungsstrom (%) zu reduzieren.</p> <p>c) Das Sättigungsverfahren nutzt lokale Sättigungserscheinungen im Eisen des Motors. Empfohlen für festgebremste Antriebe. Eisenlose Antrieb sind prinzipiell für diese Methode ungeeignet. Bewegt sich der (eisenbehaftete) Antrieb bei der Kommutierlagefindung zu stark, kann das Messergebnis verfälscht sein. In diesem Fall den Anregungsstrom reduzieren. Im umgekehrten Fall bewegt sich der Antrieb nicht, der Anregungsstrom ist aber eventuell nicht stark genug und damit die Sättigung nicht ausgeprägt genug.</p>				

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
36	0	Parameter wurde limitiert	Es wurde versucht ein Wert zu schreiben, der außerhalb der zulässigen Grenzen liegt und deshalb limitiert wurde.	Benutzerparametersatz kontrollieren.
	1	Parameter wurde nicht akzeptiert	Es wurde versucht ein Objekt zu schreiben, welches nur "lesbar" ist oder im aktuellen Zustand (z. B. bei aktiver Reglerfreigabe) nicht beschreibbar ist.	
37	0	SERCOS: Empfangsdaten gestört	Das Signal auf dem Sercos Bus ist gestört. Ursache können hier schlechte Steckverbinder oder nicht angezogene Verschraubungen sein. Dieses Problem kann auch auftreten, wenn die Lichtleistung zu hoch eingestellt ist (Übersteuern).	Alle Verbindungen und Kabel prüfen (Kabelbruch oder Stecker nicht angezogen). Einstellungen für Lichtleistung im Ring prüfen (zu hoch / zu niedrig).
	1	SERCOS: LWL-Ring unterbrochen	Der Sercos Ring ist nicht geschlossen. Ursache kann ein Kabelbruch sein.	Prüfen, ob alle Kabel verbunden wurden und kein Kabelbruch vorliegt.
	2	SERCOS: Zweifacher MST-Ausfall	Zwei aufeinanderfolgende Master-Sync-Telegramme vom Master fehlen. Dieser Fehler tritt meistens in Verbindung mit "Ring not Closed" oder "Massive Distortion" auf. Entweder wurde der Ring im laufenden Betrieb unterbrochen, oder der Master sendet keine Sync-Telegramme mehr.	Den Sercos Ring prüfen, auch auf Unterbrechung. Prüfen, ob der Master noch korrekt arbeitet
	3	SERCOS: Ungültige Phasenvorgabe in MST-Info	Der Master gibt einen ungültigen Phasensprung vor (z. B. soll eine Phase übersprungen werden). Die Ursache liegt in der Master-Software.	Prüfung des Programms im SERCOS-Master.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
... 37	4	SERCOS: Zweifacher MDT-Ausfall	Zwei aufeinanderfolgende Master Daten Telegramme vom Master fehlen. Dieser Fehler tritt meistens in Verbindung mit "Ring not Closed" oder "Massive Distortion" auf. Entweder wurde der Ring im laufenden Betrieb unterbrochen, oder der Master sendet keine Daten Telegramme mehr.	Den Sercos Ring und auf Unterbrechung prüfen. Prüfen, ob der Master noch korrekt arbeitet.
	5	SERCOS: Sprung in unbekannte Betriebsart	Der Master möchte eine Betriebsart einnehmen, die vom Antrieb nicht überstützt wird.	Einstellungen für die Betriebsarten in den IDNs S-0-0032 bis S-0-0035 prüfen.
	6	SERCOS: T3 ungültig	Der Master gibt eine ungültige Zeit für die Übernahme der Sollwerte (T3) vor. Dieser liegt innerhalb der Übertragungszeit von ATs oder MDTs auf dem Bus. Die Zeit T3 wird vom Master während des Phasenhochlaufs bestimmt. Die Ursache kann entweder ein ungültiges Timing durch den Master oder die Übertragung von zu vielen zyklischen Daten für die verwendete Zykluszeit sein.	Baudrate erhöhen, um die Übertragungsdauer der Telegramme auf dem Bus zu verkürzen. Zykluszeit erhöhen. Zeitpunkt T3 manuell verschieben (ist z. B. durch manuelle Eingabe eines Offsets für T3 auf Steuerungen der Fa. Beckhoff möglich).
38	0	SERCOS: SERCON Status event	SERCOS Prog.: Fehler bei der Initialisierung des SERCON-Chip auf dem SERCOS-Technologie-Modul.	Falls möglich, das Technologie-Modul austauschen und zur Prüfung an den Hersteller einschicken.
	1	SERCOS: Kein Modul vorhanden	Bei der Aktivierung des Sercos Bus wurde kein gültiges Modul erkannt.	Prüfen, ob ein Sercos Modul in TECH2 gesteckt ist. Falls möglich, Technologie-Modul tauschen.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
... 38	2	SERCOS: Modul defekt	Bei der Aktivierung des Sercos Bus ist der Hardware Test (Speichertest) des Moduls fehlgeschlagen.	Technologiemodul austauschen und zur Prüfung an den Hersteller schicken. Tritt der Fehler auch noch mit einem getauschten Technologiemodul auf, muss der Motorcontroller zur Prüfung an den Hersteller geschickt werden.
	3	SERCOS: S-0-0127: Ungültige Daten in S-0-0021	Im Kommando "Phasenum-schaltung CP2 -> CP3" wurde festgestellt, dass einige der in CP2 übertragenen Konfigurationsdaten fehlerhaft sind. Geprüft werden hier die folgenden Einstellungen durch den Master: – Konfiguration der zyklisch übertragenen Parameter in AT und MDT. – Timing Informationen.	Konfiguration der zyklischen Daten für MDT und AT (unter Umständen sind dort nicht unterstützte Parameter konfiguriert). Zeitschlitzberechnung durch den Master?
	4	SERCOS: S-0-0127: Unzulässige IDNs in AT oder MDT	Für die zyklisch zu übertragenden Parameter in MDT und AT wurden unbekannte / ungültige IDNs konfiguriert.	Konfiguration der zyklisch zu übertragenden Daten prüfen.
	5	SERCOS: S-0-0128: Ungültige Daten in S-0-0022	Im Kommando "Phasenum-schaltung CP3 -> CP4" wurde festgestellt, dass einige der Konfigurationsdaten in der CP3 ungültig sind. Folgende Einstellungen werden geprüft: – Wichtungseinstellungen. – Betriebsarteneinstellungen.	Wichtungseinstellungen prüfen. Betriebsarteneinstellungen (auch interner/externer Winkelgeber) prüfen.
	6	SERCOS: S-0-0128: Wichtungsparameter fehlerhaft	Im Kommando "Phasenum-schaltung CP3 -> CP4" wurden ungültige Wichtungseinstellungen gefunden.	Wichtungseinstellungen prüfen.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
... 38	6	SERCOS: S-0-0128: Wichtigungsparameter fehlerhaft	SERCOS Phasenhochlauf: Fehler im Kommando S-0-0128 - Fehler bei der Einstellung der Wichtigungsparameter.	Bitte nehmen Sie ggf. Kontakt zum technischen Support auf.
	7	SERCOS: Ungültige IDN in S-0-0026 / S-0-0027	Für das Sercos "Signal Statuswort" oder das "Sercos Signalsteuerwort" wurden ungültige IDNs konfiguriert.	Prüfen der Konfiguration in Signalstatus- und Signalsteuerwort in den IDN Listen S-0-0026 und S-0-0027.
	8	SERCOS: Fehler bei Umrechnung	Es ist ein interner Umrechnungsfehler (Umrechnung von Bus in interne Basiseinheiten, oder umgekehrt) aufgetreten. Hier müssen die Wichtigungseinstellungen überprüft werden. Es ist ein Überlauf, oder Unterlauf, oder anderer interner Mathefehler aufgetreten.	Verwendung einer alternativen Wichtung prüfen.
	9	SERCOS: SERCON 410b Modus aktiv	SERCOS Aktivierung: SERCON 816 wird im SERCON 410b Kompatibilitätsmodus betrieben.	Technologiemodul austauschen und zur Prüfung an den Hersteller einschicken.
39	0	SERCOS: Liste S-0-0370: Konfigurationsfehler MDT-Datencontainer	Reserviert: SERCOS: Fehler in Konf.-Liste MDT Datencontainer S-0-0370.	-
	1	SERCOS: Liste S-0-0371: Konfigurationsfehler AT-Datencontainer	Reserviert: SERCOS: Fehler in Konf-Liste AT Datencontainer S-0-0371.	
	2	SERCOS: Fehler im zyklischen Kanal MDT	Reserviert: SERCOS: Fehler im zyklischen Kanal MDT.	
	3	SERCOS: Fehler im zyklischen Kanal AT	Reserviert: SERCOS: Fehler im zyklischen Kanal AT.	

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
... 39	4	SERCOS: Fehler im zyklischen Datencontainer MDT	Reserviert: SERCOS: Fehler im zyklischen Datencontainer MDT.	–
	5	SERCOS: Fehler im zyklischen Datencontainer AT	Reserviert: SERCOS: Fehler im zyklischen Datencontainer AT.	
40	0	Negativer SW-Endschalter erreicht	Der Lagesollwert hat den jeweiligen Software-Endschalter erreicht bzw. überschritten.	Zieldaten überprüfen. Positionierbereich prüfen.
	1	Positiver SW-Endschalter erreicht		
	2	Zielposition hinter negativem SW-Endschalter	Der Start einer Positionierung wurde unterdrückt, da das Ziel hinter dem jeweiligen Software-Endschalter liegt.	
	3	Zielposition hinter positivem SW-Endschalter		
41	0	Satzweiserschaltung: Synchronisationsfehler	Start eines Aufsynchronisierens ohne vorigem Sampling-Puls	Parametrierung der Vorhaltstrecke prüfen.
42	0	Positionierung: Fehlende Anschlusspositionierung: Stopp	Das Ziel der Positionierung kann durch die Optionen der Positionierung bzw. der Randbedingungen nicht erreicht werden.	Parametrierung der betreffenden Positionssätze prüfen.
	1	Positionierung: Drehrichtungsumkehr nicht erlaubt: Stopp		
	2	Positionierung: Drehrichtungsumkehr nach Halt nicht erlaubt		

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
... 42	3	Start Positionierung verworfen: falsche Betriebsart	Eine Umschaltung der Betriebsart durch den Positionssatz war nicht möglich.	Parametrierung der betreffenden Positionssätze prüfen.
	4	Start Positionierung verworfen: Referenzfahrt erforderlich	Es wurde ein normaler Positionssatz gestartet, obwohl der Antrieb vor dem Start eine gültige Referenzposition benötigt.	Optionale Parametrierung "Referenzfahrt erforderlich" zurücksetzen. Neue Referenzfahrt nach Quittieren eines Winkelgeberfehlers durchführen.
	5	Rundachse: Drehrichtung nicht erlaubt	Das Ziel der Positionierung kann durch die Optionen der Positionierung bzw. der Randbedingungen nicht erreicht werden. Die berechnete Drehrichtung ist gemäß dem eingestellten Modus für die Rundachse nicht erlaubt.	Gewählten Modus überprüfen.
	9	Fehler beim Starten der Positionierung	Beschleunigungsgrenzwert überschritten oder Positionssatz gesperrt.	Parametrierung und Ablaufsteuerung prüfen, ggf. korrigieren.
43	0	Endschalter: Negativer Sollwert gesperrt	Negativer Hardware-Endschalter erreicht.	Parametrierung, Verdrahtung und Endschalter überprüfen.
	1	Endschalter: Positiver Sollwert gesperrt	Positiver Hardware-Endschalter erreicht.	
	2	Endschalter: Positionierung unterdrückt	Der Antrieb hat den vorgesehenen Bewegungsraum verlassen. Technischer Defekt in der Anlage?	Vorgesehenen Bewegungsraum überprüfen.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
44	0	Fehler in den Kurvenscheibentabellen	Zu startende Kurvenscheibe nicht vorhanden.	Übergebene Kurvenscheiben-Nr. prüfen. Parametrierung bzw. Programmierung korrigieren.
	1	Kurvenscheibe: allgemeiner Fehler Referenzierung	Start einer Kurvenscheibe wobei eine Referenzfahrt erforderlich ist, aber der Antrieb noch nicht referenziert ist.	Referenzfahrt ausführen.
			Start einer Referenzfahrt bei aktiver Kurvenscheibe.	Kurvenscheibe deaktivieren. Dann ggf. Kurvenscheibe neu starten.
45	0	Treiberversorgung nicht abschaltbar	Beim Aktivieren des "Sicheren Haltes" ist die Treiberversorgung nicht in einer angemessenen Zeit abgeschaltet worden.	Möglicherweise ist durch hochfrequente Schaltvorgänge am Eingang für den sicheren Halt die interne Logik gestört.
	1	Treiberversorgung nicht aktivierbar	Beim Deaktivieren des "Sicheren Haltes" ist die Treiberversorgung nicht in einer angemessenen Zeit eingeschaltet worden.	<ul style="list-style-type: none"> Ansteuerung prüfen, der Fehler darf nicht wiederholt auftreten. Tritt der Fehler wiederholt auf: <ul style="list-style-type: none"> Firmware prüfen (freigebene Version?).
	2	Treiberversorgung wurde aktiviert	Obwohl der Sichere Halt bereits aktiviert wurde ist trotzdem die interne Treiberversorgung wieder angegangen.	Sind alle obigen Möglichkeiten ausgeschlossen worden, ist die Hardware des Motorcontrollers defekt.
47	0	Fehler Einrichtbetrieb: Timeout abgelaufen	Die für den Einrichtbetrieb erforderliche Drehzahl wurde nicht rechtzeitig unterschritten.	Verarbeitung der Anforderung auf Steuerungsseite prüfen.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
49	2	DCO-Datei: Datenfehler	<ul style="list-style-type: none"> – Formatierungsfehler in der DCO-Datei. – Fehlerhafter Parameter in der DCO-Datei (unzulässiger Wert). – Fehler beim KO-Zugriff (lesend bzw. schreibend). 	<ul style="list-style-type: none"> – Hinweis: Bei der SD-Karte wird Fehler 49-2 nicht ausgelöst. Stattdessen wird Fehler 29-2 ausgelöst (Kompatibilität zum CMMS-ST)
50	0	Zu viele synchrone PDOs	<p>Es sind mehr PDOs aktiviert, als im zugrunde liegenden SYNC-Intervall abgearbeitet werden können.</p> <p>Diese Meldung tritt auch auf, wenn nur ein PDO synchron übertragen werden soll, aber eine hohe Anzahl weiterer PDOs mit anderem transmission type aktiviert sind.</p>	Aktivierung der PDOs prüfen. Falls eine geeignete Konfiguration vorliegt, kann die Warnung über das Fehlermanagement unterdrückt werden. Synchronisationsintervall verlängern.
	1	SDO-Fehler aufgetreten	Ein SDO-Transfer hat einen SDO-Abort verursacht, z. B. durch Daten, die den Wertebereich überschreiten oder der Zugriff auf ein Objekt, das nicht existiert.	Gesendetes Kommando prüfen.
51	0	Kein / unbekanntes FSM-Modul	Unbekannter Modultyp (Auslesen des EEPROMs).	–
	1	FSM: Treiber Versorgung fehlerhaft	Signal RM_5V_OS oder RM_5V_US nicht vorhanden (FSM-Blind).	–
	2	Ungleicher Modultyp	Ungleicher Modultyp (Auslesen EEPROM und Vergleich mit Daten im Parameter-FLASH).	–
	3	Ungleiche Modul-Version	Ungleiche Versionsnummer bei ansonsten gleichem Modultyp (Auslesen EEPROM und Vergleich mit Daten im Parameter-FLASH).	–

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
60	0	Ethernet benutzerspezifisch (1)	Reserviert.	–
61	0	Ethernet benutzerspezifisch (2)	Reserviert.	–
62	0	EtherCAT: Allgemeiner Busfehler	Kein EtherCAT Bus vorhanden.	Den EtherCAT Master einschalten. Verkabelung überprüfen.
	1	EtherCAT: Initialisierungsfehler	Fehler in der Hardware.	Technologiemodul austauschen und zur Prüfung an den Hersteller einschicken.
	2	EtherCAT: Protokollfehler	Es wird kein CAN over EtherCAT verwendet.	Falsches Protokoll. EtherCAT Bus Verkabelung gestört.
	3	EtherCAT: Ungültige RPDO-Länge	Sync Manager 2 Puffer Größe zu groß.	Prüfen Sie die RPDO Konfiguration des Motorcontrollers und der Steuerung.
	4	EtherCAT: Ungültige TPDO-Länge	Sync Manager 3 Puffer Größe zu groß.	Prüfen Sie die TPDO Konfiguration des Motorcontrollers und der Steuerung.
	5	EtherCAT: Zyklische Datenübertragung fehlerhaft	Sicherheitsabschaltung da Ausfall der zyklischen Datenübertragung.	Prüfen Sie die Konfiguration des Masters. Die synchrone Übertragung ist nicht stabil.
63	0	EtherCAT: Modul defekt	Fehler in der Hardware.	Technologiemodul austauschen und zur Prüfung an den Hersteller einschicken.
	1	EtherCAT: Ungültige Daten	Fehlerhafter Telegrammtyp.	Bitte die Verkabelung überprüfen.
	2	EtherCAT: TPDO-Daten wurden nicht gelesen	Puffer zum Versenden der Daten voll	Die Daten werden schneller gesendet als der Motorcontroller sie verarbeiten kann. Reduzieren Sie die Zykluszeit auf dem EtherCAT Bus.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
... 63	3	EtherCAT: Keine Distributed Clocks aktiv	Warnung: Firmware synchronisiert auf das Telegramm nicht auf das Distributed clocks System. Beim Starten des EtherCAT wurde kein Hardware SYNC (Distributed Clocks) gefunden. Die Firmware synchronisiert sich nun auf den EtherCAT Frame.	Ggf. Prüfen ob der Master das Merkmal Distributed Clocks unterstützt. Andernfalls: Sicherstellen, dass die EtherCAT Frames nicht durch andere Frames gestört werden, falls der interpolated position mode verwendet werden soll.
	4	Fehlen einer SYNC-Nachricht im IPO-Zyklus	Es wird nicht im Zeitraster des IPO Telegramme verschickt	Zuständigen Teilnehmer für Distributed Clocks prüfen.
64	0	DeviceNet: MAC ID doppelt	Der Duplicate MAC-ID Check hat zwei Knoten mit der gleichen MACID gefunden.	Ändern sie die MAC-ID eines Knotens auf einen nicht verwendeten Wert.
	1	DeviceNet: Busspannung fehlt	Das DeviceNet-Modul wird nicht mit 24 VDC versorgt.	Zusätzlich zum Motorcontroller auch das DeviceNet-Modul an 24 VDC anschließen.
	2	DeviceNet: Empfangspuffer übergelaufen	Zu viele Nachrichten innerhalb kurzer Zeit erhalten.	Reduzieren Sie die Scanrate.
	3	DeviceNet: Sendepuffer übergelaufen	Nicht genügend freier Platz auf dem CAN-Bus, um Nachrichten zu senden.	Erhöhen Sie die Baudrate, reduzieren Sie die Anzahl von Knoten oder reduzieren sie die Scanrate.
	4	DeviceNet: IO-Nachricht nicht gesendet	Fehler beim Senden von E/A-Daten.	Prüfen Sie, ob das Netzwerk ordnungsgemäß verbunden und nicht gestört ist.
	5	DeviceNet: Bus Off	Der CAN-Regler ist BUS OFF.	Prüfen Sie, ob das Netzwerk ordnungsgemäß verbunden und nicht gestört ist.
	6	DeviceNet: CAN-Controller meldet Überlauf	Der CAN-Regler hat einen Überlauf.	Erhöhen Sie die Baudrate, reduzieren sie die Anzahl von Knoten oder reduzieren Sie die Scanrate.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
65	0	DeviceNet aktiviert, aber kein Modul	Die DeviceNet-Kommunikation ist im Parametersatz des Motorcontrollers aktiviert, es ist jedoch kein Modul verfügbar.	Deaktivieren Sie die DeviceNet-Kommunikation oder schließen Sie ein Modul an.
	1	Timeout IO-Verbindung	Unterbrechen einer E/A-Verbindung	Innerhalb der erwarteten Zeit wurde keine E/A-Nachricht erhalten.
70	1	FHPP: Mathe-Fehler	Über-/Unterlauf oder Teilung durch Null während der Berechnung zyklischer Daten.	Prüfen sie die zyklischen Daten und/oder prüfen Sie die Factor Group.
	2	FHPP: Factor Group unzulässig	Berechnung der Factor Group führt zu ungültigen Werten.	Prüfen Sie die Factor Group.
	3	FHPP: Unzulässiger Betriebsart-Wechsel	Wechseln vom aktuellen zum gewünschten Betriebsmodus ist nicht gestattet.	Prüfen Sie Ihre Anwendung. Es kann sein, dass nicht jeder Wechsel zulässig ist.
71	1	FHPP: Ungültiges Empfangstelegramm	Es werden von der Steuerung zu wenig Daten übertragen (Datenlänge zu klein).	Prüfen der in der Steuerung parametrisierten Datenlänge für das Empfangstelegramm des Controllers und/oder prüfen der konfigurierten Datenlänge im FHPP+ Editor vom FCT.
	2	FHPP: Ungültiges Antworttelegramm	Es sollen vom CMMP-AS zu viele Daten zur Steuerung übertragen werden (Datenlänge zu groß)	
80	0	Überlauf Stromregler IRQ	Berechnung der Prozeßdaten konnte nicht in dem eingestellten Strom-/Drehzahl-/Lage-Interpolatorzyklus ausgeführt werden.	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
	1	Überlauf Drehzahlregler IRQ		
	2	Überlauf Lageregler IRQ		
	3	Überlauf Interpolator IRQ		
	4	Überlauf Low-Level IRQ		
81	5	Überlauf MDC IRQ		

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMF				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
82	0	Ablaufsteuerung	Überlauf IRQ4 (10 ms Low-Level IRQ).	Interne Ablaufsteuerung: Prozess wurde abgebrochen. Nur zur Information - Keine Maßnahmen erforderlich.
83	0	Ungültiges Technologiemodul	Das gesteckte Technologiemodul konnte nicht erkannt werden oder der geladenen Firmware nicht bekannt. Ein unterstütztes Technologiemodul ist eventuell auf dem falschen Steckplatz (z. B. SERCOS 2, EtherCAT).	Firmware überprüfen ob Technologiemodul unterstützt wird. Wenn ja, dann das Technologiemodul prüfen, ob es auf dem richtigen Platz sitzt und korrekt gesteckt ist. Ggf. Technologiemodul und/oder Firmware tauschen.
	1	Nicht unterstütztes Technologiemodul	Das gesteckte Technologiemodul konnte erkannt werden, wird aber von der geladenen Firmware nicht unterstützt.	Firmware überprüfen ob Technologiemodul unterstützt wird. Ggf. Firmware tauschen.
	2	Technologiemodul: HW-Revision nicht unterstützt	Das gesteckte Technologiemodul konnte erkannt werden und auch prinzipiell unterstützt. In diesem Fall jedoch nicht die aktuelle Hardwareversion (weil sie zu alt ist). Beispiel ist das ProfiBus-Piggy und das EA88-Piggy, welche in einer ersten 5V-Version produziert wurde (Version 1.0), die aber auf dem aktuellen Motorcontroller nicht lauffähig sind.	Das Technologiemodul muss getauscht werden. Hier ggf. Kontakt zum technischen Support aufnehmen. Im Fall des ProfiBus- oder des EA88-Modules Hardware-Version 2.0 oder größer.
	3	Service modul: Schreibfehler	Datenzugriffe auf das Servicemodul (FLASH Technologiemodul) sind gestört. Es konnten Sektoren nicht beschrieben oder gelöscht werden.	Gerät erneut einschalten (24V). Wenn der Fehler wiederholt auftritt, ist die Hardware des FLASH Modules defekt. Dann das Modul tauschen. Ist das nicht erfolgreich, ist die Hardware des Motorcontrollers defekt und es ist keine Reparatur vor Ort möglich.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMP				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
... 83	4	MC2000 Watchdog	reserviert.	–
85 ... 89	0	Reserviert.	–	–
90	0	Fehlende Hardwarekomponente (SRAM)	Externes SRAM nicht erkannt / nicht ausreichend.	Hardware-Fehler (SRAM-Bauteil oder Platine defekt).
	1	Fehlende Hardwarekomponente (FLASH)	Externes FLASH nicht erkannt / nicht ausreichend.	Hardware-Fehler (FLASH-Bauteil oder Platine defekt).
	2	Fehler beim Booten FPGA	Kein Booten des FPGA möglich. Das FPGA wird nach Start des Gerätes seriell gebootet, konnte aber in diesem Fall nicht mit Daten geladen werden oder es hat einen Checksummenfehler zurückgemeldet.	Gerät erneut einschalten (24V). Wenn der Fehler wiederholt auftritt, ist die Hardware defekt.
	3	Fehler bei Start SD-ADUs	Kein Start SD-ADUs möglich. Einer oder mehrere SD-ADUs liefern keine seriellen Daten.	Gerät erneut einschalten (24V). Wenn der Fehler wiederholt auftritt, ist die Hardware defekt.
	4	Synchronisationsfehler SD-ADU nach Start	SD-ADU nach Start nicht synchron. Im Betrieb laufen die SD-ADUs für die Resolversignale streng synchron weiter, nachdem sie einmalig synchron gestartet wurden. Bereits in der Startphase konnten die SD-ADUs nicht gleichzeitig angestartet werden.	Gerät erneut einschalten (24V). Wenn der Fehler wiederholt auftritt, ist die Hardware defekt.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMF				
Haupt-index	Sub-index	Meldung	Ursachen	Maßnahmen
... 90	5	SD-ADU nicht synchron	SD-ADU nach Start nicht synchron. Im Betrieb laufen die SD-ADUs für die Resolver-signale streng synchron weiter, nachdem sie einmalig synchron gestartet wurden. Das wird im betrieb laufend überprüft und ggf. ein Fehler ausgelöst.	Theoretisch könnte auch eine massive EMV-Einkopplung diesen Effekt verursachen. Gerät erneut einschalten (24V). Wenn der Fehler wiederholt auftritt, ist die Hardware defekt (höchstwahrscheinlich einer der drei SD-ADUs).
	6	IRQ0 (Stromregler): Trigger-Fehler	Endstufe triggert nicht den SW-IRQ der dann den Stromregler bedient. Ist höchstwahrscheinlich ein Hardware-Fehler auf der Platine oder im Prozessor.	Gerät erneut einschalten (24V). Wenn der Fehler wiederholt auftritt, ist die Hardware defekt.
	7	Kein CAN-Controller vorhanden	CAN-Controllerchip konnte nicht gefunden werden oder ist defekt.	Im Fall der Firmware muss ein Update geladen werden. Im Fall eines Hardware-Fehler (CAN-Chip oder Platine defekt) Hardware defekt.
	8	Checksummenfehler Geräteparameter	Der Geräteparametersatz, der u.a. die Endstufendaten beschreib ist inkonsistent. Da er selbst Bestandteil der FW ist, kann dieser Fehler nur bei Entwicklungsversionen auftreten.	Firmware-Version prüfen, ggf. Update der Firmware.
	9	DEBUG-Firmware geladen	Eine für den Debugger compilierte Entwicklungsversion wurde regulär geladen.	Firmware-Version prüfen, ggf. Update der Firmware.
91	0	Interner Initialisierungsfehler	internes SRAM zu klein für die compilierte Firmware. Kann nur bei Entwicklungsversionen auftreten.	Firmware-Version prüfen, ggf. Update der Firmware.

3. Störverhalten und Diagnose

3.4.2 Störnummern CMMS/CMMD

Fehlermeldungen CMMS/CMMD				
Haupt-index	Sub-index	Fehler-code	Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
01	0	6180	Stack overflow	Falsche Firmware? Standardfirmware ggf. erneut laden. Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
02	0	3220	Unterspannung Zwischenkreis	Die Unterspannungsüberwachung wird mit Hilfe des FCT konfiguriert. Zwischenkreisspannung messen. Konfiguration überprüfen.
03	0	4310	Temperaturüberwachung Motor	Motor zu heiß? Parametrierung prüfen (Stromregler, Stromgrenzwerte) Passender Sensor? Kabelbruch? Sensor defekt? Falls Fehler auch bei überbrücktem Sensor vorhanden: Gerät defekt.
03	1	4310	Temperaturüberwachung Motor	Fehler dig. Motortemperatursensor.
04	0	4210	Über- / Untertemperatur Leistungselektronik	Temperaturanzeige plausibel? Einbaubedingungen prüfen (Kühlung: über die Gehäuseoberfläche, den integrierten Kühlkörper und über die Rückwand)
05	0	5114	Fehler 5V-Versorgung	Fehler kann nicht selbst behoben werden. Motorcontroller zum Hersteller einschicken.
	1	5115	Fehler 24V-Versorgung (out of range)	$16V < U_{24V} < 32V = OK$, sonst NOK
	2	5116	Fehler 12V-Elektronikversorgung	$11V < U_{12V} < 13V = OK$, sonst NOK
		8000	Fehler Treiberversorgung	Fehler bei der Plausibilitätsprüfung der Treiberversorgung (sicherer Halt)

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMS/CMMD				
Haupt-index	Sub-index	Fehler-code	Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
06	0	2320	Überstrom Zwischenkreis / Endstufe	Motor defekt? Kurzschluss im Kabel? Endstufe defekt?
07	0	3210	Überspannung im Zwischenkreis	Anschluss zum Bremswiderstand prüfen Auslegung (Applikation) prüfen.
08	2	7380	Fehler Geberversorgung	$4V < U_{\text{Geber}} < 6V = \text{OK}$, sonst NOK
	6	7386	Nur CMMS-AS/ CMMD-AS: Fehler SINCOS- RS485-Kommunikation	Winkelgeberkabel angeschlossen?
	8	7388	Nur CMMS-AS/ CMMD-AS: Interner Winkelgeberfehler	Alarmbit im EnDat Geber gesetzt.
11	1	8A81	Fehler während einer Referenzfahrt	Referenzfahrt wurde unterbrochen, z. B. durch Wegnahme der Reglerfreigabe oder durch Endschalter. Prüfung, ob die Endschalter in der richtigen Fahrtrichtung angeschlossen sind oder ob die Endschalter auf die vorgesehenen Eingänge wirken. Phasenfolge des Motoranschluss prüfen. Endschalter verschieben, so dass er nicht im Bereich des Nullimpulses liegt.
12	2	8181	Fehler CAN-Kommunikation	Sammelfehler: 1. Fehler beim Senden einer Nachricht (z. B. kein Bus angeschlossen) 2. Time-Out beim Empfang der SYNC Nachrichten im Interpolated Position Mode
14	9	6197	Fehler Motoridentifikation	Fehler beim automatischen Ermitteln der Motorparameter.
16	2	6187	Initialisierungsfehler	Fehler beim Initialisieren der Default-Parameter.
	3	6183	Unerwarteter Zustand / Programmierfehler	Die Software hat einen nicht erwarteten Zustand angenommen. z. B. unbekannter Zustand in der FHPP State-Machine.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMS/CMMD				
Haupt-index	Sub-index	Fehler-code	Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
17	0	8611	Überschreitung Grenzwert Schleppfehler	Fehlerfenster vergrößern. Beschleunigung zu groß parametrieret.
18	0	4380	Motortemperatur 5°C unter Maximum	Die Motortemperatur ist weniger als 5°C unter der parametrierten Maximaltemperatur
	1	4280	Endstufentemperatur 5°C unter Maximum	CMMS-ST: Die Endstufentemperatur ist größer 80°C CMMS-AS/CMMD-AS: Die Endstufentemperatur ist größer 90°C
19	0	2380	I ² T bei 80%	Sammelfehler: Es wurden 80% der maximalen I ² t Auslastung vom Regler oder vom Motor erreicht.
21	0	5210	Fehler Offset Strommessung	Fehler kann nicht selbst behoben werden. Motorcontroller zum Hersteller einschicken.
22	0	7500	PROFIBUS: Fehlerhafte Initialisierung	Erweiterungsmodul defekt? Bitte nehmen Sie Kontakt zum technischen Support auf.
	2	7500	Kommunikationsfehler PROFIBUS	Eingestellte Slave-Adresse prüfen Busabschluss prüfen Verkabelung prüfen
25	1	6081	Hardwarefehler	Motorcontroller und Firmwares passen nicht zusammen. Aktualisieren Sie die Firmware.
26	1	5581	Checksummenfehler	Fehler kann nicht selbst behoben werden. Bitte nehmen Sie Kontakt zum technischen Support auf
29	0	7680	Keine SD vorhanden	Es wurde versucht auf eine nicht vorhandene SD zuzugreifen.
	1	7681	Fehler SD Initialisierung	Fehler beim Initialisieren / Kommunikation nicht möglich.
	2	7682	Fehler SD Parametersatz	Checksumme falsch / Datei nicht vorhanden / Dateiformat falsch / Fehler beim Sichern der Parameterdatei auf der SD-Karte

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMS/CMMD				
Haupt-index	Sub-index	Fehler-code	Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
31	0	2312	I2t-Fehler Motor (I2t bei 100%)	I2t-Überwachung des Motors hat angesprochen, Motor/Mechanik blockiert oder schwergängig?
	1	2311	I2t-Fehler Regler (I2t bei 100%)	I2t-Überwachung des Reglers hat angesprochen. Leistungsdimensionierung Antriebspaket prüfen.
32	0	3280	Nur CMMS-AS/ CMMD-AS: Fehler ZK-Vorladung	Zwischenkreis konnte nicht geladen werden (UZK < 150V)
	8	3285	Nur CMMS-AS/ CMMD-AS: Fehler Reglerfreigabe ohne ZK	Netzausfall bei erteilter Reglerfreigabe
35	1	6199	Time Out bei Schnellhalt	Die parametrisierte Zeit für Schnellhalt wurde überschritten
40	0	8612	Fehler SW-Endschalter erreicht	Negativer SW-Endschalter erreicht.
	1	8612	Fehler SW-Endschalter erreicht	Positiver SW Endschalter erreicht.
	2	8612	Fehler SW-Endschalter erreicht	Zielposition liegt hinter dem negativen SW Endschalter
	3	8612	Fehler SW-Endschalter erreicht	Zielposition liegt hinter dem positiven SW Endschalter
41	8	6193	Fehler Satzweitschaltung, unbekannter Befehl	Unbekannter Befehl bei der Satzweitschaltung gefunden
	9	6192	Fehler Wegprogramm Sprungziel	Sprung auf einen Positionssatz ausserhalb des zulässigen Bereichs

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMS/CMMD				
Haupt-index	Sub-index	Fehler-code	Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
42	1	8681	Positionierung: Fehler in der Vorberechnung	Das Ziel der Positionierung kann durch die Optionen der Positionierung bzw. der Randbedingungen nicht erreicht werden. Parametrierung der betreffenden Positionssätze prüfen.
	4	8488	Referenzfahrt erforderlich	Keine Positionierung ohne Referenzfahrt möglich. Referenzfahrt muss ausgeführt werden.
	9	6191	Fehler Positionssatzen	Sammelfehler: 1. Es wird versucht einen unbekanntem oder deaktivierten Positionssatz zu starten. 2. Die eingestellte Beschleunigung ist zu klein für die zulässige Maximalgeschwindigkeit. (Gefahr eines Rechenüberlaufs in der Trajektoreinberechnung)
43	0	8612	Fehler Endschal-ter	Negativer Hardware-Endschalter erreicht. Parametrierung, Verdrahtung und Endschalter überprüfen.
	1	8612	Fehler Endschal-ter	Positiver Hardware-Endschalter erreicht. Parametrierung, Verdrahtung und Endschalter überprüfen.
	9	8612	Fehler Endschal-ter	Beide Hardware-Endschalter gleichzeitig aktiv. Parametrierung, Verdrahtung und Endschalter überprüfen.
45	0	8000	Fehler Treiberversorgung	Die Treiberversorgung ist trotz Anforderung des 'Sicheren Halt' immer noch aktiv. ¹⁾
	1	8000	Fehler Treiberversorgung	Die Treiberversorgung ist wieder aktiviert, obwohl der "Sichere Halt" noch angefordert wird. ¹⁾
	2	8000	Fehler Treiberversorgung	Die Treiberversorgung wurde nicht wieder aktiviert, obwohl der 'Sicherere Halt' nicht mehr angefordert wird. ¹⁾
	3	8087	Fehler Plausibilität DIN4	Fehler bei der Plausibilitätsprüfung der Endstufenfreigabe
¹⁾ Möglicherweise ist durch hochfrequente Schaltvorgänge am Eingang für den sicheren Halt die interne Logik gestört → Ansteuerung prüfen. Tritt der Fehler wiederholt auf → Firmware prüfen (freigebene Version?). Sind diese Möglichkeiten ausgeschlossen worden, ist die Hardware des Motorcontrollers defekt.				

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMS/CMMD				
Haupt-index	Sub-index	Fehler-code	Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
64	1	7584	Fehler DeviceNet-Allgemein	Die 24V Busspannung fehlt
	2	7582	Fehler DeviceNet-Kommunikation	Empfangsbuffer übergelaufen
	3	7582	Fehler DeviceNet-Kommunikation	Sendebuffer übergelaufen
	4	7582	Fehler DeviceNet-Kommunikation	IO- Nachricht konnte nicht gesendet werden
	5	7582	Fehler DeviceNet-Kommunikation	Bus-Off
	6	7582	Fehler DeviceNet-Kommunikation	Überlauf im CAN-Controller
65	0	7584	Fehler DeviceNet-Allgemein	Sammelfehler: Kommunikaiton ist aktiviert, obwohl kein Piggy steckt. Das DeviceNet Piggy versucht unbekanntes KO zu lesen. Unbekannter DeviceNet Fehler.
	1	7583	Fehler DeviceNet-Initialisierung	Initialisierungsfehler des DeviceNet Piggys: Knotennummer ist doppelt vorhanden
		7582	Fehler DeviceNet-Kommunikation	Timeout der IO- Verbindung
70	2	6195	Allgemeiner Arithmetikfehler	Die FHPP Factor Group kann nicht richtig berechnet werden.
	3	6380	Fehler Betriebsart	Unerlaubter Wechsel der Betriebsart. z. B. Drehmomentregelung beim CMMS-ST im gesteuerten Betrieb oder Parametiermodus unter FHPP, Wechsel der Betriebsart bei freigeschalteter Endstufe.

3. Störverhalten und Diagnose

Fehlermeldungen CMMS/CMMD				
Haupt-index	Sub-index	Fehler-code	Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
76	0	8100	Nur CMMD-AS: Fehler SSIO Kommunikation (Master - Slave)	Sammelfehler: 1. Checksummenfehler bei der Übertragung des SSIO-Protokoll 2. Time-Out bei der Übertragung
	1	8100	Nur CMMD-AS: Fehler SSIO Kommunikation (Partner)	SSIO-Partner hat Fehler 760.
79	0	7510	RS232 Kommunikationsfehler	Überlauf beim Empfang von RS232 Kommandos.

3.5 Diagnose über FHPP-Statusbytes

Der Controller unterstützt folgende Diagnosemöglichkeiten über FHPP-Status-Bytes (siehe Abschnitt 1.4):

- SCON.B2 (WARN) – Warnung
- SCON.B3 (FAULT) – Störung
- SPOS.B5 (DEV) – Schleppfehler
- SPOS.B6 (STILL) – Stillstandsüberwachung.

Zusätzlich können über FPC (Festo Parameter Channel → Abschnitt 5.1) oder FHPP+ (→ Anhang B.1) alle als PNU verfügbaren Diagnoseinformationen gelesen werden (z. B. der Diagnosespeicher).

Parameter

Kapitel 4

Inhaltsverzeichnis

4.1	Allgemeine Parameterstruktur FHPP	4-3
4.2	Zugriffsschutz	4-4
4.2.1	Zugriff über SPS und FCT	4-4
4.3	Parameter-Übersicht nach FHPP	4-5
4.4	Beschreibung der Parameter nach FHPP	4-14
4.4.1	Darstellung der Parametereinträge	4-14
4.4.2	PNUs für die Telegrammeinträge bei FHPP+	4-15
4.4.3	Gerätedaten – Standard Parameter	4-17
4.4.4	Gerätedaten – Erweiterte Parameter	4-18
4.4.5	Diagnose	4-21
4.4.6	Prozessdaten	4-25
4.4.7	Fliegendes Messen	4-30
4.4.8	Satzliste	4-31
4.4.9	Projektdateien – Allgemeine Projektdateien	4-44
4.4.10	Projektdateien – Teachen	4-45
4.4.11	Projektdateien – Tippbetrieb	4-46
4.4.12	Projektdateien – Direktbetrieb Positionsregelung	4-47
4.4.13	Projektdateien – Direktbetrieb Drehmomentregelung	4-48
4.4.14	Projektdateien – Direktbetrieb Drehzahlregelung	4-49
4.4.15	Funktionsdaten – Kurvenscheibenfunktion	4-50
4.4.16	Funktionsdaten – Positions- und Rotorlagetrigger	4-52
4.4.17	Achsparemeter Elektrische Antriebe 1 – Parameter Mechanik	4-55
4.4.18	Achsparemeter Elektrische Antriebe 1 – Parameter Referenzfahrt	4-58
4.4.19	Achsparemeter Elektrische Antriebe 1 – Reglerparameter	4-60
4.4.20	Achsparemeter Elektrische Antriebe 1 – Elektronisches Typenschild	4-63
4.4.21	Achsparemeter Elektrische Antriebe 1 – Stillstandsüberwachung	4-64
4.4.22	Achsparemeter Elektrische Antriebe 1 – Schleppfehlerüberwachung	4-65
4.4.23	Achsparemeter Elektrische Antriebe 1 – Sonstige Parameter	4-65
4.4.24	Funktionsparameter digitale E/As	4-66

4. Parameter

4.1 Allgemeine Parameterstruktur FHPP

Ein Controller enthält **pro Achse** einen Parametersatz mit folgender Struktur.

Gruppe	Indizes	Beschreibung
Verwaltungs- und Konfigurationsdaten	1 ... 99	Spezielle Objekte, z. B. für FHPP+
Gerätedaten	100 ... 199	Geräteidentifikation und gerätespezifische Einstellungen, Versionsnummern, usw.
Diagnose	200 ... 299	Diagnoseereignisse und Diagnosespeicher. Störnummern, Störzeit, kommendes/gehendes Ereignis.
Prozessdaten	300 ... 399	Aktuelle Soll- und Istwerte, lokale E/As, Statusdaten usw.
Satzliste	400 ... 499	Ein Satz enthält alle für einen Positioniervorgang notwendigen Sollwertparameter.
Projektdatei	500 ... 599	Grundlegende Projekt-Einstellungen. Maximale Geschwindigkeit und Beschleunigung, Offset Projektnullpunkt usw. -> Parameter sind die Basis für die Satzliste
Funktionsdaten	700 ... 799	Parameter für spezielle Funktionen, z. B. für die Kurvenscheibenfunktion.
Achsdaten Elektrische Antriebe 1	1000 ... 1099	Alle achsspezifischen Parameter für elektrische Antriebe: Getriebefaktor, Vorschubkonstante, Referenzparameter ...
Funktionsparameter digitale E/As	1200 ... 1239	Spezifische Parameter zur Steuerung und Auswertung der digitalen E/As.

Tab. 4/1: Parameterstruktur

4.2 Zugriffsschutz

4.2.1 Zugriff über SPS und FCT

Der Anwender kann die gleichzeitige Bedienung des Antriebs durch SPS und FCT verriegeln. Dazu dienen die Bits CCON.B5 (FCT Zugriff blockiert) und SCON.B5 (Steuerhoheit FCT).

Bedienung FCT verhindern: CCON.B5 (LOCK)

Durch Setzen des Steuer-Bits CCON.B5 verhindert die SPS, dass das FCT die Steuerhoheit übernimmt. FCT kann bei gesetztem LOCK also weder Parameter schreiben noch den Antrieb steuern, Referenzfahrt ausführen usw.

Die SPS wird so programmiert, dass sie diese Freigabe erst durch eine entsprechende Benutzeraktion erteilt. Dabei wird in der Regel der Automatik-Betrieb verlassen. Damit kann der SPS-Programmierer gewährleisten, dass die SPS immer weiß, wann sie die Kontrolle über den Antrieb hat.

Wichtig: Die Sperre ist aktiv, wenn das Bit CCON.B5 1-Signal führt. Es muss also nicht zwangsweise gesetzt werden. Der Anwender, der eine solche Verriegelung nicht benötigt, kann es immer auf 0 stehen lassen.

Rückmeldung Steuerhoheit bei FCT: SCON.B5 (LOCK)

Dieses Bit informiert die SPS darüber, dass der Antrieb durch das FCT geführt wird und sie keine Kontrolle mehr über den Antrieb hat. Dieses Bit muss nicht ausgewertet werden. Eine mögliche Reaktion der SPS ist der Übergang in den Stopp- oder Hand-Betrieb.

4. Parameter

4.3 Parameter-Übersicht nach FHPP

Die folgende Übersicht (Tab. 4/2) zeigt die Parameter des FHPP.

Die Beschreibung der Parameter finden Sie in den Abschnitten 4.4.2 bis 4.4.21.



Allgemeiner Hinweis zu den Parameternamen:
Die Namen sind meist an die DS 402 angelehnt. Produktspezifisch können einige Namen unter Beibehaltung der identischen Funktionalität von anderen Angaben abweichen (z. B. im FCT). Beispiele: Drehzahl und Geschwindigkeit oder Drehmoment und Kraft.

Name	Controller	FHPP		
		PNU	Subind.	Typ
PNUs für die Telegrammeinträge FHPP+ (siehe Abschnitt 4.4.2)				
FHPP Receive Telegram (FHPP Empfangs-Telegramm)	CMMP	40	1 ... 10	uint32
FHPP Response Telegram (FHPP Antwort-Telegramm)	CMMP	41	1 ... 10	uint32
FHPP Receive Telegram State (FHPP Empfangs-Telegramm Status)	CMMP	42	1	uint32
FHPP Response Telegram State (FHPP Antwort-Telegramm Status)	CMMP	43	1	uint32
Gerätedaten				
Gerätedaten – Standardparameter (siehe Abschnitt 4.4.3)				
Manufacturer Hardware Version (Hardware-Version des Herstellers)	Alle	100	1	uint16
Manufacturer Firmware Version (Firmware-Version des Herstellers)	Alle	101	1	uint16
Version FHPP (Version FHPP)	Alle	102	1	uint16
Project Identifier (Projektidentifikation)	Alle	113	1	uint32
Controller Serial Number (Seriennummer Controller)	CMMP	114	1	uint32
	CMMS/CMMD	114	1 ... 12	uint8

4. Parameter

Name	Controller	FHPP		
		PNU	Subind.	Typ
Gerätedaten – Erweiterte Parameter (siehe Abschnitt 4.4.4)				
Manufacturer Device Name (Gerätename des Herstellers)	Alle	120	1 ... 30	uint8
User Device Name (Gerätename des Anwenders)	Alle	121	1 ... 32	uint8
Drive Manufacturer (Herstellername)	Alle	122	1 ... 30	uint8
HTTP Drive Catalog Address (HTTP-Adresse des Herstellers)	Alle	123	1 ... 30	uint8
Festo Order Number (Festo Bestellnummer)	Alle	124	1 ... 30	uint8
Device Control (Gerätesteuerung)	Alle	125	1	uint8
Data Memory Control (Datenspeichersteuerung)	Alle	127	1 ... 6	uint8
Diagnose (siehe Abschnitt 4.4.5)				
Diagnostic Event (Diagnoseereignis)	CMMP	200	1 ... 32	uint8
Fault Number (Störnummer)	CMMP	201	1 ... 32	uint16
	CMMS/CMMD	201	1 ... 4	uint16
Fault Time Stamp (Fehler Zeitstempel)	CMMP	202	1 ... 32	uint32
Fault Additional Information (Fehler Ergänzende Information)	CMMP	203	1 ... 32	unt32
Diagnosis Memory Parameter (Diagnosespeicher Parameter)	CMMP	204	1, 2, 4	uint8
Field Bus Diagnosis (Felddbus Diagnose)	CMMP	206	5	uint8
Device Warnings (Gerätewarnungen)	CMMP	210	1 ... 16	uint8
Warning Number (Warnungsnummer)	CMMP	211	1 ... 16	uint16
Warning Time Stamp (Warnung Zeitstempel)	CMMP	212	1 ... 16	uint32
Warning Additional Information (Warnung Fehler Ergänzende Information)	CMMP	213	1 ... 16	unt32

4. Parameter

Name	Controller	FHPP		
		PNU	Subind.	Typ
Warning Memory Parameter (Warnungsspeicher Parameter)	CMMP	214	1, 2, 4	uint8
Prozessdaten (siehe Abschnitt 4.4.6)				
Position Values (Positionswerte)	Alle	300	1 ... 3	int32
Torque Values (Drehmomentwerte)	Alle	301	1 ... 3	int32
Local Digital Inputs (Lokale Digitale Eingänge)	Alle	303	1, 2, 4	uint8
Local Digital Outputs (Lokale Digitale Ausgänge)	Alle	304	1, 3	uint8
Maintenance Parameter (Wartungsparameter)	Alle	305	3	uint32
Velocity Values (Drehzahlwerte)	Alle	310	1 ... 3	int32
State Signal Outputs (Status Meldeausgänge)	Alle	311	1, 2	uint32
Fliegendes Messen (siehe Abschnitt 4.4.7)				
Position Value Storage (Positionswertspeicher)	Alle	350	1, 2	int32
Satzliste (siehe Abschnitt 4.4.8)				
Record Status (Satzstatus)	Alle	400	1 ... 3	uint8
Record Control Byte 1 (Satzsteuerbyte 1)	CMMP	401	1 ... 250	uint8
	CMMS/CMMD	401	1 ... 63	uint8
Record Control Byte 2 (Satzsteuerbyte 2)	CMMP	402	1 ... 250	uint8
	CMMS/CMMD	402	1 ... 63	uint8
Record Setpoint Value (Verfahrensatz Sollwert)	CMMP	404	1 ... 250	int32
	CMMS/CMMD	404	1 ... 63	int32
Record Preselection Value (Satz Vorwahlwert)	CMMP	405	1 ... 250	int32
	CMMS/CMMD	405	1 ... 63	int32
Record Velocity (Verfahrensatz Geschwindigkeit)	CMMP	406	1 ... 250	uint32
	CMMS/CMMD	406	1 ... 63	uint32

4. Parameter

Name	Controller	FHPP		
		PNU	Subind.	Typ
Record Acceleration (Verfahrsatz Beschleunigung)	CMMP	407	1 ... 250	uint32
	CMMS/CMMD	407	1 ... 63	uint32
Record Deceleration (Verfahrsatz Verzögerung)	CMMP	408	1 ... 250	uint32
	CMMS/CMMD	408	1 ... 63	uint32
Record Velocity Limit (Verfahrsatz Drehzahlgrenze)	CMMP	412	1 ... 250	uint32
Record Jerkfree Filter Time (Verfahrsatz Ruckfreie Filterzeit)	CMMP	413	1 ... 250	uint32
	CMMS/CMMD	413	1 ... 63	uint32
Record Profile (Satzprofil)	CMMS/CMMD	414	1 ... 63	uint8
Record Following Position (Verfahrsatz Satzweichterschnitt)	CMMP	416	1 ... 250	uint8
	CMMS/CMMD	416	1 ... 63	uint8
Record Torque Limitation (Verfahrsatz Momentenbegrenzung)	CMMP	418	1 ... 250	uint32
Record CAM ID (Verfahrsatz Kurvenscheibennummer)	CMMP	419	1 ... 250	uint8
Record Remaining Distance Message (Verfahrsatz Restwegmeldung)	CMMP	420	1 ... 250	uint32
Record Record Control Byte 3 (Satzsteuerbyte 3)	CMMP	421	1 ... 250	uint8
Projektdaten				
Projektdaten – Allgemeine Projektdaten (siehe Abschnitt 4.4.9)				
Project Zero Point (Offset Projektnullpunkt)	Alle	500	1	int32
Software End Positions (Software-Endlagen)	Alle	501	1, 2	int32
Max. Speed (Max. zulässige Geschwindigkeit)	Alle	502	1	uint32
Max. Acceleration (Max. zulässige Beschleunigung)	Alle	503	1	uint32
Max. Jerkfree Filter Time (Max. Ruckfreie Filterzeit)	Alle	505	1	uint32
Projektdaten – Teachen (siehe Abschnitt 4.4.10)				
Teach Target (Teachziel)	Alle	520	1	uint8

4. Parameter

Name	Controller	FHPP		
		PNU	Subind.	Typ
Projektdaten – Tippbetrieb (siehe Abschnitt 4.4.11)				
Jog Mode Velocity Slow – Phase 1 (Tippbetrieb Geschwindigkeit langsam – Phase 1)	Alle	530	1	int32
Jog Mode Velocity Fast – Phase 2 (Tippbetrieb Geschwindigkeit schnell – Phase 2)	Alle	531	1	int32
Jog Mode Acceleration (Tippbetrieb Beschleunigung)	Alle	532	1	uint32
Jog Mode Deceleration (Tippbetrieb Verzögerung)	Alle	533	1	uint32
Jog Mode Time Phase 1 (Tippbetrieb Zeitdauer Phase 1)	Alle	534	1	uint32
Projektdaten – Direktbetrieb Positionsregelung (siehe Abschnitt 4.4.12)				
Direct Mode Position Base Velocity (Direktbetrieb Position Basisgeschwindigkeit)	Alle	540	1	int32
Direct Mode Position Acceleration (Direktbetrieb Position Beschleunigung)	Alle	541	1	uint32
Direct Mode Position Deceleration (Direktbetrieb Position Verzögerung)	Alle	542	1	uint32
Direct Mode Jerkfree Filter Time (Direktbetrieb Position Ruckfreie Filterzeit)	Alle	546	1	uint32
Projektdaten – Direktbetrieb Drehmomentregelung (siehe Abschnitt 4.4.13)				
Direct Mode Torque Base Torque Ramp (Direktb. Drehmoment Basiswert Momentenrampe)	CMMP	550	1	uint32
Direct Mode Torque Target Torque Window (Direktbetrieb Drehmoment Zielmomentfenster)	CMMP	552	1	uint16
Direct Mode Torque Time Window (Direktbetrieb Drehmoment Zeitfenster)	CMMP	553	1	uint16
Direct Mode Torque Speed Limit (Direktb. Drehmoment Geschwindigkeitsbegrenz.)	CMMP	554	1	uint32

4. Parameter

Name	Controller	FHPP		
		PNU	Subind.	Typ
Projektdateien – Direktbetrieb Drehzahlregelung (siehe Abschnitt 4.4.14)				
Direct Mode Velocity Base Velocity Ramp (Direktbetrieb Drehzahl Beschleunigungsrampe)	Alle	560	1	uint32
Direct Mode Velocity Target Window (Direktbetrieb Drehzahl Drehzahlzielfenster)	CMMP	561	1	uint16
Direct Mode Velocity Window Time (Direktb. Drehzahl Beruhigungszeit Zielfenster)	CMMP	562	1	uint16
Direct Mode Velocity Treshold (Direktbetrieb Drehzahl Stillstandszielfenster)	CMMP	563	1	uint16
Direct Mode Velocity Treshold Time (Direktbetrieb Drehzahl Beruhigungszeit)	CMMP	564	1	uint16
Direct Mode Velocity Torque Limit (Direktbetrieb Drehzahl Momentenbegrenzung)	CMMP	565	1	uint32
Funktionsdaten				
Funktionsdaten – Kurvenscheibenfunktion (siehe Abschnitt 4.4.15)				
CAM ID (Kurvenscheibennummer)	CMMP	700	1	uint8
Master Start Position Direkt Mode (Masterstartposition Direktbetrieb)	CMMP	701	1	int32
Input Config Sync. (Eingangskonfiguration Synchronisation)	CMMP	710	1	uint32
Gear Sync. (Getriebefaktor Synchronisation)	CMMP	711	1, 2	uint32
Output Konfig Encoder Emulation (Ausgangskonfiguration Encoderemulation)	CMMP	720	1	uint32
Funktionsdaten – Positions- und Rotorlagetrigger (siehe Abschnitt 4.4.16)				
Position Trigger Control (Positionstrigger Auswahl)	CMMP	730	1	uint32
Position Trigger High (Positionstrigger Low)	CMMP	731	1 ... 4	int32
Position Trigger High (Positionstrigger High)	CMMP	732	1 ... 4	int32
Rotor Position Trigger Low (Rotorlagetrigger Low)	CMMP	733	1 ... 4	int32
Rotor Position Trigger High (Rotorlagetrigger High)	CMMP	734	1 ... 4	int32

4. Parameter

Name	Controller	FHPP		
		PNU	Subind.	Typ
Achspanparameter Elektrische Antriebe 1 – Parameter Mechanik				
Achspanparameter Elektrische Antriebe 1 – Parameter Mechanik (siehe Abschnitt 4.4.17)				
Polarity (Richtungsumkehr)	Alle	1000	1	uint8
Encoder Resolution (Encoder-Auflösung)	Alle	1001	1, 2	uint32
Gear Ratio (Getriebefaktor)	Alle	1002	1, 2	uint32
Feed Constant (Vorschubkonstante)	Alle	1003	1, 2	uint32
Position Factor (Positionsfaktor)	Alle	1004	1, 2	uint32
Axis Parameter (Achspanparameter)	Alle	1005	2, 3	int32
Velocity Factor (Geschwindigkeitsfaktor)	Alle	1006	1, 2	uint32
Acceleration Factor (Beschleunigungsfaktor)	Alle	1007	1, 2	uint32
Polarity Slave (Richtungsumkehr Slave)	Alle	1008	1	uint8
Achspanparameter Elektrische Antriebe 1 – Parameter Referenzfahrt (siehe Abschnitt 4.4.18)				
Offset Axis Zero Point (Offset Achsennullpunkt)	Alle	1010	1	int32
Homing Method (Referenzfahrtmethode)	Alle	1011	1	int8
Homing Velocities (Geschwindigkeiten Referenzfahrt)	Alle	1012	1, 2	uint32
Homing Acceleration (Beschleunigung Referenzfahrt)	Alle	1013	1	uint32
Homing Required (Referenzfahrt erforderlich)	Alle	1014	1	uint8
Homing Max. Torque (Referenzfahrt max. Drehmoment)	CMMP	1015	1	uint8

4. Parameter

Name	Controller	FHPP		
		PNU	Subind.	Typ
Achspanparameter Elektrische Antriebe 1 – Reglerparameter (siehe Abschnitt 4.4.19)				
Halt Option Code (Halt Optionscode)	Alle	1020	1	uint16
Position Window (Toleranzfenster Position)	Alle	1022	1	uint32
Position Window Time (Nachregelungszeit Position)	Alle	1023	1	uint16
Control Parameter Set (Parameter des Reglers)	Alle	1024	18 ... 22, 32	uint16
Motor Data (Motor-Daten)	Alle	1025	1, 3	uint32/ uint16
Drive Data (Antriebs-Daten)	CMMP	1026	1 ... 4, 7	uint32
	CMMS/CMMD	1026	1, 3, 4, 7	uint32
Achspanparameter Elektrische Antriebe 1 – Elektronisches Typenschild (siehe Abschnitt 4.4.20)				
Max. Current (Maximaler Strom)	Alle	1034	1	uint16
Motor Rated Current (Motor Nennstrom)	Alle	1035	1	uint32
Motor Rated Torque (Motor Nennmoment)	Alle	1036	1	uint32
Torque Constant (Drehmomentkonstante)	Alle	1037	1	uint32
Achspanparameter Elektrische Antriebe 1 – Stillstandsüberwachung (siehe Abschnitt 4.4.21)				
Position Demand Value (Sollposition)	Alle	1040	1	int32
Position Actual Value (Aktuelle Position)	Alle	1041	1	int32
Standstill Position Window (Stillstandspositionsfenster)	Alle	1042	1	uint32
Standstill Timeout (Stillstandsüberwachungszeit)	Alle	1043	1	uint16
Achspanparameter Elektrische Antriebe 1 – Schleppfehlerüberwachung (siehe Abschnitt 4.4.22)				
Following Error Window (Schleppfehler Fenster)	CMMP	1044	1	int32
Following Error (Schleppfehler Zeitfenster)	CMMP	1045	1	uint16

4. Parameter

Name	Controller	FHPP		
		PNU	Subind.	Typ
Achspanparameter Elektrische Antriebe 1 – Sonstige Parameter (siehe Abschnitt 4.4.23)				
Torque Feed Forward Control (Drehmomentvorsteuerung)	CMMP	1080	1	int32
Setup Velocity (Einrichtdrehzahl)	CMMP	1081	1	uint8
Velocity Override (Geschwindigkeits-Override)	CMMP	1082	1	uint8
Funktionsparameter digitale E/As (siehe Abschnitt 4.4.24)				
Remaining Distance for Remaining Distance Message (Restweg für Restwegmeldung)	Alle ¹⁾	1230	1	uint32
¹⁾ Beim CMMP-AS nur bei Direktauftrag				

Tab. 4/2: Parameter-Übersicht FHPP

4. Parameter

4.4 Beschreibung der Parameter nach FHPP

4.4.1 Darstellung der Parametereinträge

	1	2	3	4	5
6	Encoder Resolution (Encoder Auflösung)				
	FHPP (alle)	1001	1 ... 2	uint32	rw
7	Beschreibung	Encoder Auflösung in Inkremente / Umdrehung Die Encoder Auflösung ist fix und kann vom Benutzer nicht geändert werden. Der Rechenwert wird aus dem Bruch (Encoder-Inkremente/Motor-Umdrehung) bestimmt.			
8	Encoder Increments (Encoder-Inkremente)	1001	1	uint32	rw
		Wertebereich: 0x00000000 ... 0xFFFFFFFF (0 ... 2 ³² -1)			
	Motor Revolutions (Motorumdrehung)	1001	2	uint32	rw
		Fix = 1			

- 1 Name des Parameters in Englisch (Deutsch in Klammern)
- 2 PNU (Parameternummer)
- 3 Subindizes des Parameters (1: kein Subindex, simple Variable)
- 4 Variablentyp des Elementes.
- 5 Lese/Schreibrecht: ro = nur lesen, rw = lesen und schreiben
- 6 Kennzeichnung für allgemeine oder eingeschränkte Gültigkeit (z. B. CMMP)
- 7 Beschreibung des Parameters
- 8 Name und Beschreibung der Subindizes, wenn vorhanden

Bild 4/1: Darstellung der Parametereinträge

4. Parameter

4.4.2 PNUs für die Telegrammeinträge bei FHPP+

FHPP Receive Telegram (FHPP Empfangs-Telegramm)						
FHPP (CMMP)	40	1 ... 10	Array	uint32	ro	
Beschreibung	Mit diesem Array wird der Inhalt der Empfangstelegramme (Ausgangsdaten der Steuerung) in den zyklischen Prozessdaten definiert. Die Konfiguration erfolgt über den FHPP+-Editor des FCT-PlugIn. Lücken zwischen 1-Byte PNUs und folgende 16- oder 32-Byte-PNUs sowie unbenutzte Subindexe werden mit Platzhalter-PNUs gefüllt. Format siehe Tab. 4/3.					
	1. PNU	40	1		uint32	ro
	1. übertragene PNU: Immer PNU 1:1					
	2. PNU	40	2		uint32	ro
	2. übertragene PNU: mit FPC: Immer PNU 2:1 ohne FPC: beliebige PNU					
	3. PNU	40	3		uint32	ro
	3. übertragene PNU: beliebige PNU					
	... PNU	40	4 ... 10		uint32	ro
	...					

FHPP Response Telegram (FHPP Antwort-Telegramm)						
FHPP (CMMP)	41	1 ... 10	Array	uint32	ro	
Beschreibung	Mit diesem Array wird der Inhalt der Antworttelegramme (Eingangsdaten der Steuerung) in den zyklischen Prozessdaten definiert, siehe PNU 40. Format siehe Tab. 4/3.					
	1. PNU	41	1		uint32	ro
	1. übertragene PNU: Immer PNU 1:1					
	2. PNU	41	2		uint32	ro
	2. übertragene PNU: mit FPC: Immer PNU 2:1 ohne FPC: beliebige PNU					
	3. PNU	41	3		uint32	ro
	3. übertragene PNU: beliebige PNU					
	... PNU	41	4 ... 10		uint32	ro
	...					

4. Parameter

Inhalt eines Subindex PNU 40 und 41 (uint 32 - 4 Byte)				
Byte	0	1	2	3
Inhalt	reserviert (= 0)	Subindex	übertragene PNU (2-Byte-Wert)	

Tab. 4/3: Format der Einträge in PNU 40 und 41

FHPP Receive Telegram State (FHPP Empfangs-Telegramm Status)					
FHPP (CMMP)	42	1	Var	uint32	rw
Beschreibung	Art des Fehlers im Telegrammeditor. Eintrag und der Fehlerort: <u>Bit</u> <u>Bedeutung</u> Bit 0 ... 15 Fehlerort, Bitweise, ein Bit pro Telegrammeintrag. Bit 16 ... 23 reserviert Bit 24 ... 31 Fehlerart: Bit 24 = 1: ungültige PNU (mit Fehlerort in Bit 0 - 15) Bit 25 = 1: PNU nicht schreibbar (mit Fehlerort in Bit 0 - 15) Bit 26 = 1: maximale Telegrammlänge überschritten Bit 27 = 1: PNU darf nicht in einem Telegramm gemappt werden Bit 28 = 1: Eintrag im aktuellen Zustand (z.B. bei laufender zyklischen Kommunikation) nicht änderbar Bit 29 = 1: 16/32-Bit Eintrag fängt an einer ungeraden Adresse an Bit 30 ... 31 reserviert. Ist das übertragene Telegramm korrekt, sind alle Bits = 0.				

FHPP Response Telegram State (FHPP Antwort-Telegramm Status)					
FHPP (CMMP)	43	1	Var	uint32	rw
Beschreibung	Art des Fehlers im Telegrammeditor. Eintrag und der Fehlerort: <u>Bit</u> <u>Bedeutung</u> Bit 0 ... 15 Fehlerort, Bitweise, ein Bit pro Telegrammeintrag. Bit 16 ... 23 reserviert Bit 24 ... 31 Fehlerart: Bit 24 = 1: ungültige PNU (mit Fehlerort in Bit 0 - 15) Bit 25 = 1: PNU nicht lesbar (mit Fehlerort in Bit 0 - 15) Bit 26 = 1: maximale Telegrammlänge überschritten Bit 27 = 1: PNU darf nicht in einem Telegramm gemappt werden Bit 28 = 1: Eintrag im aktuellen Zustand (z.B. bei laufender zyklischen Kommunikation) nicht änderbar Bit 29 = 1: 16/32-Bit Eintrag fängt an einer ungeraden Adresse an Bit 30 ... 31 reserviert. Ist das übertragene Telegramm korrekt, sind alle Bits = 0.				

4. Parameter

4.4.3 Gerätedaten – Standard Parameter

Manufacturer Hardware Version (Hardware-Version des Herstellers)					
FHPP (alle)	100	1		uint16	ro
Beschreibung	Codierung der Hardwareversion, Angabe in BCD: xxyy (xx = Hauptversion, yy = Nebenversion)				

Manufacturer Firmware Version (Firmware-Version des Herstellers)					
FHPP (alle)	101	1		uint16	ro
Beschreibung	Codierung der Firmwareversion, Angabe in BCD: xxyy (xx = Hauptversion, yy = Nebenversion)				

Version FHPP (Version FHPP)					
FHPP (alle)	102	1		uint16	ro
Beschreibung	Versionsnummer des FHPP, Angabe in BCD: xxyy (xx = Hauptversion, yy = Nebenversion)				

Project Identifier (Projektidentifikation)					
FHPP (alle)	113	1		uint32	rw
Beschreibung	32-Bit Wert, der dem FCT-PlugIn eine Identifikation des Projekts ermöglichen kann. Wertebereich: 0x00000001 ... 0xFFFFFFFF (1 ... $2^{32}-1$)				

Controller Serial Number (Seriennummer Controller)					
FHPP (alle)	114	1		uint32	ro
Beschreibung	Seriennummer zur eindeutigen Identifizierung des Controllers.				

4. Parameter

4.4.4 Gerätedaten – Erweiterte Parameter

Manufacturer Device Name (Gerätename des Herstellers)					
FHPP (alle)	120	1 ... 30		uint8	ro
Beschreibung	Bezeichnung des Antriebs bzw. Controllers (ASCII, 7-bit). Nicht benutzte Zeichen werden mit Null (00h='0') gefüllt. Beispiel: "CMMS-ST"				

User Device Name (Gerätename des Anwenders)					
FHPP (alle)	121	1 ... 32		uint8	rw
Beschreibung	Bezeichnung des Controllers durch den Benutzer (ASCII, 7-bit). Nicht benutzte Zeichen werden mit Null (00h='0') gefüllt.				

Drive Manufacturer (Herstellername)					
FHPP (alle)	122	1 ... 30		uint8	ro
Beschreibung	Name des Antriebsherstellers (ASCII, 7-bit). Fix: "Festo AG & Co. KG"				

HTTP Drive Catalog Address (HTTP-Adresse des Herstellers)					
FHPP (alle)	123	1 ... 30		uint8	ro
Beschreibung	Internet-Adresse des Herstellers (ASCII, 7-bit). Fix: "www.festo.com"				

Festo Order Number (Festo Bestellnummer)					
FHPP (alle)	124	1 ... 30		uint8	ro
Beschreibung	Festo Bestellnummer / Bestellcode (ASCII, 7-bit).				

4. Parameter

Device Control (Gerätesteuerung)																
FHPP (alle)	125	1		uint8	rw											
Beschreibung	<p>Legt fest welche Schnittstelle aktuell die Steuerhoheit des Antriebs hat, d.h. über welche Schnittstelle der Antrieb freigegeben und gestartet bzw. gestoppt (gesteuert) werden kann.</p> <p>Folgende Schnittstellen werden berücksichtigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Feldbus: (CANopen, PROFIBUS, DeviceNet, ...) – DIN: Digitales I/O Interface (z. B. Multipol, E/A-Interface) – Parametrierschnittstelle RS 232/RS 485 (FCT) <p>Die letzten beiden Schnittstellen werden gleichberechtigt behandelt. Bei allen Controllern Typ CMM ... muß immer zusätzlich zur jeweiligen Schnittstelle die Endstufenfreigabe (DIN4) und die Reglerfreigabe (DIN5) gesetzt werden (Und-Verknüpfung).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><u>Wert</u></th> <th><u>Bedeutung</u></th> <th><u>SCON.B5 (LOCK)</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0x00 (0)</td> <td>Steuerhoheit bei Software (+ DIN)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0x01 (1)</td> <td>Steuerhoheit bei Feldbus (+ DIN)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0x02 (2)</td> <td>Nur DIN hat Steuerhoheit</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Voreinstellung nach Power-on: 0x01 (1) – Steuerhoheit bei Feldbus (+ DIN)</p>				<u>Wert</u>	<u>Bedeutung</u>	<u>SCON.B5 (LOCK)</u>	0x00 (0)	Steuerhoheit bei Software (+ DIN)	1	0x01 (1)	Steuerhoheit bei Feldbus (+ DIN)	0	0x02 (2)	Nur DIN hat Steuerhoheit	1
<u>Wert</u>	<u>Bedeutung</u>	<u>SCON.B5 (LOCK)</u>														
0x00 (0)	Steuerhoheit bei Software (+ DIN)	1														
0x01 (1)	Steuerhoheit bei Feldbus (+ DIN)	0														
0x02 (2)	Nur DIN hat Steuerhoheit	1														

4. Parameter

Data Memory Control (Datenspeichersteuerung)					
FHPP (alle)	127	1 ... 6		uint8	wo
Beschreibung	Befehle für nichtflüchtigen Speicher (EEPROM, Encoder).				
Delete EEPROM (EEPROM löschen)	127	1		uint8	wo
	Nach Schreiben des Objekts und Aus-/Einschalten sind die Daten im EEPROM auf Werkseinstellungen zurückgesetzt. Fix 0x10 (16): Lösche Daten im EEPROM und stelle Werkseinstellungen her. Hinweis: Alle anwenderspezifischen Einstellungen außer dem Buszyklus gehen beim Löschen verloren (Werkseinstellungen). Beim CMMP auch die Feldbus-Adresse. <ul style="list-style-type: none"> Führen Sie nach dem Löschen immer ein Erst-Inbetriebnahme durch. 				
Save Data (Daten speichern)	127	2		uint8	wo
	Durch Schreiben des Objekts werden die Daten im EEPROM mit den aktuellen anwenderspezifischen Einstellungen überschrieben. Fix 0x01 (1): Speichere anwenderspezifische Daten im EEPROM				
Reset Device (Gerät zurücksetzen)	127	3		uint8	wo
	Durch Schreiben des Objekts werden die Daten aus dem EEPROM gelesen und als aktuelle Einstellungen übernommen (EEPROM wird nicht gelöscht, Zustand wie nach dem Aus-/Einschalten). Werte: 0x10 (16): Gerät zurücksetzen 0x20 (32): Auto-Reset bei falschem Buszyklus (abweichend von der konfigurierten Buszyklus, nur beim CMMP)				
Encoder Data Memory Control (Encoder-Daten Speichersteuerung)	127	6		uint8	wo
	Übertragung der Encoder-Daten zwischen Controller und Encoder. Werte: 0x00 (0): Keine Aktion (z. B. für Testzwecke) 0x01 (1): Laden der Parameter aus dem Encoder 0x02 (2): Speichern der Parameter im Encoder ohne Nullpunktverschiebung 0x03 (3): Speichern der Parameter im Encoder mit Nullpunktverschiebung				

4. Parameter

4.4.5 Diagnose



Beschreibung der Funktionsweise des Diagnosespeichers
siehe Abschnitt 3.2.

Diagnostic Event (Diagnoseereignis)					
FHPP (CMMP)	200	1 ... 32		uint8	ro
Beschreibung	Im Diagnosespeicher abgelegte Art der Störung oder Diagnoseinformation. Anzeige, ob eine kommende oder gehende Störung gespeichert wurde.				
	<u>Wert</u> <u>Art des Diagnoseereignisses</u>				
	0x00 (0) Keine Störung (oder Störungsmeldung gelöscht)				
	0x01 (1) Kommende Störung				
	0x02 (2) reserviert (gehende Störung)				
	0x03 (3) reserviert				
	0x04 (4) reserviert (Überlauf Zeitstempel)				
Event 1 (Ereignis 1)	200	1		uint8	ro
	Art der neuesten / aktuellen Diagnosemeldung				
Event 2 (Ereignis 2)	200	2		uint8	ro
	Art der 2. gespeicherten Diagnosemeldung				
Event ... (Ereignis ...)	200	...		uint8	ro
	...				

Fault Number (Störnummer)					
FHPP (CMMP)	201	1 ... 32		uint16	ro
FHPP (CMMS/CMMD)	201	1 ... 4		uint16	ro
Beschreibung	Im Diagnosespeicher abgelegte Störungsnummer, dient zur Identifikation der Störung. siehe Abschnitt 3.4.				
	CMMP: Fehlernummer, z. B. 402 für Hauptindex 40, Subindex 2, siehe Abschnitt 3.4.1.				
	CMMS/CMMD: Fehlercode, siehe Abschnitt 3.4.2.				
Event 1 (Ereignis 1)	201	1		uint16	ro
	Neueste / aktuelle Diagnosemeldung				
Event 2 (Ereignis 2)	201	2		uint16	ro
	2. gespeicherte Diagnosemeldung				
Event ... (Ereignis ...)	201	...		uint16	ro
	...				

4. Parameter

Fault Time Stamp (Fehler Zeitstempel)					
FHPP (CMMP)	202	1 ... 32		uint32	ro
Beschreibung	Zeitpunkt des Diagnoseereignisses in Sekunden seit dem Einschalten. Bei Überlauf springt der Zeitstempel von 0xFFFFFFFF auf 0.				
	Event 1 (Ereignis 1)	202	1	uint32	ro
Event 2 (Ereignis 2)	Zeitpunkt neueste / aktuelle Diagnosemeldung				
	202	2	uint32	ro	
Event ... (Ereignis ...)	Zeitpunkt 2. gespeicherte Diagnosemeldung				
	202	...	uint32	ro	
	...				

Fault Additional Information (Fehler Zusatzinformation)					
FHPP (CMMP)	203	1 ... 32		uint32	ro
Beschreibung	Zusatzinformation für Servicepersonal.				
	Event 1 (Ereignis 1)	203	1	uint32	ro
Event 2 (Ereignis 2)	Zusatzinformation neueste / aktuelle Diagnosemeldung				
	203	2	uint32	ro	
Event ... (Ereignis ...)	Zusatzinformation 2. gespeicherte Diagnosemeldung				
	203	...	uint32	ro	
	...				

Diagnosis Memory Parameter (Diagnosespeicher Parameter)					
FHPP (CMMP)	204	1, 2, 4		uint8	ro
Beschreibung	Konfiguration des Diagnosespeichers.				
	Fault Type (Störungstyp)	204	1	uint8	ro
Resolution (Auflösung)	Kommende und gehende Störungen. Fix 0x02 (2): Nur kommende Störungen aufzeichnen				
	204	2	uint8	ro	
Number of Entries (Anzahl Einträge)	Auflösung Zeitstempel. Fix 0x03 (3): 1 Sekunde				
	204	4	uint8	ro	
	Anzahl gültiger Einträge im Diagnosespeicher auslesen. Wertebereich: 0 ... 32				

4. Parameter

Fieldbus Diagnosis (Felddbus Diagnose)					
FHPP (CMMP)	206	5		uint8	ro
Beschreibung	Auslesen von Felddbus-Diagnosedaten.				
CANopen Diagnosis (CANopen Diagnose)	206	5		uint8	ro
	Gewähltes Profil (Protokolltyp): Werte: 0 = DS 402 (nicht über FHPP verfügbar) 1 = FHPP				

Device Warnings (Gerätewarnungen)					
FHPP (CMMP)	210	1 ... 16		uint8	ro
Beschreibung	Im Warnungsspeicher abgelegte Art der Warnung oder Diagnoseinformation. Anzeige, ob eine kommende oder gehende Warnung gespeichert wurde. Wert Art des Diagnoseereignisses				
	0x00 (0) Keine Warnung (oder Warnungsmeldung gelöscht)				
	0x01 (1) Kommende Warnung				
	0x02 (2) reserviert (gehende Warnung)				
	0x03 (3) Power Down (mit gültigem Zeitstempel)				
	0x04 (4) reserviert (Überlauf Zeitstempel)				
Event 1 (Ereignis 1)	210	1		uint8	ro
	Art der neuesten / aktuellen Warnungsmeldung				
Event 2 (Ereignis 2)	210	2		uint8	ro
	Art der 2. gespeicherten Warnungsmeldung				
Event ... (Ereignis ...)	210	...		uint8	ro
	...				

Warning Number (Warnungsnummer)					
FHPP (CMMP)	211	1 ... 16		uint16	ro
Beschreibung	Im Warnungsspeicher abgelegte Warnungsnummer (z. B. 190 für Hauptindex 19, Subindex 0, dient zur Identifikation der Warnung, siehe Abschnitt 3.2 und 3.4.1.				
Event 1 (Ereignis 1)	211	1		uint16	ro
	Neueste / aktuelle Warnungsmeldung				
Event 2 (Ereignis 2)	211	2		uint16	ro
	2. gespeicherte Warnungsmeldung				
Event ... (Ereignis ...)	211	...		uint16	ro
	...				

4. Parameter

Time Stamp (Zeitstempel)					
FHPP (CMMP)	212	1 ... 16		uint32	ro
Beschreibung	Zeitpunkt des Warnungsereignisses in Sekunden seit dem Einschalten. Bei Überlauf springt der Zeitstempel von 0xFFFFFFFF auf 0.				
	Event 1 (Ereignis 1)	212	1	uint32	ro
Event 2 (Ereignis 2)	Zeitpunkt neueste / aktuelle Warnungsmeldung				
	212	2	uint32	ro	
Event ... (Ereignis ...)	Zeitpunkt 2. gespeicherte Warnungsmeldung				
	212	...	uint32	ro	
	...				

Warning Additional Information (Warnung Zusatzinformation)					
FHPP (CMMP)	213	1 ... 16		uint32	ro
Beschreibung	Zusatzinformation für Servicepersonal.				
	Event 1 (Ereignis 1)	213	1	uint32	ro
Event 2 (Ereignis 2)	Zeitpunkt neueste / aktuelle Diagnosemeldung				
	213	2	uint32	ro	
Event ... (Ereignis ...)	Zeitpunkt 2. gespeicherte Diagnosemeldung				
	213	...	uint32	ro	
	...				

Warning Memory Parameter (Warnungsspeicher Parameter)					
FHPP (CMMP)	214	1, 2, 4		uint8	ro
Beschreibung	Konfiguration des Warnungsspeichers.				
	Warning Type (Warnungstyp)	214	1	uint8	ro
Resolution (Auflösung)	Kommende und gehende Warnungen. Fix: 0x02 (2): Nur kommende Warnungen aufzeichnen				
	214	2	uint8	ro	
Number of Entries (Anzahl Einträge)	Auflösung Zeitstempel. Fix: 0x03 (3): 1 Sekunde				
	214	4	uint8	ro	
	Anzahl gültiger Einträge im Warnungsspeicher auslesen. Wertebereich: 0 ... 16				

4. Parameter

4.4.6 Prozessdaten

Position Values (Positionswerte)					
FHPP (alle)	300	1 ... 3		int32	ro
Beschreibung	Aktuelle Werte des Positionsreglers in Positionseinheit (siehe PNU 1004).				
	Actual Position (Istposition)	300	1		int32	ro
Nominal Position (Sollposition)	Aktuelle Istposition des Reglers.				
		300	2		int32	ro
Actual Deviation (Regelabweichung)	Aktuelle Sollposition des Reglers.				
		300	3		int32	ro
	Aktuelle Regelabweichung.				

Torque Values (Drehmomentwerte)					
FHPP (alle)	301	1 ... 3		int32	ro
Beschreibung	Aktuelle Werte des Drehmomentreglers in mNm.				
	Actual Force (Istkraft)	301	1		int32	ro
Nominal Force (Sollkraft)	Aktueller Istwert des Reglers.				
		301	2		int32	ro
Actual Deviation (Regelabweichung)	Aktueller Sollwert des Reglers.				
		301	3		int32	ro
	Aktuelle Regelabweichung.				

4. Parameter

Local Digital Inputs (Lokale Digitale Eingänge)					
FHPP (alle)	303	1, 2, 4		uint8	ro
Beschreibung	Lokale Digitale Eingänge des Contollers.				
Input DIN 0 ... 7 (Eingänge DIN 0 ... 7)	303	1		uint8	ro
	Digitale Eingänge: Standard DIN (DIN 0 ... DIN 7)				
Input DIN 8 ... 13 (Eingänge DIN 8 ... 13)	303	2		uint8	ro
	Digitale Eingänge: Standard DIN (DIN 8 ... DIN 13)				
Input CAMC DIN 0 ... 7 (Eingänge CAMC DIN 0 ... 7)	303	4		uint8	ro
	Digitale Eingänge: CAMC-D-8E8A (DIN 0 ... DIN 7)				

Belegung PNU 303								
Subindex 1	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	DIN 7: rechter End- schalter	DIN 6: linker End- schalter	DIN 5: Regler- freigabe	DIN 4: Endstu- fenfrei- gabe	DIN 3	DIN 2	DIN 1	DIN 0
Subindex 2	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	reserviert (= 0).		DIN A13	DIN A12	DIN 11	DIN 10	DIN 9	DIN 8
Subindex 4	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	DIN 7	DIN 6	DIN 5	DIN 4	DIN 3	DIN 2	DIN 1	DIN 0

4. Parameter

Local Digital Outputs (Lokale Digitale Ausgänge)					
FHPP (alle)	304	1, 3		uint8	rw
Beschreibung	Lokale Digitale Ausgänge des Contollers.				
Output DOUT 0 ... 3 (Ausgänge DOUT 0 ... 3)	304	1		uint8	rw
	Digitale Ausgänge: Standard DOUT (DOUT 0 ... DOUT 3)				
Output CAMC DOUT 0 ... 7 (Ausgänge CAMC DOUT 0 ... 7)	304	3		uint8	rw
	Digitale Ausgänge: CAMC-D-8E8A (DOUT 0 ... DOUT 7)				

Belegung PNU 304								
Subindex 1	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	reserviert (= 0).		DOUT: READY LED	DOUT: CAN LED	DOUT 3	DOUT 2	DOUT 1	DOUT 0: Regler Betriebs- bereit
Subindex 3	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	DOUT 7	DOUT 6	DOUT 5	DOUT 4	DOUT 3	DOUT 2	DOUT 1	DOUT 0

4. Parameter

Maintenance Parameter (Wartungsparameter)					
FHPP (alle)	305	3		uint32	ro
Beschreibung	Informationen über die Laufleistung des Controllers bzw. Antriebs.				
Operating Hours (Betriebsstunden)	305	3		uint32	ro
	Betriebsstundenzähler in s.				

Velocity Values (Drehzahlwerte)					
FHPP (alle)	310	1 ... 3		int32	ro
Beschreibung	Aktuelle Werte des Drehzahlreglers.				
Actual Revolutions (Istdrehzahl)	310	1		int32	ro
	Aktueller Istwert des Reglers.				
Nominal Revolutions (Soll Drehzahl)	310	2		int32	ro
	Aktueller Sollwert des Reglers.				
Actual Deviation (Regelabweichung)	310	3		int32	ro
	Drehzahl-Abweichung.				

4. Parameter

State Signal Outputs (Status Meldeausgänge)					
FHPP (CMMF)	311	1,2		uint32	ro
Beschreibung	Parameter zum Anzeigen der Stati der Meldeausgänge.				
Outputs Part 1 (Ausgänge Teil 1)	311	1		uint32	ro
	Bit	Wert	Bedeutung		
	0		reserviert (0)		
	1	0x0000 0002	I1t-Überwachung Motor aktiv		
	2	0x0000 0004	Vergleichsdrehzahl erreicht		
	3	0x0000 0008	Position Xsoll = XZiel		
	4	0x0000 0010	Position Xist = XZiel		
	5	0x0000 0020	Restweg		
	6	0x0000 0040	Referenzfahrt aktiv		
	7	0x0000 0080	Referenzposition gültig		
	8	0x0000 0100	Unterspannung Zwischenkreis		
	9	0x0000 0200	Schleppfehler		
	10	0x0000 0400	Endstufe aktiv		
	11	0x0000 0800	Feststellbremse gelüftet		
	12	0x0000 1000	Linearmotor identifiziert		
	13	0x0000 2000	Sollwertsperr negativ aktiv		
	14	0x0000 4000	Sollwertsperr positiv aktiv		
	15	0x0000 8000	Alternatives Ziel erreicht		
	16	0x0001 0000	Geschwindigkeit 0		
	17..32		reserviert (0)		
Outputs Part 2 (Ausgänge Teil 2)	311	2		uint32	ro
	Bit	Wert	Bedeutung		
	0	0x0000 0001	Nockenschaltwerk 1		
	1	0x0000 0002	Nockenschaltwerk 2		
	2	0x0000 0004	Nockenschaltwerk 3		
	3	0x0000 0008	Nockenschaltwerk 4		
	4 ... 7		reserviert für Nockenschaltwerk 5 ... 8		
	8	0x0000 0100	Positionstrigger 1		
	9	0x0000 0200	Positionstrigger 2		
	10	0x0000 0400	Positionstrigger 3		
	11	0x0000 0800	Positionstrigger 4		
	12 ... 15		reserviert für Positionstrigger 5 ... 8		
	16	0x0001 0000	Rotorpositionstrigger 1		
	17	0x0002 0000	Rotorpositionstrigger 2		
	18	0x0004 0000	Rotorpositionstrigger 3		
	19	0x0008 0000	Rotorpositionstrigger 4		
	20 ... 23		reserviert für Rotorpositionstrigger 5 ... 8		
	24	0x0100 0000	allgemeine Aktionsbits 1		
	25	0x0200 0000	allgemeine Aktionsbits 1		
	26	0x0400 0000	allgemeine Aktionsbits 1		
	27	0x0800 0000	allgemeine Aktionsbits 1		
	28 ... 31		reserviert für allgemeine Aktionsbits 5 ... 8		

4. Parameter

4.4.7 Fliegendes Messen



Fliegendes Messen siehe Abschnitt 2.9.

Position Value Storage (Positionswertspeicher)					
FHPP (alle)	350	1, 2		int32	ro
Beschreibung	Gesampelte Positionen.				
Sample Value Rising Edge (Sample-Wert steigende Flanke)	350	1		int32	ro
	Letzte gesampelte Position in Positionseinheiten (siehe PNU 1004) bei steigen- der Flanke.				
Sample Value Falling Edge (Sample-Wert fallende Flanke)	350	2		int32	ro
	Letzte gesampelte Position in Positionseinheiten (siehe PNU 1004) bei fallen- der Flanke.				

4. Parameter

4.4.8 Satzliste

PNU										
Satzstatus (Satznr.)	401	402	404	405	406	407	408	412	413	...
uint8	RCB1 uint8	RCB2 uint8	Sollwert int32	Vorwahlwert int32	Geschw. uint32	Beschl. Anfahren uint32	Beschl. Bremsen uint32	Drehzahl- grenze uint32	Ruckfr. Filterzeit int32	...
1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
... 1)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1) Anzahl der Verfahrssätze: beim CMMP ... : 1 ... 250 beim CMMS/CMMD ... : 1 ... 63										

Tab. 4/4: Aufbau der Satzliste bei FHPP

Bei FHPP erfolgt die Satzauswahl für Lesen und Schreiben über den Subindex der PNUs 401 Über PNU 400 wird der aktive Satz für Positionieren oder Teachen ausgewählt.

Controller/ Antrieb	PNU											
	401	402	404	405	406	407	408	412	413	414	416	418 ... 421
CMMP-AS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	–	x	x
CMMS-AS/ CMMD-AS	x	x	x	x	x	x	x	–	x	x	x	–
CMMS-ST	x	x	x	x	x	x	x	–	x	x	x	–

Tab. 4/5: Unterstützte Elemente der Satzliste

4. Parameter



Bei den CMMS/CMMD-Controllern sind die “dynamischen” Parameter eines Satzes gemeinsam über das Satzprofil festgelegt (PNU 414).

Beim Beschreiben dieser Parameter (PNU 405, 406, 407, 408, 413) eines Satzes werden die dem Satz zugewiesenen Profilparameter überschrieben. Damit werden die geänderten Parameter für alle Sätze wirksam, die diesem Profil zugeordnet sind, siehe Bild 4/2.

Speicherstruktur von Verfahrssatzliste und Satzprofilen beim CMMS/CMMD

Satzliste

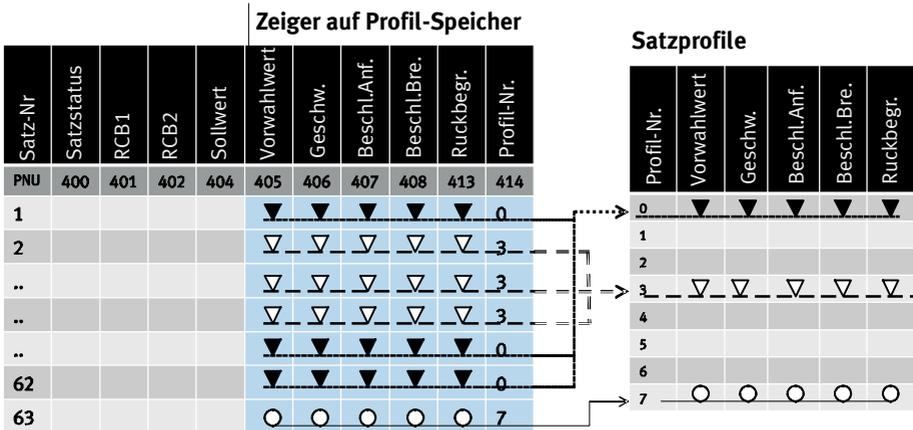


Bild 4/2: Verfahrssatzliste und Satzprofile

4. Parameter

Record Status (Satzstatus)					
FHPP (alle)	400	1 ... 3		uint8	rw/ro
Beschreibung	Satzstatus.				
Demand Record Number (Soll-Satznummer)	400	1		uint8	rw
	Soll-Satznummer. Der Wert kann per FHPP geändert werden. Im Satzselektionsbetrieb wird immer die Sollsatznummer aus den Ausgangsdaten des Masters mit einer steigenden Flanke an START übernommen. Wertebereich: CMMP: 0x00 ... 0xFA (0 ... 250) CMMS/CMMD: 0x00 ... 0x3F (0 ... 63)				
Actual Record Number (Aktuelle Satznummer)	400	2		uint8	ro
	Aktuelle Satznummer.				
Record Status Byte (Satzstatusbyte)	400	3		uint8	ro
	Das Satzstatusbyte (RSB) enthält eine Rückmeldecode, der in die Eingangsdaten übertragen wird. Bei Start eines Fahrauftrages wird das RSB genullt. Belegung des Satzsteuerbyte siehe Tab. 4/6. Hinweis: Dieses Byte ist nicht identisch mit SDIR, zurückgemeldet werden nur die dynamischen Zustände, nicht zum Beispiel Absolut/Relativ. Damit ist es möglich, z. B. die Satzweitschaltung zurückzumelden.				

Belegung RSB	
Bit	Bedeutung
Bit 0 RC1	= 0: Eine Weitschaltbedingung wurde nicht konfiguriert/erreicht. = 1: Die erste Weitschaltbedingung wurde erreicht.
Bit 1 RCC	Gültig, sobald MC vorliegt. = 0: Satzverkettung abgebrochen. Mindestens eine Weitschaltbedingung nicht erreicht. = 1: Satzketten wurde bis zum Ende abgearbeitet.
Bit 2 ... 7	Reserviert.

Tab. 4/6: Belegung PNU 400/3 (RSB)

4. Parameter

Record Control Byte 1 (Satzsteuerbyte 1)					
FHPP (CMMP)	401	1 ... 250		uint8	rw
FHPP (CMMS/CMMD)	401	1 ... 63		uint8	rw
Beschreibung	Das Satzsteuerbyte 1 (RCB1) steuert die wichtigsten Einstellungen für den Positionierauftrag bei Satzselektion. Das Satzsteuerbyte ist bitorientiert. Belegung siehe Tab. 4/7				
Record 1 (Verfahrsatz 1)	401	1		uint8	rw
	Satzsteuerbyte 1 Verfahrsatz 1.				
Record 2 (Verfahrsatz 2)	401	2		uint8	rw
	Satzsteuerbyte 1 Verfahrsatz 2.				
Record ... (Verfahrsatz ...)	401	...		uint8	rw
	Satzsteuerbyte 1 Verfahrsatz ...				

Bit	Beschreibung
B0 ABS	Absolut / Relativ = 0: Sollwert ist absolut = 1: Sollwert ist relativ zum letzten Sollwert Über FHPP sind andere Modi nicht verfügbar, z. B. relativ zum Istwert, Analogeingang ...
B1, B2 COM1/2	<u>Bit 2 1 Rückmeldung Regelmodus</u> 0 0 Positionsregelung 0 1 Kraftbetrieb (Drehmoment, Strom) 1 0 Geschwindigkeitsregelung (Drehzahl) 1 1 reserviert Für die Kurvenscheibenfunktion ist nur Positionsregelung zulässig.
B3, B4 FNUM1/2	Ohne Kurvenscheibenfunktion (CDIR.B7, FUNC = 0): Keine Funktion, = 0! Bei Verwendung der Kurvenscheibenfunktion (nur beim CMMP, CDIR.B7, FUNC = 1): <u>Nr. Bit 2 1 Funktionsnummer *</u> 0 0 0 reserviert 1 0 1 Synchronisation auf externen Eingang 2 1 0 Synchronisation auf externen Eingang mit Kurvenscheibenfunktion 3 1 1 Synchronisation auf virtuellen Master mit Kurvenscheibenfunktion
B5, B6 FGRP1/2	Ohne Kurvenscheibenfunktion (CDIR.B7, FUNC = 0): Keine Funktion, = 0! Bei Verwendung der Kurvenscheibenfunktion (nur beim CMMP, CDIR.B7, FUNC = 1): <u>Nr. Bit 2 1 Funktionsgruppe</u> 0 0 0 Synchronisation mit/ohne Kurvenscheibe Alle anderen Werte (Nr. 1 ... 3) sind reserviert.
B7 FUNC	= 0: Normaler Auftrag = 1: Kurvenscheibenfunktion ausführen, entsprechend Bit 3 ... 6 (nur beim CMMP)

Tab. 4/7: Belegung RCB1

4. Parameter

Record Control Byte 2 (Satzsteuerbyte 2)										
FHPP (CMMP)	402	1 ... 250		uint8	rw					
FHPP (CMMS/CMMD)	402	1 ... 63		uint8	rw					
Beschreibung	Das Satzsteuerbyte 2 (RCB2) steuert die bedingte Satzweitschaltung. Falls eine Bedingung definiert wurde, kann die automatische Weitschaltung durch Setzen des Bits B7 verboten werden. Diese Funktion ist zu Debugzwecken vorgesehen, nicht zu normalen Steuerungszwecken.									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bit 0 ... 6</td> <td>Zahlenwert 0 ... 128: Weitschaltbedingung als Aufzählung, siehe Abschnitt 2.6.3 Tab. 2/23.</td> </tr> <tr> <td>Bit 7</td> <td>= 0: Satzweitschaltung (Bit 0 ... 6) ist nicht gesperrt = 1: Satzweitschaltung gesperrt</td> </tr> </tbody> </table>					Bit	Bedeutung	Bit 0 ... 6	Zahlenwert 0 ... 128: Weitschaltbedingung als Aufzählung, siehe Abschnitt 2.6.3 Tab. 2/23.	Bit 7
Bit	Bedeutung									
Bit 0 ... 6	Zahlenwert 0 ... 128: Weitschaltbedingung als Aufzählung, siehe Abschnitt 2.6.3 Tab. 2/23.									
Bit 7	= 0: Satzweitschaltung (Bit 0 ... 6) ist nicht gesperrt = 1: Satzweitschaltung gesperrt									
Record 1 (Satz 1)	402	1		uint8	rw					
	Satzsteuerbyte 2 Verfahrensatz 1.									
Record 2 (Satz 2)	402	2		uint8	rw					
	Satzsteuerbyte 2 Verfahrensatz 2.									
Record ... (Satz ...)	402	...		uint8	rw					
	Satzsteuerbyte 2 Verfahrensatz ...									

Record Setpoint Value (Verfahrensatz Sollwert)					
FHPP (CMMP)	404	1 ... 250		int32	rw
FHPP (CMMS/CMMD)	404	1 ... 63		int32	rw
Beschreibung	Zielposition der Verfahrensattabelle. Positions-Sollwert entsprechend PNU 401 / RCB1 absolut oder relativ in Positionseinheit (siehe PNU 1004).				
Record 1 (Verfahrensatz 1)	404	1		int32	rw
	Positions-Sollwert Verfahrensatz 1.				
Record 2 (Verfahrensatz 2)	404	2		int32	rw
	Positions-Sollwert Verfahrensatz 2.				
Record ... (Verfahrensatz ...)	404	...		int32	rw
	Positions-Sollwert Verfahrensatz ...				

Regelung	Schrittweite	Default	Minimum	Maximum
Position ¹⁾	1/100 mm	0 (= 0, mm)	-1.000.000 (= -10,0 m)	1.000.000 (= 10,0 m)
	1/1000 inch	0 (= 0,0 inch)	-400.000 (= -400 inch)	400.000 (= 400 inch)
	1/100 °	0 (= 0,0 °)	-36.000 (= -360,0 °)	36.000 (= 360,0 °)

¹⁾ Beispiele für Positionseinheit, siehe PNU 1004

Tab. 4/8: Sollwerte für Positionseinheiten in PNU 404

4. Parameter

Record Preselection Value (Satz Vorwahlwert)					
FHPP (CMMP)	405	1 ... 250		int32	rw
Beschreibung	Weiterschaltziel (Satznummer der Folgeposition für NEXT1).				
	Record 1 (Verfahrsatz 1)	405	1		int32	rw
	Weiterschaltziel Satz 1.				
Record 2 (Verfahrsatz 2)	405	2		int32	rw
	Weiterschaltziel Satz 2.				
Record ... (Verfahrsatz ...)	405	...		int32	rw
	Weiterschaltziel Satz ...				

Record Preselection Value (Satz Vorwahlwert)					
FHPP (CMMS/CMMD)	405	1 ... 63		int32	rw
Beschreibung	Vorwahlwert für die bedingte Satzweitschaltung des Satzprofils in ms, entsprechend der Weiterschaltbedingung aus PNU 402 (RCB2), siehe Abschnitt 2.6.3 Tab. 2/23. Wertebereich: 0 ms ... 100.000 ms = 100 s Beim Schreiben wird der Wert das Satzprofil wirksam, siehe Bild 4/2!				
	Record 1 (Verfahrsatz 1)	405	1		int32	rw
	Vorwahlwert Satz 1.				
Record 2 (Verfahrsatz 2)	405	2		int32	rw
	Vorwahlwert Satz 2.				
Record ... (Verfahrsatz ...)	405	...		int32	rw
	Vorwahlwert Satz ...				

4. Parameter

Record Velocity (Verfahrenatz Geschwindigkeit)					
FHPP (CMMP)	406	1 ... 250		uint32	rw
Beschreibung	Geschwindigkeits-Sollwert in Geschwindigkeitseinheit (siehe PNU 1006).				
	Record 1 (Verfahrenatz 1)	406	1		uint32	rw
Record 2 (Verfahrenatz 2)	Geschwindigkeits-Sollwert Verfahrenatz 1.				
	406	2		uint32	rw
Record ... (Verfahrenatz ...)	Geschwindigkeits-Sollwert Verfahrenatz 2.				
	406	...		uint32	rw
Geschwindigkeits-Sollwert Verfahrenatz ...					

Record Velocity (Verfahrenatz Geschwindigkeit)					
FHPP (CMMS/CMMD)	406	1 ... 63		uint32	rw
Beschreibung	Geschwindigkeits-Sollwert des Satzprofils entsprechend PNU 414 in Geschwindigkeitseinheit (siehe PNU 1006). Beim Schreiben wird der Wert für das Satzprofil wirksam, siehe Bild 4/2!				
	Record 1 (Verfahrenatz 1)	406	1		uint32	rw
Record 2 (Verfahrenatz 2)	Geschwindigkeits-Sollwert des Satzprofils von Verfahrenatz 1.				
	406	2		uint32	rw
Record ... (Verfahrenatz ...)	Geschwindigkeits-Sollwert des Satzprofils von Verfahrenatz 2.				
	406	...		uint32	rw
Geschwindigkeits-Sollwert des Satzprofils von Verfahrenatz ...					

4. Parameter

Record Acceleration (Verfahrensatz Beschleunigung)					
FHPP (CMMP)	407	1 ... 250		uint32	rw
Beschreibung	Beschleunigungs-Sollwert für das Anfahren in Beschleunigungseinheit (siehe PNU 1007).				
	Record 1 (Verfahrensatz 1)	407	1	uint32	rw
Record 2 (Verfahrensatz 2)	Beschleunigungs-Sollwert Verfahrensatz 1.				
	407	2	uint32	rw	
Record ... (Verfahrensatz ...)	Beschleunigungs-Sollwert Verfahrensatz 2.				
	407	...	uint32	rw	
Beschleunigungs-Sollwert Verfahrensatz ...					

Record Acceleration (Verfahrensatz Beschleunigung)					
FHPP (CMMS/CMMD)	407	1 ... 63		uint32	rw
Beschreibung	Beschleunigungs-Sollwert des Satzprofils entsprechend PNU 414 für das Anfahren in Beschleunigungseinheit (siehe PNU 1007). Beim Schreiben wird der Wert für das Satzprofil wirksam, siehe Bild 4/2!				
	Record 1 (Verfahrensatz 1)	407	1	uint32	rw
Record 2 (Verfahrensatz 2)	Beschleunigungs-Sollwert des Satzprofils von Verfahrensatz 1.				
	407	2	uint32	rw	
Record ... (Verfahrensatz ...)	Beschleunigungs-Sollwert des Satzprofils von Verfahrensatz 2.				
	407	...	uint32	rw	
Beschleunigungs-Sollwert des Satzprofils von Verfahrensatz ...					

4. Parameter

Record Deceleration (Verfahrsatz Verzögerung)					
FHPP (CMMP)	408	1 ... 250		uint32	rw
Beschreibung	Beschleunigungs-Sollwert für das Bremsen (Verzögerung) in Beschleunigungseinheit (siehe PNU 1007).				
	Record 1 (Verfahrsatz 1)	408	1	uint32	rw
Record 2 (Verfahrsatz 2)	Verzögerungs-Sollwert Verfahrsatz 1.				
	408	2		uint32	rw
Record ... (Verfahrsatz ...)	Verzögerungs-Sollwert Verfahrsatz 2.				
	408	...		uint32	rw
Verzögerungs-Sollwert Verfahrsatz ...					

Record Deceleration (Verfahrsatz Verzögerung)					
FHPP (CMMS/CMMD)	408	1 ... 63		uint32	rw
Beschreibung	Beschleunigungs-Sollwert des Satzprofils entsprechend PNU 414 für das Bremsen (Verzögerung) in Beschleunigungseinheit (siehe PNU 1007). Beim Schreiben wird der Wert für das Satzprofil wirksam, siehe Bild 4/2!				
	Record 1 (Verfahrsatz 1)	408	1	uint32	rw
Record 2 (Verfahrsatz 2)	Verzögerungs-Sollwert des Satzprofils von Verfahrsatz 1.				
	408	2		uint32	rw
Record ... (Verfahrsatz ...)	Verzögerungs-Sollwert des Satzprofils von Verfahrsatz 2.				
	408	...		uint32	rw
Verzögerungs-Sollwert des Satzprofils von Verfahrsatz ...					

Record Velocity Limit (Verfahrsatz Drehzahlgrenze)					
FHPP (CMMP)	412	1 ... 250		uint32	rw
Beschreibung	Drehzahlgrenze bei Kraftbetrieb in Geschwindigkeitseinheit (siehe PNU 1006).				
	Record 1 (Verfahrsatz 1)	412	1	uint32	rw
Record 2 (Verfahrsatz 2)	Drehzahlgrenze Verfahrsatz 1.				
	412	2		uint32	rw
Record ... (Verfahrsatz ...)	Drehzahlgrenze Verfahrsatz 2.				
	412	...		uint32	rw
Drehzahlgrenze Verfahrsatz ...					

4. Parameter

Record Jerkfree Filter Time (Verfahrsatz Ruckfreie Filterzeit)					
FHPP (CMMP)	413	1 ... 250		uint32	rw
Beschreibung	Ruckfreie Filterzeit in ms. Gibt die Filterzeitkonstante des Ausgangsfilters an, mit dem die linearen Bewegungsprofile geglättet werden. Eine vollständig ruckfreie Bewegung wird erreicht, wenn die Filterzeit der Beschleunigungszeit entspricht.				
	Record 1 (Verfahrsatz 1)	413	1		uint32	rw
	Ruckfreie Filterzeit Verfahrsatz 1.				
Record 2 (Verfahrsatz 2)	413	2		uint32	rw
	Ruckfreie Filterzeit Verfahrsatz 2.				
Record ... (Verfahrsatz ...)	413	...		uint32	rw
	Ruckfreie Filterzeit Verfahrsatz ...				

Record Jerkfree Filter Time (Verfahrsatz Ruckfreie Filterzeit)					
FHPP (CMMS/CMMD)	413	1 ... 63		uint32	rw
Beschreibung	Ruckfreie Filterzeit des Satzprofils entsprechend PNU 414 in ms. Gibt die Filterzeitkonstante des Ausgangsfilters an, mit dem die linearen Bewegungsprofile geglättet werden. Eine vollständig ruckfreie Bewegung wird erreicht, wenn die Filterzeit der Beschleunigungszeit entspricht. Beim Schreiben wird der Wert für das Satzprofil wirksam, siehe Bild 4/2!				
	Record 1 (Verfahrsatz 1)	413	1		uint32	rw
	Ruckfreie Filterzeit des Satzprofils von Verfahrsatz 1.				
Record 2 (Verfahrsatz 2)	413	2		uint32	rw
	Ruckfreie Filterzeit des Satzprofils von Verfahrsatz 2.				
Record ... (Verfahrsatz ...)	413	...		uint32	rw
	Ruckfreie Filterzeit des Satzprofils von Verfahrsatz ...				

4. Parameter

Record Profile (Satzprofil)					
FHPP (CMMS/CMMD)	414	1 ... 63		uint8	rw
Beschreibung	Angabe der Zugehörigkeit zu einem Satzprofil. Die Verfahrensätze sind den Profilen (0 ... 7) zugeordnet. In einem Profil werden folgende Parameter festgelegt: <ul style="list-style-type: none"> – Vorwahlwert (PNU 405), – Fahrgeschwindigkeit (PNU 406), – Beschleunigung (PNU 407), – Verzögerung (PNU 408), – Ruckfreie Filterzeit (PNU 413), – Maximale Positionierzeit ¹⁾ – Startverzögerung ¹⁾ – Endgeschwindigkeit ¹⁾ – Start bei einer laufender Positionierung ¹⁾ Die Einstellungen des Satzprofils sind für alle zugeordneten Sätze einheitlich wirksam, siehe Bild 4/2! Wertebereich: 0 ... 7 (entspricht dem zugeordneten Satzprofil)				
	Record 1 (Verfahrenssatz 1)	414	1		uint8	rw
	Satzprofil Verfahrenssatz 1.				
Record 2 (Verfahrenssatz 2)	414	2		uint8	rw
	Satzprofil Verfahrenssatz 2.				
Record ... (Verfahrenssatz ...)	414	...		uint8	rw
	Satzprofil Verfahrenssatz ...				
¹⁾ Nicht über FHPP parametrierbar, Zugriff nur über FCT					

Record Following Position (Verfahrenssatz Satzweitzerschaltziel)					
FHPP (CMMP)	416	1 ... 250		uint8	rw
FHPP (CMMS/CMMD)	416	1 ... 63		uint8	rw
Beschreibung	Satznummer auf die weitergeschaltet wird wenn die Weitzerschaltbedingung erfüllt ist. Wertebereich: 0x01 ... 0x7F (1 ... 250)				
	Record 1 (Verfahrenssatz 1)	416	1		uint32	rw
	Satzweitzerschaltziel Verfahrenssatz 1.				
Record 2 (Verfahrenssatz 2)	416	2		uint32	rw
	Satzweitzerschaltziel Verfahrenssatz 2.				
Record ... (Verfahrenssatz ...)	416	...		uint32	rw
	Satzweitzerschaltziel Verfahrenssatz ...				

4. Parameter

Record Torque Limitation (Verfahrsatz Momentenbegrenzung)					
FHPP (CMMP)	418	1 ... 250		uint32	rw
Beschreibung	Momenten- bzw. Strombegrenzung beim Positionierbetrieb in mNm.				
	Record 1 (Verfahrsatz 1)	418	1		uint32	rw
	Momentenbegrenzung Verfahrsatz 1.				
Record 2 (Verfahrsatz 2)	418	2		uint32	rw
	Momentenbegrenzung Verfahrsatz 2.				
Record ... (Verfahrsatz ...)	418	...		uint32	rw
	Momentenbegrenzung Verfahrsatz ...				

Record CAM ID (Verfahrsatz Kurvenscheibenummer)					
FHPP (CMMP)	419	1 ... 250		uint8	rw
Beschreibung	Mit diesem Parameter wird die Kurvenscheibe für den jeweiligen Satz ausgewählt. Wertebereich: 0 ... 16 (mit dem Wert 0 wird die Kurvenscheibe aus PNU 700 verwendet)				
	Record 1 (Verfahrsatz 1)	419	1		uint8	rw
	Kurvenscheibenummer Verfahrsatz 1.				
Record 2 (Verfahrsatz 2)	419	2		uint8	rw
	Kurvenscheibenummer Verfahrsatz 2.				
Record ... (Verfahrsatz ...)	419	...		uint8	rw
	Kurvenscheibenummer Verfahrsatz ...				

Record Remaining Distance Message (Verfahrsatz Restwegmeldung)					
FHPP (CMMP)	420	1 ... 250		int32	rw
Beschreibung	Restwegmeldung in der Satzliste in Positionseinheit (siehe PNU 1004).				
	Record 1 (Verfahrsatz 1)	420	1		int32	rw
	Restwegmeldung Verfahrsatz 1.				
Record 2 (Verfahrsatz 2)	420	2		int32	rw
	Restwegmeldung Verfahrsatz 2.				
Record ... (Verfahrsatz ...)	420	...		int32	rw
	Restwegmeldung Verfahrsatz ...				

4. Parameter

Record Control Byte 1 (Satzsteuerbyte 3)					
FHPP (CMMF)	421	1 ... 250		uint8	rw
Beschreibung	Das Satzsteuerbyte 3 (RCB3) steuert das spezifische Verhalten des Satzes bei Auftreten von gewissen Ereignissen. Das Satzsteuerbyte ist bitorientiert. Belegung siehe Tab. 4/9.				
	Record 1 (Verfahrsatz 1)	421	1		uint8	rw
	Satzsteuerbyte 3 Verfahrsatz 1.				
Record 2 (Verfahrsatz 2)	421	2		uint8	rw
	Satzsteuerbyte 3 Verfahrsatz 2.				
Record ... (Verfahrsatz ...)	421	...		uint8	rw
	Satzsteuerbyte 3 Verfahrsatz ...				

Bit	Beschreibung															
B0, B1	Startbefehl bei laufender Positionierung: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>0</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Ignorieren</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>laufende Unterbrechen</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>an laufende Positionierung anhängen (warten)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>reserviert</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	0	Beschreibung	0	0	Ignorieren	0	1	laufende Unterbrechen	1	0	an laufende Positionierung anhängen (warten)	1	1	reserviert
Bit	0	Beschreibung														
0	0	Ignorieren														
0	1	laufende Unterbrechen														
1	0	an laufende Positionierung anhängen (warten)														
1	1	reserviert														
B2 ... B9	reserviert (= 0!)															

Tab. 4/9: Belegung RCB3

4. Parameter

4.4.9 Projektdaten – Allgemeine Projektdaten

Project Zero Point (Offset Projektnullpunkt)					
FHPP (alle)	500	1		int32	rw
Beschreibung	Offset vom Achsnullpunkt zum Projektnullpunkt in Positionseinheit (siehe PNU 1004). Bezugspunkt für Positionswerte in der Anwendung (siehe PNU 404).				

Software End Positions (Software-Endlagen)					
FHPP (alle)	501	1, 2		int32	rw
Beschreibung	Softwareendlagen in Positionseinheit (siehe PNU 1004). Eine Sollwertvorgabe (Position) außerhalb der Endlagen ist nicht zulässig und führt zu einem Fehler. Eingegeben wird der Offset zum Achsnullpunkt. Plausibilitätsregel: Min-Limit ≤ Max-Limit				
Lower Limit (Unterer Grenzwert)	501	1		int32	rw
	Untere Software-Endlage				
Upper Limit (Unterer Grenzwert)	501	2		int32	rw
	Obere Software-Endlage				

Max. Speed (Max. zulässige Geschwindigkeit)					
FHPP (alle)	502	1		uint32	rw
Beschreibung	Max. zulässige Geschwindigkeit in Geschwindigkeitseinheit (siehe PNU 1006). Dieser Wert begrenzt die Geschwindigkeit in allen Betriebsarten außer beim Drehmomentbetrieb.				

Max. Acceleration (Max. zulässige Beschleunigung)					
FHPP (alle)	503	1		uint32	rw
Beschreibung	Max. zulässige Beschleunigung in Beschleunigungseinheit (siehe PNU 1007).				

Max. Jerkfree Filter Time (Max. Ruckfreie Filterzeit)					
FHPP (alle)	505	1		uint32	rw
Beschreibung	Max. zulässige Ruckfreie Filterzeit in ms. Wertebereich: CMMP: 0x00000000 ... 0xFFFFFFFF (0 ... 4294967295) CMMS/CMMD: 0x00000000 ... 0x00000033 (0 ... 51)				

4. Parameter

4.4.10 Projektdaten – Teachen

Teach Target (Teachziel)					
FHPP (alle)	520	1		uint8	rw
Beschreibung	Es wird der Parameter definiert, der beim nächsten Teachkommando mit der Istposition beschrieben wird (siehe Abschnitt 2.5). Werte: 0x01 (1): Sollposition in Verfahrersatz (default). – Bei Satzsektion: Verfahrersatz entsprechend FHPP Steuerbytes – Bei Direktbetrieb: Verfahrersatz entsprechend PNU 400/1 0x02 (2): Achsennullpunkt (PNU 1010) 0x03 (3): Projektnullpunkt (PNU 500) 0x04 (4): Untere Softwareendlage (PNU 501/01) 0x05 (5): Obere Softwareendlage (PNU 501/02)				

4. Parameter

4.4.11 Projektdaten – Tippbetrieb

Jog Mode Velocity Slow – Phase 1 (Tippbetrieb Geschwindigkeit langsam – Phase 1)					
FHPP (alle)	530	1		int32	rw
Beschreibung	Maximal-Geschwindigkeit für Phase 1 in Geschwindigkeitseinheit (siehe PNU 1006).				

Jog Mode Velocity Fast – Phase 2 (Tippbetrieb Geschwindigkeit schnell – Phase 2)					
FHPP (alle)	531	1		int32	rw
Beschreibung	Maximal-Geschwindigkeit für Phase 2 in Geschwindigkeitseinheit (siehe PNU 1006).				

Jog Mode Acceleration (Tippbetrieb Beschleunigung)					
FHPP (alle)	532	1		uint32	rw
Beschreibung	Beschleunigung beim Tippen in Beschleunigungseinheit (siehe PNU 1007).				

Jog Mode Deceleration (Tippbetrieb Verzögerung)					
FHPP (alle)	533	1		uint32	rw
Beschreibung	Verzögerung beim Tippen in Beschleunigungseinheit (siehe PNU 1007).				

Jog Mode Time Phase 1 (Tippbetrieb Zeitdauer Phase 1)					
FHPP (alle)	534	1		uint32	rw
Beschreibung	Zeitdauer der Phase 1 (T1) in ms.				

4. Parameter

4.4.12 Projektdaten – Direktbetrieb Positionsregelung

Direct Mode Position Base Velocity (Direktbetrieb Position Basisgeschwindigkeit)					
FHPP (alle)	540	1		int32	rw
Beschreibung	Basisgeschwindigkeit beim Direktbetrieb Positionsregelung in Geschwindigkeitseinheit (siehe PNU 1006).				

Direct Mode Position Acceleration (Direktbetrieb Position Beschleunigung)					
FHPP (alle)	541	1		uint32	rw
Beschreibung	Beschleunigung beim Direktbetrieb Positionsregelung in Beschleunigungseinheit (siehe PNU 1007).				

Direct Mode Position Deceleration (Direktbetrieb Position Verzögerung)					
FHPP (alle)	542	1		uint32	rw
Beschreibung	Verzögerung beim Direktbetrieb Positionsregelung in Beschleunigungseinheit (siehe PNU 1007).				

Direct Mode Position Jerkfree Filter Time (Direktbetrieb Position Ruckfreie Filterzeit)					
FHPP (alle)	546	1		uint32	rw
Beschreibung	Ruckfreie Filterzeit beim Direktbetrieb Positionsregelung in ms. Wertebereich: C MMP: 0x00000000 ... 0xFFFFFFFF (0 ... 4294967295) C MMS/CMMD: 0x00000000 ... 0x00000033 (0 ... 51)				

4. Parameter

4.4.13 Projektdaten – Direktbetrieb Drehmomentregelung

Direct Mode Torque Base Torque Ramp (Direktb. Drehm. Basiswert Momentenrampe)					
FHPP (CMMP)	550	1		uint32	rw
Beschreibung	Basiswert Drehmomentrampe beim Direktbetrieb Drehmomentregelung in mNm/s.				

Direct Mode Torque Target Torque Window (Direktb. Drehmoment Zielmomentfenster)					
FHPP (CMMP)	552	1		uint16	rw
Beschreibung	Drehmoment in mNm, um den das aktuelle Drehmoment vom Sollmoment abweichen darf, um noch als im Zielfenster befindlich interpretiert zu werden. D.h. die Breite des Fensters ist 2 mal der übergebene Wert, mit dem Zielmoment in der Mitte des Fenster.				

Direct Mode Torque Time Window (Direktbetrieb Drehmoment Zeitfenster)					
FHPP (CMMP)	553	1		uint16	rw
Beschreibung	Beruhigungszeit für das Drehmomentzielfenster beim Direktbetrieb Drehmoment in ms.				

Direct Mode Torque Speed Limit (Direktb. Drehmoment Geschwindigkeitsbegrenzung)					
FHPP (CMMP)	554	1		uint32	rw
Beschreibung	Bei einer aktiven Drehmomentregelung wird die Geschwindigkeit auf diesen Wert in Geschwindigkeitseinheit (PNU 1007) begrenzt. Hinweis: Mit PNU 514 kann ein absoluter Geschwindigkeitsgrenzwert angegeben werden, der beim Erreichen zu einer Störung führt. Sollen beide Funktionen (Begrenzung und Überwachung) gleichzeitig aktiv sein, muss PNU 554 deutlich kleiner als PNU 514 sein.				

4. Parameter

4.4.14 Projektdaten – Direktbetrieb Drehzahlregelung

Direct Mode Velocity Base Velocity Ramp (Direktbetrieb Drehzahl Beschl.rampe)					
FHPP (alle)	560	1		uint32	rw
Beschreibung	Basiswert Beschleunigung (Drehzahlrampe) beim Direktbetrieb Drehzahlregelung in Beschleunigungseinheit (siehe PNU 1007).				

Direct Mode Velocity Target Window (Direktbetrieb Drehzahl Drehzahlzielfenster)					
FHPP (CMMP)	561	1		uint16	rw
Beschreibung	Drehzahlzielfenster beim Direktbetrieb Drehzahlregelung in Drehzahleinheit (siehe PNU 1006).				

Direct Mode Velocity Window Time (Direktbetrieb Drehzahl Beruhigungszeit Zielfenster)					
FHPP (CMMP)	562	1		uint16	rw
Beschreibung	Beruhigungszeit für Drehzahlzielfenster beim Direktbetrieb Drehzahlregelung in ms.				

Direct Mode Velocity Treshold (Direktbetrieb Drehzahl Stillstandszielfenster)					
FHPP (CMMP)	563	1		uint16	rw
Beschreibung	Stillstandszielfenster beim Direktbetrieb Drehzahlregelung in Drehzahleinheit (siehe PNU 1006).				

Direct Mode Velocity Treshold Time (Direktbetrieb Drehzahl Beruhigungszeit)					
FHPP (CMMP)	564	1		uint16	rw
Beschreibung	Beruhigungszeit für Stillstandszielfenster beim Direktbetrieb Drehzahlregelung in ms.				

Direct Mode Velocity Torque Limit (Direktbetrieb Drehzahl Momentenbegrenzung)					
FHPP (CMMP)	565	1		uint32	rw
Beschreibung	Momentenbegrenzung beim Direktbetrieb Drehzahlregelung in mNm.				

4. Parameter

4.4.15 Funktionsdaten – Kurvenscheibenfunktion

Kurvenscheibe wählen

CAM ID (Kurvenscheibenummer)					
FHPP	700	1		uint8	rw
Beschreibung	Mit diesem Parameter wird beim Direktauftrag die Nummer der Kurvenscheibe ausgewählt. Wertebereich 1 ... 16				

Master Start Position Direkt Mode (Masterstartposition Direktbetrieb)					
FHPP	701	1		int32	rw
Beschreibung	Legt bei der Kuvenscheibenfunktion die Startposition des Masters fest.				

Synchronisation (Eingang, X10)

Input Config Sync. (Eingangskonfiguration Synchronisation)					
FHPP	710	1		uint32	rw
Beschreibung	Konfiguration des Encoder-Eingangs bei Synchronisation (Pysikalischer Master an X10, Slavebetrieb).				
	Bit	Name	Beschreibung		
	0	Nullimpuls ignorieren	Bit 0 = 1: ohne Nullimpuls Bit 0 = 0: mit Nullimpuls		
	1	–	Reserviert = 0		
	2	A/B Spur abschalten	Bit 2 = 1: ohne A/B Spur Bit 2 = 0: mit A/B Spur		
	3 ... 31	– ...	Reserviert = 0		

4. Parameter

Gear Sync. (Getriebefaktor Synchronisation)					
FHPP	711	1, 2		uint32	rw
Beschreibung	Getriebefaktor bei Synchronisation auf externen Eingang (Pysikalischer Master an X10, Slavebetrieb).				
	Motor revolutions (Motor- umdrehungen)	711	1		uint32	rw
	Motorumdrehungen (Antrieb).				
Shaft revolutions (Spindel- umdrehungen)	711	2		uint32	rw
	Spindelumdrehungen (Abtrieb).				

Encoderemulation (Ausgang, X11)

Output Konfig Encoder Emulation (Ausgangskonfiguration Encoderemulation)					
FHPP	720	1		uint32	rw
Beschreibung	Konfiguration des Encoders bei Encoderemulation (Virtueller Master).				
	<u>Bit</u>	<u>Name</u>		<u>Beschreibung</u>	
	0	A/B Spur abschalten		Bit 0 = 1: ohne A/B Spur Bit 0 = 0: mit A/B Spur	
	1	Nullimpuls unterdrücken		Bit 1 = 1: ohne Nullimpuls Bit 1 = 0: mit Nullimpuls	
	2	Drehrichtungsumkehr		Bit 2 = 1: mit Drehrichtungsumkehr Bit 2 = 0: ohne Drehrichtungsumkehr	
3 ... 31	- ...		Reserviert = 0		

4. Parameter

4.4.16 Funktionsdaten – Positions- und Rotorlagetrigger

Position Trigger Control (Positionstrigger Auswahl)					
FHPP	730	1		uint32	rw
Beschreibung	Bitweise Aktivierung der zugehörigen Trigger. Bit gesetzt = Trigger wird gerechnet, d.h. der Lagevergleich wird durchgeführt. Nicht gerechnete Trigger sparen Rechenzeit.				
	<u>Bit (Hex-Wert)</u>		<u>Beschreibung</u>		
	0 (0x0000 0001)		Positionstrigger (Istposition) 0		
	1 (0x0000 0002)		Positionstrigger (Istposition) 1		
	2 (0x0000 0004)		Positionstrigger (Istposition) 2		
	3 (0x0000 0008)		Positionstrigger (Istposition) 3		
	4 .. 15		reserviert		
	16 (0x0001 0000)		Rotorpositionstrigger 0		
	17 (0x0002 0000)		Rotorpositionstrigger 1		
	18 (0x0004 0000)		Rotorpositionstrigger 2		
19 (0x0008 0000)		Rotorpositionstrigger 3			
19 ... 31		reserviert			

Position Trigger Low (Positionstrigger Low)					
FHPP	731	1 ... 4		int32	rw
Beschreibung	Positionswerte für den Positionstrigger Low in Positionseinheit (siehe PNU 1004).				
	Position Trigger 1 (Positionstrigger 1)	731	1		int32	rw
Position Trigger 2 (Positionstrigger 2)	Positionswerte des 1. Positionstriggers Low.				
	731	2		int32	rw
Position Trigger 3 (Positionstrigger 3)	Positionswerte des 2. Positionstriggers Low.				
	731	3		int32	rw
Position Trigger 4 (Positionstrigger 4)	Positionswerte des 3. Positionstriggers Low.				
	731	4		int32	rw
Positionswerte des 4. Positionstriggers Low.					

4. Parameter

Position Trigger Low (Positionstrigger High)					
FHPP	732	1 ... 4		int32	rw
Beschreibung	Positionswerte für den Positionstrigger High in Positionseinheit (siehe PNU 1004).				
	Position Trigger 1 (Positionstrigger 1)	732	1		int32	rw
Position Trigger 2 (Positionstrigger 2)	Positionswerte des 1. Positionstriggers High.				
	732	2		int32	rw
Position Trigger 3 (Positionstrigger 3)	Positionswerte des 2. Positionstriggers High.				
	732	3		int32	rw
Position Trigger 4 (Positionstrigger 4)	Positionswerte des 3. Positionstriggers High.				
	732	4		int32	rw
Positionswerte des 4. Positionstriggers High.					

Rotor Position Trigger Low (Rotorpositionstrigger Low)					
FHPP	733	1 ... 4		int32	rw
Beschreibung	Winkel für den Rotorpositionstrigger Low in °. Wertebereich: -180 ... 180				
	Rotor Position Trigger 1 (Rotorpositionstrigger 1)	733	1		int32	rw
Rotor Position Trigger 2 (Rotorpositionstrigger 2)	Winkel des 1. Rotorpositionstriggers Low.				
	733	2		int32	rw
Rotor Position Trigger 3 (Rotorpositionstrigger 3)	Winkel des 2. Rotorpositionstriggers Low.				
	733	3		int32	rw
Rotor Position Trigger 4 (Rotorpositionstrigger 4)	Winkel des 3. Rotorpositionstriggers Low.				
	733	4		int32	rw
Winkel des 4. Rotorpositionstriggers Low.					

4. Parameter

Rotor Position Trigger High (Rotorpositionstrigger High)						
FHPP	734	1 ... 4		int32	rw	
Beschreibung	Winkel für den Rotorpositionstrigger High in °. Wertebereich: -180 ... 180					
	Rotor Position Trigger 1 (Rotorpositionstrigger 1)	734	1		int32	rw
	Winkel des 1. Rotorpositionstriggers High.					
	Rotor Position Trigger 2 (Rotorpositionstrigger 2)	734	2		int32	rw
	Winkel des 2. Rotorpositionstriggers High.					
	Rotor Position Trigger 3 (Rotorpositionstrigger 3)	734	3		int32	rw
	Winkel des 3. Rotorpositionstriggers High.					
	Rotor Position Trigger 4 (Rotorpositionstrigger 4)	734	4		int32	rw
Winkel des 4. Rotorpositionstriggers High.						

4. Parameter

4.4.17 Achsparameter Elektrische Antriebe 1 – Parameter Mechanik

Polarity (Richtungsumkehr)					
FHPP (alle)	1000	1		uint8	rw
Beschreibung	Richtung der Positionswerte. Werte: <u>Positionswert (Vektor)</u> 0x00 (0) : normal (default) 0x80 (128): invertiert (multipliziert mit -1)				

Encoder Resolution (Encoder-Auflösung)					
FHPP (alle)	1001	1, 2		uint32	rw
Beschreibung	Encoder-Auflösung in Encoder-Inkrementen / Motor-Umdrehungen. Festgelegter interner Umrechnungsfaktor. Der Rechenwert wird aus dem Bruch "Encoder-Inkrementen/Motorumdrehung" bestimmt.				
Encoder Increments (Encoder-Inkrementen)	1001	1		uint32	rw
	Fix: 0x00010000 (65536)				
Motor Revolutions (Motorumdrehung)	1001	2		uint32	rw
	Fix: 0x00000001 (1)				

Gear Ratio (Getriebefaktor)					
FHPP (alle)	1002	1, 2		uint32	rw
Beschreibung	Verhältnis von Motor- zu Getriebe-Spindelumdrehungen (Abtriebsumdrehungen), siehe Anhang A.1. Getriebeübersetzung = Motorumdrehungen / Spindelumdrehungen				
Motor Revolutions (Motorumdrehungen)	1002	1		uint32	rw
	Getriebefaktor – Zähler. Wertebereich: 0x00000000 ... 0x7FFFFFFF (0 ... +(2 ³¹ -1))				
Shaft Revolutions (Spindelumdrehungen)	1002	2		uint32	rw
	Getriebefaktor – Nenner. Wertebereich: 0x00000000 ... 0x7FFFFFFF (0 ... +(2 ³¹ -1))				

4. Parameter

Feed Constant (Vorschubkonstante)					
FHPP (alle)	1003	1, 2		uint32	rw
Beschreibung	Die Vorschubkonstante gibt die Steigung der Spindel des Antriebs pro Umdrehung an, siehe Anhang A.1. Vorschubkonstante = Vorschub / Spindelumdrehung				
	Feed (Vorschub)	1003	1		uint32	rw
	Vorschubkonstante – Zähler. Wertebereich: 0x00000000 ... 0x7FFFFFFF (0 ... +(2 ³¹ -1))				
Shaft Revolutions (Spindelumdrehungen)	1003	2		uint32	rw
	Vorschubkonstante – Nenner. Wertebereich: 0x00000000 ... 0x7FFFFFFF (0 ... +(2 ³¹ -1))				

Position Factor (Positionsfaktor)					
FHPP (alle)	1004	1, 2		uint32	rw
Beschreibung	Umrechnungsfaktor für alle Positionseinheiten (Umrechnung der Nutzereinheiten in reglerinterne Einheiten). Berechnung siehe Anhang A.1. Positionsfaktor = $\frac{\text{Encoder-Auflösung} * \text{Getriebeübersetzung}}{\text{Vorschubkonstante}}$				
	Numerator (Zähler)	1004	1		uint32	rw
	Positionsfaktor – Zähler.				
Denominator (Nenner)	1004	2		uint32	rw
	Positionsfaktor – Nenner.				

Axis Parameter (Achspanparameter)					
FHPP (alle)	1005	2, 3		int32	rw
Beschreibung	Angaben und Auslesen der Achspanparameter.				
	Gear Numerator (Getriebe Zähler)	1005	2		int32	rw
	Getriebeübersetzung – Achsengetriebe Zähler Wertebereich: 0x00000000 ... 0x7FFFFFFF (0 ... +(2 ³¹ -1))				
Gear Denominator (Getriebe Nenner)	1005	3		int32	rw
	Getriebeübersetzung – Achsengetriebe Nenner Wertebereich: 0x00000000 ... 0x7FFFFFFF (0 ... +(2 ³¹ -1))				

4. Parameter

Velocity Factor (Geschwindigkeitsfaktor)					
FHPP (alle)	1006	1, 2		uint32	rw
Beschreibung	Umrechnungsfaktor für alle Geschwindigkeitseinheiten (Umrechnung der Nutzereinheiten in reglerinterne Einheiten). Berechnung siehe Anhang A.1.				
	Geschwindigkeitsfaktor = $\frac{\text{Encoder-Auflösung} * \text{Zeitfaktor}_v}{\text{Vorschubkonstante}}$				
Numerator (Zähler)	1006	1		uint32	rw
	Geschwindigkeitsfaktor – Zähler.				
Denominator (Nenner)	1006	2		uint32	rw
	Geschwindigkeitsfaktor – Nenner.				

Acceleration Factor (Beschleunigungsfaktor)					
FHPP (alle)	1007	1, 2		uint32	rw
Beschreibung	Umrechnungsfaktor für alle Beschleunigungseinheiten (Umrechnung der Nutzereinheiten in reglerinterne Einheiten). Berechnung siehe Anhang A.1.				
	Beschleunigungsfaktor = $\frac{\text{Encoder-Auflösung} * \text{Zeitfaktor}_a}{\text{Vorschubkonstante}}$				
Numerator (Zähler)	1007	1		uint32	rw
	Beschleunigungsfaktor – Zähler.				
Denominator (Nenner)	1007	2		uint32	rw
	Beschleunigungsfaktor – Nenner.				

Polarity Slave (Richtungsumkehr Slave)					
FHPP (alle)	1008	1		uint8	rw
Beschreibung	Mit diesem Parameter kann die Positionsvorgabe für Signale an X10 (Slave-Betrieb) umgekehrt werden.				
	Dies gilt für die Funktionen "Synchronisation" (auch elektronisches Getriebe), "Fliegende Säge", "Kurvenscheiben".				
	<u>Wert</u> <u>Beschreibung</u>				
	0x00	Positionwert Vektor normal (default)			
	0x80	Positionwert Vektor invertiert			

4. Parameter

4.4.18 Achsparameter Elektrische Antriebe 1 – Parameter Referenzfahrt

Offset Axis Zero Point (Offset Achsennullpunkt)					
FHPP (alle)	1010	1		int32	rw
Beschreibung	<p>Offset Achsennullpunkt in Positionseinheit (siehe PNU 1004). Der Offset Achsennullpunkt (Home-Offset) legt den Achsennullpunkt <AZ> als Maßbezugspunkt relativ zum physikalischen Referenzpunkt <REF> fest. Der Achsennullpunkt ist Bezugspunkt für den Projektnullpunkt <PZ> und für die Software-Endlagen. Alle Positionieroperationen beziehen sich auf den Projektnullpunkt (PNU 500). Der Achsnullpunkt (AZ) berechnet sich aus: $AZ = REF + \text{Offset Achsennullpunkt}$</p>				

Homing Method (Referenzfahrtmethode)					
FHPP (alle)	1011	1		int8	rw
Beschreibung	<p>Definiert die Methode, mit der der Antrieb die Referenzfahrt durchführt (siehe Abschnitt 2.3, Tab. 2/14).</p>				

Homing Velocities (Geschwindigkeiten Referenzfahrt)					
FHPP (alle)	1012	1, 2		uint32	rw
Beschreibung	<p>Geschwindigkeiten während der Referenzfahrt in Geschwindigkeitseinheit (siehe PNU 1006).</p>				
Search for Switch (Suchgeschw.)	1012	1		uint32	rw
	<p>Geschwindigkeit beim Suchen des Referenzpunktes REF bzw. eines Anschlags oder Schalters. Wertebereich: $0x00000000 \dots 0x7FFFFFFF$ ($0 \dots +(2^{31}-1)$)</p>				
Running for Zero (Fahrtgeschw.)	1012	2		uint32	rw
	<p>Geschwindigkeit bei der Fahrt zum Achsennullpunkt AZ. Wertebereich: $0x00000000 \dots 0x7FFFFFFF$ ($0 \dots +(2^{31}-1)$)</p>				

Homing Acceleration (Beschleunigung Referenzfahrt)					
FHPP (alle)	1013	1		uint32	rw
Beschreibung	<p>Beschleunigung während der Referenzfahrt in Beschleunigungseinheit (siehe PNU 1007). Wertebereich: $0x00000000 \dots 0x7FFFFFFF$ ($0 \dots +(2^{31}-1)$)</p>				

4. Parameter

Homing Required (Referenzfahrt erforderlich)					
FHPP (alle)	1014	1		uint8	rw
Beschreibung	Legt fest, ob die Referenzfahrt nach dem Einschalten durchgeführt werden muss, um Fahraufträge durchführen zu können. Bei Antrieben mit Multiturn Absolutwegmesssystem ist nach der Montage nur einmalig eine Referenzfahrt notwendig. Werte: 0x00 (0): reserviert 0x01 (1): Referenzfahrt muss durchgeführt werden Fix: 0x01 (1)				

Homing Max. Torque (Referenzfahrt max. Drehmoment)					
FHPP (CMMP)	1015	1		uint8	rw
Beschreibung	Maximales Drehmoment während der Referenzfahrt. Angabe als Vielfaches des Nennmoments in % (siehe PNU 1036). Das maximal zulässige Drehmoment (über Strombegrenzung) bei der Referenzfahrt. Wird dieser Wert erreicht, erkennt der Antrieb den Anschlag (REF) und fährt auf den Achsnullpunkt.				

4. Parameter

4.4.19 Achsparameter Elektrische Antriebe 1 – Reglerparameter

Halt Option Code (Halt Optionscode)					
FHPP (alle)	1020	1		uint16	rw
Beschreibung	Reaktion auf ein Halt-Kommando (fallende Flanke an SPOS.B0). Werte: 0x00 (0): reserviert (Motor aus – Spulen ohne Strom, Bremse unbetätigt) 0x01 (1): Bremsen mit Halterampe 0x02 (2): reserviert (Bremsen mit Nothalt-Rampe)				

Position Window (Toleranzfenster Position)					
FHPP (alle)	1022	1		uint32	rw
Beschreibung	Toleranzfenster in Positionseinheit (siehe PNU 1004). Betrag, um den die aktuelle Position von der Zielposition abweichen darf, um noch als im Zielfenster befindlich interpretiert werden zu können. Die Breite des Fensters ist 2 mal der übergebene Wert, mit der Zielposition in der Mitte des Fenster.				

Position Window Time (Nachregelungszeit Position)					
FHPP (alle)	1023	1		uint16	rw
Beschreibung	Nachregelungszeit in Millisekunden. Wenn die Istposition sich diese Zeit im Zielpositionsfenster befunden hat, wird im Statuswort das Bit „Target reached“ gesetzt.				

4. Parameter

Control Parameter Set (Parameter des Reglers)					
FHPP (alle)	1024	18 ... 22, 32		uint16	rw
Beschreibung	Regelungstechnische Parameter sowie Parameter für "quasi-absolute Positionserfassung".				
Gain Position (Verstärkung Position)	1024	18		uint16	rw
	Verstärkung Positionsregler. Wertebereich: 0x0000 ... 0xFFFF (0 ... 65535)				
Gain Velocity (Verstärkung Geschwindigkeit)	1024	19		uint16	rw
	Verstärkung Geschwindigkeitsregler. Wertebereich: 0x0000 ... 0xFFFF (0 ... 65535)				
Time Velocity (Zeitkonstante Geschwindigkeit)	1024	20		uint16	rw
	Zeitkonstante Geschwindigkeitsregler. Wertebereich: 0x0000 ... 0xFFFF (0 ... 65535)				
Gain Current (Verstärkung Strom)	1024	21		uint16	rw
	Verstärkung Stromregler. Wertebereich: 0x0000 ... 0xFFFF (0 ... 65535)				
Time Current (Zeitkonstante Strom)	1024	22		uint16	rw
	Zeitkonstante Stromregler. Wertebereich: 0x0000 ... 0xFFFF (0 ... 65535)				
Save Position (Position speichern)	1024	32		uint16	rw
	Speichern der aktuellen Position beim Ausschalten ("quasi-absolute" Positionierung). Siehe auch PNU 1014. Werte: 0x00F0 (240) = Aktuelle Position wird bei Power-Off nicht gespeichert (default) 0x000F (15) = reserviert				

Motor Data (Motor-Daten)					
FHPP (alle)	1025	1, 3		uint32/uint16	ro/rw
Beschreibung	Motor-spezifische Daten.				
Serial number (Seriennummer)	1025	1		uint32	ro
	Festo Seriennummer und Motor Seriennummer.				
Time Max. Current (Zeit Max. Strom)	1025	3		uint16	rw
	I ² t-Zeit in ms. Nach Ablauf der I ² t-Zeit wird der Strom zum Schutz des Motors automatisch auf den Motor-Nennstrom begrenzt (Motor Rated Current, PNU 1035).				

4. Parameter

Drive Data (Antriebs-Daten)					
FHPP (CMMP)	1026	1 ... 4, 7		uint32	ro/rw
FHPP (CMMS/CMMD)	1026	1, 3, 4, 7		uint32	ro/rw
Beschreibung	Allgemeine Motor-Daten.				
Power Temp. (Temp. Endstufe)	1026	1		uint32	ro
	Temperatur der Endstufe in ° C.				
Power Stage Max. Temp. (Max.Temp. Endst.)	1026	2		uint32	ro
	Nur CMMP: Maximale Temperatur der Endstufe in ° C.				
Motor Rated Current (Motor Nennstrom)	1026	3		uint32	rw
	Motor-Nennstrom in mA, identisch mit PNU 1035.				
Current Limit (Max. Motorstrom)	1026	4		uint32	rw
	Maximaler Motorstrom, identisch mit PNU 1034.				
Controller Serial Number (Regler-Serien- nummer)	1026	7		uint32	ro
	Interne Seriennummer des Reglers.				

4. Parameter

4.4.20 Achsparameter Elektrische Antriebe 1 – Elektronisches Typenschild

Max. Current (Maximaler Strom)					
FHPP (alle)	1034	1		uint16	rw
Beschreibung	<p>Servomotoren dürfen in der Regel für einen bestimmten Zeitraum überlastet werden. Mit PNU 1034 (identisch mit PNU 1026/4) wird der höchstzulässige Motorstrom eingestellt. Er bezieht sich auf den Motornennstrom (PNU 1035) und wird in Tausendstel eingestellt.</p> <p>Der Wertebereich wird nach oben durch den maximalen Controllerstrom begrenzt (siehe Technische Daten, abhängig von der Reglerzykluszeit und der Endstufentaktfrequenz).</p> <p>PNU 1034 darf erst beschrieben werden, wenn zuvor PNU 1035 gültig beschrieben wurde.</p> <p>Hinweis: Beachten Sie, dass die Strombegrenzung auch die maximal mögliche Geschwindigkeit begrenzt und (höhere) Sollgeschwindigkeiten dadurch ggf. nicht erreicht werden.</p>				

Motor Rated Current (Motor Nennstrom)					
FHPP (alle)	1035	1		uint32	rw
Beschreibung	Nennstrom des Motors in mA, identisch mit PNU 1026/3.				

Motor Rated Torque (Motor Nennmoment)					
FHPP (alle)	1036	1		uint32	rw
Beschreibung	Nennmoment des Motors in 0,001 Nm.				

Torque Constant (Drehmomentkonstante)					
FHPP (alle)	1037	1		uint32	rw
Beschreibung	Verhältnis zwischen Strom und Drehmoment des verwendeten Motors in mNm/A.				

4. Parameter

4.4.21 Achsparameter Elektrische Antriebe 1 – Stillstandsüberwachung

Position Demand Value (Sollposition)					
FHPP (alle)	1040	1		int32	ro
Beschreibung	Soll-Zielposition des letzten Positionierauftrags in Positionseinheit (siehe PNU 1004).				

Position Actual Value (Aktuelle Position)					
FHPP (alle)	1041	1		int32	ro
Beschreibung	Aktuelle Position des Antriebs in Positionseinheit (siehe PNU 1004).				

Standstill Position Window (Stillstandspositionsfenster)					
FHPP (alle)	1042	1		uint32	rw
Beschreibung	Stillstandspositionsfenster in Positionseinheit (siehe PNU 1004). Betrag der Position, um den sich der Antrieb nach MC bewegen darf, bis die Stillstandsüberwachung anspricht.				

Standstill Timeout (Stillstandsüberwachungszeit)					
FHPP (alle)	1043	-		uint16	rw
Beschreibung	Stillstandsüberwachungszeit in ms. Zeit, die der Antrieb außerhalb des Stillstandspositionsfensters sein muss bis die Stillstandsüberwachung anspricht.				

4. Parameter

4.4.22 Achsparameter Elektrische Antriebe 1 – Schleppfehlerüberwachung

Following Error Window (Schleppfehler Fenster)					
FHPP (CMMP)	1044	1		uint32	rw
Beschreibung	Festlegen oder Lesen des zulässigen Bereichs für Schleppfehler in Positionseinheiten. 0xFFFFFFFF = Schleppfehlerüberwachung AUS				

Following Error Time (Schleppfehler Zeitfenster)					
FHPP (CMMP)	1045	1		uint16	rw
Beschreibung	Festlegen oder Lesen einer Timeoutzeit für die Schleppfehlerüberwachung in ms. Wertebereich: 1 ... 60000				

4.4.23 Achsparameter Elektrische Antriebe 1 – Sonstige Parameter

Torque Feed Forward Control (Drehmomentvorsteuerung)					
FHPP (CMMP)	1080	1		int32	rw
Beschreibung	Drehmomentenvorsteuerung in mNm (nur bei Direktauftrag mit Positionsregelung wirksam).				

Setup Velocity (Einrichtdrehzahl)					
FHPP (CMMP)	1081	1		uint8	rw
Beschreibung	Einrichtdrehzahl in % der jeweils vorgegebenen Geschwindigkeit. Wertebereich: 0 ... 100				

Velocity Override (Geschwindigkeits-Override)					
FHPP (CMMP)	1082	1		uint8	rw
Beschreibung	Geschwindigkeits-Override in % der jeweils vorgegebenen Geschwindigkeit. Wertebereich: 0 ... 255				

4. Parameter

4.4.24 Funktionsparameter digitale E/As

Remaining Distance for Remaining Distance Message (Restweg für Restwegmeldung)					
FHPP (alle)	1230	1		uint32	rw
Beschreibung	Der Restweg ist die Triggerbedingung für die Restwegmeldung, die auf einen digitalen Ausgang gegeben werden kann. Beim CMMP-AS nur bei Direktauftrag wirksam.				

Parametrierung mit FPC

Kapitel 5

Inhaltsverzeichnis

5.1	Parametrierung mit FHPP	5-3
5.1.1	Festo Parameterkanal (FPC) für zyklische Daten (E/A-Daten)	5-3
5.1.2	Auftragskennungen, Antwortkennungen und Fehlernummern ...	5-5
5.1.3	Regeln für die Auftrags-Antwort-Bearbeitung	5-7

5. Parametrierung mit FPC

5.1 Parametrierung mit FHPP

5.1.1 Festo Parameterkanal (FPC) für zyklische Daten (E/A-Daten)

Der Parameterkanal dient zur Übertragung von Parametern. Der Parameterkanal setzt sich aus Folgendem zusammen:

Bestandteile	Beschreibung
Parameterkennung (PKE)	Bestandteil des Parameterkanals, der die Auftrags- bzw. die Antwortkennung (AK) und die Parameternummer (PNU) enthält. Die Parameternummer dient zur Identifizierung bzw. Adressierung des jeweiligen Parameters. Die Auftrags- bzw. die Antwortkennung (AK) beschreibt den Auftrag bzw. die Antwort in Form einer Kennzahl.
Subindex (IND)	Adressiert ein Element eines Array-Parameters (Unterparameternummer)
Parameterwert (PWE)	Wert des Parameters. Wenn ein Auftrag der Parameterbearbeitung nicht ausgeführt werden kann, wird im Antworttelegramm an der Stelle des Wertes eine Fehlernummer übertragen. Die Fehlernummer beschreibt die Fehlerursache.

Tab. 5/1: Bestandteile Parameterkanal (PKW)

Der Parameterkanal besteht aus 8 Octets. Den Aufbau des Parameterkanals in Abhängigkeit der Größe bzw. des Typs des Parameterwertes zeigt die folgende Tabelle:

FPC								
	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
A-Daten	0	IND	ParID (PKE)		Value (PWE)			
E-Daten	0	IND	ParID (PKE)		Value (PWE)			
IND	Subindex - zur Adressierung eines Array-Elementes							
ParID (PKE)	Parameter Identifier - bestehend aus ReqID bzw. ResID und PNU							
Value (PWE)	Parameter Value, Parameterwert:							
	– bei Doppelwort: Bytes 5...8							
	– bei Wort: Bytes 7, 8							
	– bei Byte: Byte 8							

Tab. 5/2: Aufbau Parameterkanal

5. Parametrierung mit FPC

Parametererkennung (PKE)

Die Parametererkennung enthält Auftrags- bzw. die Antwort-
erkennung (AK) und die Parameternummer (PNU).

PKE															
Bit	Octet 2 (Byte 4)								Octet 1 (Byte 3)						
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Auftrag	ReqID (AK)				res.	Parameternummer (PNU)									
Antwort	ResID (AK)				res.	Parameternummer (PNU)									
ReqID (AK)	Request Identifier – Auftragskennung (lesen, schreiben, ...)														
ResID (AK)	Response Identifier – Antwortkennung (Wert übertragen, Fehler, ...)														
Value (PNU)	Parameter Number – dient zur Identifizierung bzw. Adressierung des jeweiligen Parameters (siehe Abschnitt 5.1). Die Auftrags- bzw. Antwortkennung kennzeichnet die Art des Auftrags bzw. der Antwort (siehe Abschnitt 5.1.2).														

Tab. 5/3: Aufbau Parametererkennung (PKE)

5. Parametrierung mit FPC

5.1.2 Auftragskennungen, Antwortkennungen und Fehlernummern

Die Auftragskennungen zeigt folgende Tabelle:

ReqID	Beschreibung	Antwortkennung	
		positiv	negativ
0	Kein Auftrag	0	–
6	Parameter anfordern (Array)	5	7
8	Parameterwert ändern (Array, Doppelwort)	5	7
13	Unteren Grenzwert anfordern	5	7
14	Oberen Grenzwert anfordern	5	7

Tab. 5/4: Auftragskennungen und Antwortkennungen

Ist der Auftrag nicht ausführbar, wird die Antwortkennung 7 sowie die entsprechende Fehlernummer übertragen (negative Antwort).

Antwortkennungen zeigt folgende Tabelle:

ResID	Beschreibung
0	Keine Antwort
5	Parameterwert übertragen (Array Doppelwort)
7	Auftrag nicht ausführbar (mit Fehlernummer) ¹⁾
¹⁾ Fehlernummern siehe folgende Tabelle	

Tab. 5/5: Antwortkennungen

5. Parametrierung mit FPC

Wenn der Auftrag der Parameterbearbeitung nicht ausgeführt werden kann, wird eine entsprechende Fehlernummer im Antworttelegramm (Octet 7 und 8 des FPC-Bereichs) übertragen. Die Reihenfolge der Fehlerprüfung und die möglichen Fehlernummern zeigt die folgende Tabelle:

Nr.	Prüfung von	Fehlernummern		Beschreibung
1	PNU definiert	0	0x00	Unzulässige PNU. Der Parameter existiert nicht.
2	Falls Array: IND definiert	3	0x03	Fehlerhafter Subindex
3	ReqID zulässig	101	0x65	Festo: ReqID wird nicht unterstützt
4	Zugriffsrechte (Lesen, Schreiben)	1	0x01	Parameterwert nicht änderbar (nur lesen)
		102	0x66	Parameter ist WriteOnly (z. B. bei Passwörtern)
5	Wenn Ändern: Betriebszustand	17	0x11	Auftrag wegen Betriebszustand nicht ausführbar
6	Wenn Ändern: Bedienhoheit	11	0x0B	keine Bedienhoheit
7	Wenn Ändern: Passwort	12	0x0C	Passwort falsch
8	Wenn Ändern: Wert zulässig	2	0x02	Untere oder obere Wertgrenze überschritten

Tab. 5/6: Reihenfolge der Fehlerprüfung und Fehlernummern

5. Parametrierung mit FPC

5.1.3 Regeln für die Auftrags-Antwort-Bearbeitung

Regeln	Beschreibung
1	Sendet der Master die Kennung für "Kein Auftrag" reagiert der Controller mit der Antwortkennung für "Keine Antwort".
2	Ein Auftrags- oder Antwort-Telegramm bezieht sich immer auf einen einzigen Parameter.
3	Der Master muss einen Auftrag solange senden, bis er die zugehörige Antwort vom Controller empfangen hat.
4	Der Master erkennt die Antwort auf den gestellten Auftrag: <ul style="list-style-type: none">– durch die Auswertung der Antwortkennung– durch die Auswertung der Parameternummer (PNU)– ggf. durch die Auswertung des Subindex (IND)– ggf. durch Auswertung des Parameterwertes.
5	Der Controller stellt die Antwort solange bereit, bis der Master einen neuen Auftrag sendet.
6	a) Ein Schreibauftrag wird, auch bei zyklischer Wiederholung desselben Auftrags, vom Controller nur einmalig ausgeführt. b) Zwischen zwei aufeinander folgenden Aufträgen mit gleicher Auftragskennung (AK), Parameternummer (PNU) und Subindex (IND) muss die Auftragskennung 0 (kein Auftrag) gesendet und die Antwortkennung 0 (keine Antwort) abgewartet werden. Damit ist sichergestellt, dass eine "alte" Antwort nicht als "neue" Antwort interpretiert wird.

Tab. 5/7: Regeln für die Auftrags-Antwort-Bearbeitung

Ablauf der Parameter-Bearbeitung



Vorsicht

Beachten Sie beim Ändern von Parametern:
Ein FHPP-Steuersignal, das sich auf einen geänderten Parameter beziehen soll, darf erst dann erfolgen, wenn zum entsprechenden Parameter und ggf. Index die Antwortkennung "Parameterwert übertragen" eingetroffen ist.

Soll z. B. ein Positionswert in einem Positionsregister geändert und anschließend auf diese Position verfahren werden, darf der Fahrbefehl erst dann erfolgen, wenn der Controller die Änderung des Positionsregisters abgeschlossen und bestätigt hat.



Vorsicht

Um sicherzustellen, dass eine "alte" Antwort nicht als "neue" Antwort interpretiert werden kann, muss zwischen zwei aufeinander folgenden Aufträgen mit gleicher Auftragskennung (AK), Parameternummer (PNU) und Subindex (IND) die Auftragskennung 0 (kein Auftrag) gesendet und die Antwortkennung 0 (keine Antwort) abgewartet werden.

Fehlerauswertung

Bei nicht ausführbaren Aufträgen antwortet der Slave wie folgt:

- Ausgabe von Antwortkennung = 7
- Ausgabe einer Fehlernummer in Byte 7 und 8 des Parameterkanals (FPC).

5. Parametrierung mit FPC

Beispiel zur Parametrierung über FPC

Die folgenden Tabellen zeigen ein Beispiel einer Parametrierung eines Verfahrssatzes der Verfahrssatztabelle über (FPC – Festo Parameter Channel).

Schritt 1 Ausgangszustand der 8 Byte FPC-Daten:

	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
	reserviert	Subindex	ReqID/ResID + PNU	Parameterwert				
A-Daten	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
E-Daten	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Schritt 2 Schreibe Satznummer 1 mit Absolutpositionierung:
PNU 401, Subindex 2 – Parameterwert ändern, Array, Byte:
ReqID 12 (0xC) mit Wert 0x00.

	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
	reserviert	Subindex	ReqID/ResID + PNU	Parameterwert				
A-Daten	0x00	0x02	0xC1	0x91	ungenutzt	ungenutzt	ungenutzt	0x00
E-Daten	0x00	0x02	0xC1	0x91	0x00	0x00	0x00	0x00

Schritt 3 Nach Empfang der E-Daten mit ResID 0xC sende A-Daten mit
ReqID = 0x0 und warte auf E-Daten mit ResID = 0x0:

	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
	reserviert	Subindex	ReqID/ResID + PNU	Parameterwert				
A-Daten	0x00	0x02	0x01	0x91	ungenutzt	ungenutzt	ungenutzt	0x00
E-Daten	0x00	0x02	0x01	0x91	0x00	0x00	0x00	0x00

5. Parametrierung mit FPC

Schritt 4

Schreibe Satznummer 1 mit Zielposition 0x1234 (dezimal 4660 Inkremente):
 PNU 404, Subindex 2 – Parameterwert ändern, Array, Doppelwort: ReqID 8 (0x8) mit Wert 0x00001234.

	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
	reserviert	Subindex	ReqID/ResID + PNU	Parameterwert				
A-Daten	0x00	0x02	0x81	0x94	0x00	0x00	0x12	0x34
E-Daten	0x00	0x02	0x81	0x94	0x00	0x00	0x12	0x34

Schritt 5

Nach Empfang der E-Daten mit ResID 0x8 sende A-Daten mit ReqID = 0x0 und warte auf E-Daten mit ResID = 0x0:

	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
	reserviert	Subindex	ReqID/ResID + PNU	Parameterwert				
A-Daten	0x00	0x02	0x01	0x94	0x00	0x00	0x12	0x34
E-Daten	0x00	0x02	0x01	0x94	0x00	0x00	0x12	0x34

Schritt 6

Schreibe Satznummer 1 mit Geschwindigkeit 0x7743 (dezimal 30531 Inkremente/s):
 PNU 406, Subindex 2 – Parameterwert ändern, Array, Doppelwort: ReqID 8 (0x8) mit Wert 0x00007743.

	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
	reserviert	Subindex	ReqID/ResID + PNU	Parameterwert				
A-Daten	0x00	0x02	0x81	0x96	0x00	0x00	0x77	0x43
E-Daten	0x00	0x02	0x81	0x96	0x00	0x00	0x77	0x43

Schritt 7

Nach Empfang der E-Daten mit ResID 0x8 sende A-Daten mit ReqID = 0x0 und warte auf E-Daten mit ResID = 0x0:

	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
	reserviert	Subindex	ReqID/ResID + PNU	Parameterwert				
A-Daten	0x00	0x02	0x01	0x94	0x00	0x00	0x77	0x43
E-Daten	0x00	0x02	0x01	0x94	0x00	0x00	0x77	0x43

Technischer Anhang

Anhang A

Inhaltsverzeichnis

A.1	Umrechnungsfaktoren (Factor Group)	A-3
A.1.1	Übersicht	A-3
A.1.2	Objekte der Factor Group	A-5
A.1.3	Berechnung der Positionseinheiten	A-6
A.1.4	Berechnung der Geschwindigkeitseinheiten	A-9
A.1.5	Berechnung der Beschleunigungseinheiten	A-13

A.1 Umrechnungsfaktoren (Factor Group)

A.1.1 Übersicht

Motorcontroller werden in einer Vielzahl von Anwendungsfällen eingesetzt: Als Direktantrieb, mit nachgeschaltetem Getriebe, für Linearantriebe etc.

Um für alle Anwendungsfälle eine einfache Parametrierung zu ermöglichen, kann der Motorcontroller mit den Parametern der "Factor Group" (PNU 1001 bis 1007, siehe Abschnitt 4.4.17) so parametrieren, dass Größen wie z. B. die Drehzahl direkt in den gewünschten Einheiten angegeben bzw. ausgelesen werden können.

Der Motorcontroller rechnet die Eingaben dann mit Hilfe der Factor Group in seine internen Einheiten um. Für die physikalische Größen Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung ist jeweils ein Umrechnungsfaktor vorhanden, um die Nutzer-Einheiten an die eigene Applikation anzupassen.

Bild A/1 verdeutlicht die Funktion der Factor Group:

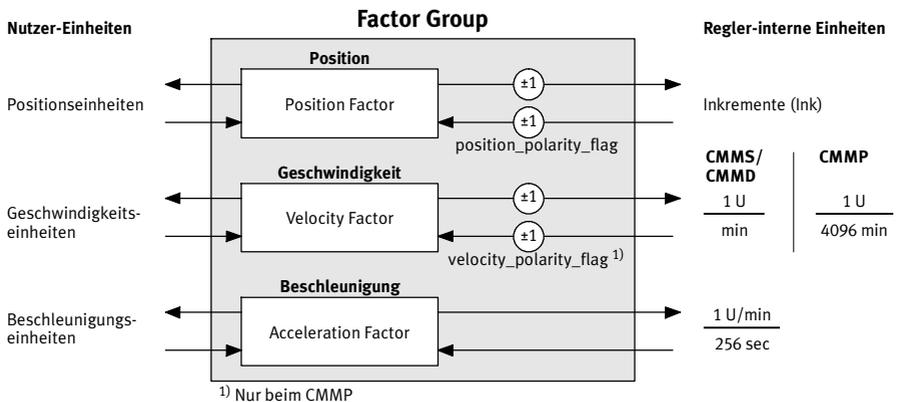


Bild A/1: Factor Group

A. Technischer Anhang

Alle Parameter werden im Motorcontroller grundsätzlich in den internen Einheiten gespeichert und erst beim Einschreiben oder Auslesen mit Hilfe der Factor Group umgerechnet.

Daher sollte die Factor Group bei der Parametrierung als Erstes eingestellt werden und während der Parametrierung nicht mehr geändert werden.

Standardmäßig ist die Factor Group auf folgende Einheiten eingestellt:

Größe	Bezeichnung	Einheit	Erklärung
Länge	Positionseinheiten	Inkrement	65536 Inkremente pro Umdrehung
Geschwindigkeit	Geschwindigkeitseinheiten	min^{-1}	Umdrehungen pro Minute
Beschleunigung	Beschleunigungseinheiten	$(\text{min}^{-1})/\text{s}$	Drehzahlerhöhung pro Sekunde

Tab. A/1: Voreinstellung Factor Group

A.1.2 Objekte der Factor Group

Tab. A/2 zeigt die Parameter der Factor Group.

Name	PNU	Objekt	Typ	Zugriff
Polarity (Richtungsumkehr)	1000	Var	uint8	rw
Position Factor (Positionsfaktor)	1004	Array	uint32	rw
Velocity Factor (Geschwindigkeitsfaktor)	1006	Array	uint32	rw
Acceleration Factor (Beschleunigungsfaktor)	1007	Array	uint32	rw

Tab. A/2: Übersicht Factor Group

Tab. A/3 zeigt die bei der Umrechnung beteiligten Parameter.

Name	PNU	Objekt	Typ	Zugriff
Encoder Resolution (Encoder-Auflösung)	1001	Array	uint32	rw
Gear Ratio (Getriebefaktor)	1002	Array	uint32	rw
Feed Constant (Vorschubkonstante)	1003	Array	uint32	rw
Axis Parameter (Achsenparameter)	1005	Array	uint32	rw

Tab. A/3: Übersicht beteiligte Parameter

A.1.3 Berechnung der Positionseinheiten

Der **Positionsfaktor** (PNU 1004, siehe Abschnitt 4.4.17) dient zur Umrechnung aller Längenwerte von der Benutzer-**Positionseinheit** in die interne Einheit **Inkmente** (65536 Inkmente entsprechen 1 Motor-Umdrehung). Der Positionsfaktor besteht aus Zähler und Nenner.

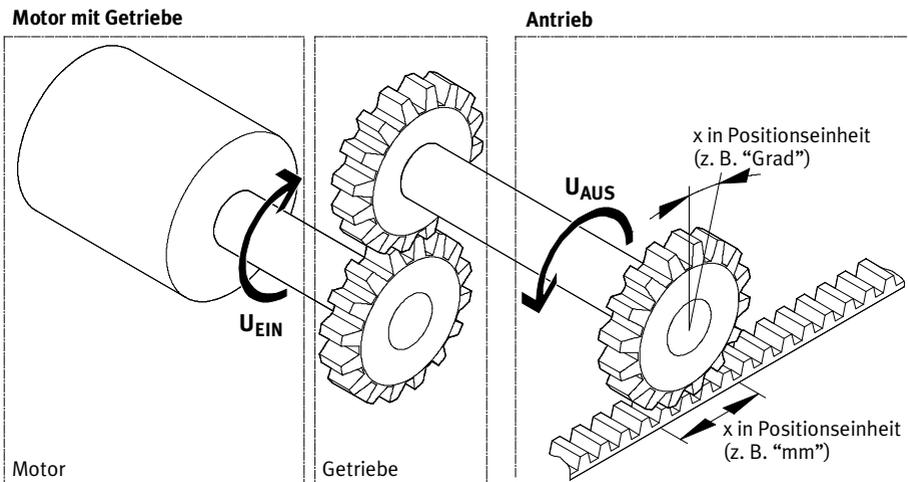


Bild A/2: Berechnung der Positionseinheiten

In die Berechnungsformel des Positionsfaktors gehen folgende Größen ein:

Gear Ratio
(Getriebefaktor)

Getriebeverhältnis zwischen Umdrehungen am Eintrieb (U_{EIN}) und Umdrehungen am Abtrieb (U_{AUS}).

Feed Constant
(Vorschubkonstante)

Verhältnis zwischen Bewegung in Positionseinheiten am Antrieb und Umdrehungen am Abtrieb des Getriebes (U_{AUS}).
(z. B. $1 U \triangleq 63,15 \text{ mm}$ oder $1 U \triangleq 360^\circ \text{ Grad}$)

Die Berechnung des Positionsfaktors erfolgt mit folgender Formel:

$$\text{Positionsfaktor} = \frac{\text{Getriebeübersetzung} * \text{Inkrement/Umdrehung}}{\text{Vorschubkonstante}}$$

Der Positionsfaktor muss getrennt nach Zähler und Nenner in den Motorcontroller geschrieben werden. Daher kann es notwendig sein, den Bruch durch geeignete Erweiterung auf ganze Zahlen zu bringen.

Beispiel

Zunächst muss die gewünschte Einheit (Spalte 1) und die gewünschten Nachkommastellen (NK) festgelegt, sowie der Getriebefaktor und ggf. die Vorschubkonstante der Applikation ermittelt werden. Diese Vorschubkonstante wird dann in den gewünschten Positions-Einheiten dargestellt (Spalte 2).

Damit können alle Werte in die Formel eingesetzt und der Bruch berechnet werden:

Ablauf Berechnung Positionsfaktor				
Positionseinheiten ¹⁾	Vorschubkonstante ²⁾	Getriebefaktor ³⁾	Formel ⁴⁾	Ergebnis gekürzt
Grad, 1 NK	1 U _{AUS} = $\frac{3600}{10}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1U + 65536 \frac{\text{Ink}}{U}}{\frac{3600}{10}} = \frac{65536 \text{ Ink}}{3600 \frac{\circ}{10}}$	num : 4096 div : 225
1/10 Grad $(\frac{\circ}{10})$				

Bild A/3: Ablauf Berechnung Positionsfaktor

Beispiele Berechnung Positionsfaktor				
Positionseinheiten ¹⁾	Vorschubkonstante ²⁾	Getriebe- faktor ³⁾	Formel ⁴⁾	Ergebnis gekürzt
Inkreme- te, 0 NK Ink.	$1 U_{AUS} =$ 65536 Ink	1/1	$\frac{1U * 65536 \frac{\text{Ink}}{U}}{\frac{65536 \text{ Ink}}{1 U}} = \frac{1 \text{ Ink}}{1 \text{ Ink}}$	$\frac{\text{num} : 1}{\text{div} : 1}$
Grad, 1 NK 1/10 Grad ($^{\circ}/_{10}$)	$1 U_{AUS} =$ 3600 $\frac{\circ}{10}$	1/1	$\frac{1U * 65536 \frac{\text{Ink}}{U}}{\frac{3600 \frac{\circ}{10}}{1 U}} = \frac{65536 \text{ Ink}}{3600 \frac{\circ}{10}}$	$\frac{\text{num} : 4096}{\text{div} : 225}$
Umdr., 2 NK 1/100 Umdr. ($U/_{100}$)	$1 U_{AUS} =$ 100 $\frac{U}{100}$	1/1	$\frac{1U * 65536 \frac{\text{Ink}}{U}}{\frac{100 \frac{U}{100}}{1 U}} = \frac{65536 \text{ Ink}}{100 \frac{U}{100}}$	$\frac{\text{num} : 16384}{\text{div} : 25}$
		2/3	$\frac{2U * 65536 \frac{\text{Ink}}{U}}{\frac{100 \frac{U}{100}}{1 U}} = \frac{131072 \text{ Ink}}{300 \frac{U}{100}}$	$\frac{\text{num} : 32768}{\text{div} : 75}$
mm, 1 NK 1/10 mm ($\text{mm}/_{10}$)	$1 U_{AUS} =$ 631,5 $\frac{\text{mm}}{10}$	4/5	$\frac{4U * 65536 \frac{\text{Ink}}{U}}{\frac{631,5 \frac{\text{mm}}{10}}{1 U}} = \frac{2621440 \text{ Ink}}{31575 \frac{\text{mm}}{10}}$	$\frac{\text{num} : 524288}{\text{div} : 6315}$
¹⁾ Gewünschte Einheit am Abtrieb ²⁾ Positionseinheiten pro Umdrehung (U_{AUS}). Vorschubkonstante des Antriebs (PNU 1003) * 10^{-NK} (Berücksichtigung der Nachkommastellen) ³⁾ U_{EIN} pro U_{AUS} ⁴⁾ Werte in Formel einsetzen.				

Tab. A/4: Beispiele Berechnung Positionsfaktor

A.1.4 Berechnung der Geschwindigkeitseinheiten

Der **Geschwindigkeitsfaktor** (PNU 1006, siehe Abschnitt 4.4.17) dient zur Umrechnung aller Geschwindigkeitswerte von der Benutzer-**Geschwindigkeitseinheit** in die interne Einheit:

- beim CMMS/CMMD: **Umdrehungen pro Minute**,
- beim CMMP-AS: **Umdrehungen pro 4096 Minuten**.

Der Geschwindigkeitsfaktor besteht aus Zähler und Nenner.

Die Berechnung des Geschwindigkeitsfaktors setzt sich aus zwei Teilen zusammen: Einem Umrechnungsfaktor von internen Längeneinheiten in Benutzer-Positionseinheiten und einem Umrechnungsfaktor von internen Zeiteinheiten in benutzerdefinierte Zeiteinheiten (z. B. von Sekunden in Minuten). Der erste Teil entspricht der Berechnung des Positionsfaktors, für den zweiten Teil kommt ein zusätzlicher Faktor hinzu:

Zeitfaktor_v	Verhältnis zwischen interner Zeiteinheit und benutzerdefinierter Zeiteinheit: (z. B. beim CMMS $1 \text{ min} = 1/4096 \cdot 4096 \text{ min}$)
Gear Ratio (Getriebefaktor)	Getriebeverhältnis zwischen Umdrehungen am Eintrieb (U_{EIN}) und Umdrehungen am Abtrieb (U_{AUS}).
Feed Constant (Vorschubkonstante)	Verhältnis zwischen Bewegung in Positionseinheiten am Antrieb und Umdrehungen am Abtrieb des Getriebes (U_{AUS}). (z. B. $1 \text{ U} \triangleq 63,15 \text{ mm}$ oder $1 \text{ U} \triangleq 360^\circ \text{ Grad}$)

Die Berechnung des Geschwindigkeitsfaktors erfolgt mit folgender Formel:

$$\text{Geschwindigkeitsfaktor} = \frac{\text{Getriebeübersetzung} * \text{Zeitfaktor}_v}{\text{Vorschubkonstante}}$$

Wie der Positionsfaktor muss auch der Geschwindigkeitsfaktor getrennt nach Zähler und Nenner in den Motorcontroller geschrieben werden. Daher kann es notwendig sein, den Bruch durch geeignete Erweiterung auf ganze Zahlen zu bringen.

Beispiel

Zunächst muss die gewünschte Einheit (Spalte 1) und die gewünschten Nachkommastellen (NK) festgelegt, sowie der Getriebefaktor und ggf. die Vorschubkonstante der Applikation ermittelt werden. Diese Vorschubkonstante wird dann in den gewünschten Positions-Einheiten dargestellt (Spalte 2).

Anschließend wird die gewünschte Zeiteinheit in die Zeiteinheit des Motorcontrollers umgerechnet werden (Spalte 3).

Damit können alle Werte in die Formel eingesetzt und der Bruch berechnet werden:

Ablauf Berechnung Geschwindigkeitsfaktor					
Geschw.-einheiten ¹⁾	Vorsch.-konst. ²⁾	Zeitkonstante ³⁾	Getr. ⁴⁾	Formel ⁵⁾	Ergebnis gekürzt
mm/s, 1 NK	63,15 $\frac{\text{mm}}{\text{U}}$	$1 \frac{1}{\text{s}} =$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4 \text{ U}}{5 \text{ U}} * \frac{60 * 4096 \frac{1}{4096 \text{ min}}}{1 \frac{1}{\text{s}}}$	$\frac{1966080 \frac{\text{U}}{4096 \text{ min}}}{6315 \frac{\text{mm}}{10 \text{ s}}}$
$\frac{1}{10} \frac{\text{mm}}{(\text{mm}/10 \text{ s})}$	$\Rightarrow 1 \text{ U}_{\text{NC}} =$ 631,5 $\frac{\text{mm}}{10}$	$60 \frac{1}{\text{min}} =$ $60 * 4096 \frac{1}{4096 \text{ min}}$		$\frac{631,5 \frac{\text{mm}}{10}}{1 \text{ U}}$	num: 131072 div: 421

Bild A/4: Ablauf Berechnung Geschwindigkeitsfaktor (hier CMMP-AS)

Beispiele Berechnung Geschwindigkeitsfaktor beim CMMS/CMMD					
Geschw.- einheiten 1)	Vorsch.- konst. 2)	Zeitkonstante 3)	Getr. 4)	Formel 5)	Ergebnis gekürzt
U/min, 0 NK 1/100 U/min	1 U _{AUS} = 65536 Ink	$1 \frac{1}{\text{min}} =$ $1 \frac{1}{\text{min}}$	1/1	$\frac{1U * 1U * \frac{1}{\text{min}}}{1U * 1U * \frac{1}{\text{min}}} = 1 \frac{U}{\text{min}}$	num: 1 div: 1
°/s, 1 NK 1/10 °/s (°/10s)	1 U _{AUS} = 3600 $\frac{°}{10}$	$1 \frac{1}{\text{s}} =$ 60 $\frac{1}{\text{min}}$	1/1	$\frac{1U * 1U * 60 * \frac{1}{\text{min}}}{1U * 1U * \frac{1}{\text{s}}} = \frac{60}{3600} \frac{U}{10 \text{s}}$	num: 1 div: 60
U/min, 2 NK 1/100 U/min (U/100 min)	1 U _{AUS} = 100 $\frac{U}{100}$	$1 \frac{1}{\text{min}} =$ $1 \frac{1}{\text{min}}$	1/1	$\frac{1U * 1U * \frac{1}{\text{min}}}{1U * 1U * \frac{1}{\text{min}}} = 1 \frac{U}{100 \text{ min}}$	num: 1 div: 100
			2/3	$\frac{1U * 2U * \frac{1}{\text{min}}}{1U * 3U * \frac{1}{\text{min}}} = \frac{2}{300} \frac{U}{100 \text{ min}}$	num: 1 div: 150
mm/s, 1 NK 1/10 mm/s (mm/10s)	63,15 $\frac{\text{mm}}{U}$ ⇒ 1 U _{AUS} = 631,5 $\frac{\text{mm}}{10}$	$1 \frac{1}{\text{s}} =$ 60 $\frac{1}{\text{min}}$	1/1	$\frac{1U * 1U * 60 * \frac{1}{\text{min}}}{1U * 1U * \frac{1}{\text{s}}} = \frac{120}{631,5} \frac{U}{\frac{\text{mm}}{10 \text{s}}}$	num: 40 div: 421
			4/5	$\frac{1U * 4U * 60 * \frac{1}{\text{min}}}{1U * 5U * \frac{1}{\text{s}}} = \frac{96}{631,5} \frac{U}{\frac{\text{mm}}{10 \text{s}}}$	num: 32 div: 421
<p>1) Gewünschte Einheit am Abtrieb 2) Positionseinheiten pro Umdrehung (U_{AUS}). Vorschubkonstante des Antriebs (PNU 1003) * 10^{-NK} (Berücksichtigung der Nachkommastellen) 3) Zeitfaktor_v: Gewünschte Zeiteinheit pro interne Zeiteinheit 4) Getriebefaktor: U_{EIN} pro U_{AUS} 5) Werte in Formel einsetzen.</p>					

Tab. A/5: Beispiele Berechnung Geschwindigkeitsfaktor beim CMMS/CMMD

A. Technischer Anhang

Beispiele Berechnung Geschwindigkeitsfaktor beim CMMP-AS					
Geschw.- einheiten 1)	Vorsch.- konst. 2)	Zeitkonstante 3)	Getr. 4)	Formel 5)	Ergebnis gekürzt
U/min, 0 NK (U_{min})	$1 U_{\text{AUS}} =$ $1 U_{\text{AUS}}$	$1 \frac{1}{\text{min}} =$ $4096 \frac{1}{4096 \text{ min}}$	1/1	$\frac{1 U * \frac{4096 \frac{1}{4096 \text{ min}}}{1 U}}{1 \frac{1}{\text{min}}} = \frac{4096 \frac{U}{4096 \text{ min}}}{1 \frac{U}{\text{min}}}$	num: 4096 div: 1
U/min, 2 NK $\frac{1}{100} U_{\text{min}}$ ($U_{100 \text{ min}}$)	$1 U_{\text{AUS}} =$ $100 \frac{U}{100}$	$1 \frac{1}{\text{min}} =$ $4096 \frac{1}{4096 \text{ min}}$	2/3	$\frac{2 U * \frac{4096 \frac{1}{4096 \text{ min}}}{3 U}}{\frac{100 \frac{U}{100}}{1 U}} = \frac{8192 \frac{U}{4096 \text{ min}}}{300 \frac{U}{100 \text{ min}}}$	num: 2048 div: 75
°/s, 1 NK $\frac{1}{10} \frac{°}{\text{s}}$ ($\frac{°}{10 \text{ s}}$)	$1 U_{\text{AUS}} =$ $3600 \frac{°}{10}$	$1 \frac{1}{\text{s}} =$ $60 \frac{1}{\text{min}} =$ $60 * 4096 \frac{1}{4096 \text{ min}}$	1/1	$\frac{1 U * \frac{60 * 4096 \frac{1}{4096 \text{ min}}}{1 U}}{\frac{3600 \frac{°}{10}}{1 U}} = \frac{245760 \frac{U}{4096 \text{ min}}}{3600 \frac{°}{10 \text{ s}}}$	num: 1024 div: 15
mm/s, 1 NK $\frac{1}{10} \frac{\text{mm}}{\text{s}}$ ($\frac{\text{mm}}{10 \text{ s}}$)	$63,15 \frac{\text{mm}}{U}$ ⇒ $1 U_{\text{AUS}} =$ $631,5 \frac{\text{mm}}{10}$	$1 \frac{1}{\text{s}} =$ $60 \frac{1}{\text{min}} =$ $60 * 4096 \frac{1}{4096 \text{ min}}$	4/5	$\frac{4 U * \frac{60 * 4096 \frac{1}{4096 \text{ min}}}{5 U}}{\frac{631,5 \frac{\text{mm}}{10}}{1 U}} = \frac{1966080 \frac{U}{4096 \text{ min}}}{6315 \frac{\text{mm}}{10 \text{ s}}}$	num: 131072 div: 421
<p>1) Gewünschte Einheit am Abtrieb 2) Positionseinheiten pro Umdrehung (U_{AUS}). Vorschubkonstante des Antriebs (PNU 1003) * $10^{-\text{NK}}$ (Berücksichtigung der Nachkommastellen) 3) Zeitfaktor_v: Gewünschte Zeiteinheit pro interne Zeiteinheit 4) Getriebefaktor: U_{EIN} pro U_{AUS} 5) Werte in Formel einsetzen.</p>					

Tab. A/6: Beispiele Berechnung Geschwindigkeitsfaktor beim CMMP-AS

A.1.5 Berechnung der Beschleunigungseinheiten

Der **Beschleunigungsfaktor** (PNU 1007, siehe Abschnitt 4.4.17) dient zur Umrechnung aller Beschleunigungswerte von der Benutzer-**Beschleunigungseinheit** in die interne Einheit **Umdrehungen pro Minuten pro 256 Sekunden**.

Der Geschwindigkeitsfaktor besteht aus Zähler und Nenner.

Die Berechnung des Beschleunigungsfaktors setzt sich ebenfalls aus zwei Teilen zusammen: Einem Umrechnungsfaktor von internen Längeneinheiten in Benutzer-Positionseinheiten und einem Umrechnungsfaktor von internen Zeiteinheiten zum Quadrat in benutzerdefinierte Zeiteinheiten zum Quadrat (z. B. von Sekunden² in Minuten²). Der erste Teil entspricht der Berechnung des Positionsfaktors, für den zweiten Teil kommt ein zusätzlicher Faktor hinzu:

Zeitfaktor_a	Verhältnis zwischen interner Zeiteinheit zum Quadrat und benutzerdefinierter Zeiteinheit zum Quadrat (z. B. $1 \text{ min}^2 = 1 \text{ min} * 1 \text{ min} = 60 \text{ s} * 1 \text{ min} = 60/256 \text{ min} * \text{s}$).
Gear Ratio (Getriebefaktor)	Getriebeverhältnis zwischen Umdrehungen am Eintrieb (U_{EIN}) und Umdrehungen am Abtrieb (U_{AUS}).
Feed Constant (Vorschubkonstante)	Verhältnis zwischen Bewegung in Positionseinheiten am Antrieb und Umdrehungen am Abtrieb des Getriebes (U_{AUS}). (z. B. $1 \text{ U} \triangleq 63,15 \text{ mm}$ oder $1 \text{ U} \triangleq 360^\circ \text{ Grad}$)

Die Berechnung des Beschleunigungsfaktors erfolgt mit folgender Formel:

$$\text{Beschleunigungsfaktor} = \frac{\text{Getriebeübersetzung} * \text{Zeitfaktor}_a}{\text{Vorschubkonstante}}$$

Wie der Positions- und der Geschwindigkeitsfaktor muss auch der Beschleunigungsfaktor getrennt nach Zähler und Nenner in den Motorcontroller geschrieben werden. Daher kann es notwendig sein, den Bruch durch geeignete Erweiterung auf ganze Zahlen zu bringen.

Beispiel

Zunächst muss die gewünschte Einheit (Spalte 1) und die gewünschten Nachkommastellen (NK) festgelegt, sowie der Getriebefaktor und ggf. die Vorschubkonstante der Applikation ermittelt werden. Diese Vorschubkonstante wird dann in den gewünschten Positions-Einheiten dargestellt (Spalte 2).

Anschließend wird die gewünschte Zeiteinheit² in die Zeiteinheit² des Motorcontrollers umgerechnet werden (Spalte 3).

Damit können alle Werte in die Formel eingesetzt und der Bruch berechnet werden:

Beispiele Berechnung Beschleunigungsfaktor					
Beschl.- einheiten 1)	Vorsch.- konst. 2)	Zeitkonstante 3)	Getr. 4)	Formel 5)	Ergebnis gekürzt
mm/s^2 , 1 NK $\frac{1}{10} \frac{\text{mm}}{10 \text{s}^2}$	$63,15 \frac{\text{mm}}{\text{U}}$ \Rightarrow $1 \text{ U}_{\text{AUC}} =$ $631,5 \frac{\text{mm}}{10}$	$1 \frac{1}{\text{s}^2} =$ $60 \frac{1}{\text{min} * \text{s}} =$ $60 * 256 \frac{1}{\text{min} * \text{s}}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4 \text{ U}}{5 \text{ U}} * \frac{60 * 256 \frac{1}{256 \text{ min} * \text{s}}}{1 \frac{1}{\text{s}^2}}$ $\frac{631,5 \frac{\text{mm}}{10}}{1 \text{ U}}$	$\frac{122880 \frac{\text{U}}{\text{min} * 256 \text{ s}}}{6315 \frac{\text{mm}}{10 \text{s}^2}}$ num: 8192 div: 421

Bild A/5: Berechnung Beschleunigungsfaktor

Beispiele Berechnung Beschleunigungsfaktor					
Beschl.- einheiten 1)	Vorsch.- konst. 2)	Zeitkonstante 3)	Getr. 4)	Formel 5)	Ergebnis gekürzt
U/min/s, 0 NK U/min s	1 U _{AUS} = 1 U _{AUS}	$1 \frac{1}{\text{min} \cdot \text{s}} =$ $256 \frac{1}{256 \cdot \text{s}}$	1/1	$\frac{1 \text{ U} \cdot \frac{256}{256 \text{ min} \cdot \text{s}}}{1 \text{ U} \cdot \frac{1}{\text{min} \cdot \text{s}}} = \frac{\frac{\text{U}}{256 \cdot \text{s}}}{1 \frac{\text{U}}{\text{min}}}$	num: 256 div: 1
°/s ² , 1 NK 1/10 °/s ² (°/10 s ²)	1 U _{AUS} = $3600 \frac{\circ}{10}$	$1 \frac{1}{\text{s}^2} =$ $60 \frac{1}{\text{min} \cdot \text{s}} =$ $60 \cdot 256 \frac{1}{256 \cdot \text{s}}$	1/1	$\frac{1 \text{ U} \cdot \frac{60 \cdot 256}{256 \text{ min} \cdot \text{s}}}{1 \text{ U} \cdot \frac{1}{\text{s}^2}} = \frac{\frac{\text{U}}{256 \cdot \text{s}}}{\frac{3600 \cdot \frac{\circ}{10}}{1 \text{ U}}}$	num: 64 div: 15
U/min ² , 2 NK 1/100 U/min ² (U/100 min ²)	1 U _{AUS} = $100 \frac{\text{U}}{100}$	$1 \frac{1}{\text{min}^2} =$ $\frac{1}{60} \frac{1}{\text{s}} =$ $\frac{256}{60} \frac{1}{256 \cdot \text{s}}$	2/3	$\frac{\frac{2 \text{ U} \cdot \frac{256}{256 \text{ min} \cdot \text{s}}}{3 \text{ U}}}{\frac{60 \cdot \frac{1}{\text{min}^2}}{1 \text{ U}}} = \frac{\frac{\text{U}}{256 \text{ s}}}{\frac{18000 \cdot \text{U}}{100 \text{ min}^2}}$	num: 32 div: 1125
mm/s ² , 1 NK 1/10 mm/s ² (mm/10 s ²)	63,15 $\frac{\text{mm}}{\text{U}}$ ⇒ 1 U _{AUS} = 631,5 $\frac{\text{mm}}{10}$	$1 \frac{1}{\text{s}^2} =$ $60 \frac{1}{\text{min} \cdot \text{s}} =$ $60 \cdot 256 \frac{1}{256 \cdot \text{s}}$	4/5	$\frac{\frac{4 \text{ U} \cdot \frac{60 \cdot 256}{256 \text{ min} \cdot \text{s}}}{5 \text{ U}}}{\frac{631,5 \frac{\text{mm}}{10}}{1 \text{ U}}} = \frac{\frac{\text{U}}{256 \text{ s}}}{\frac{6315 \frac{\text{mm}}{10 \text{ s}^2}}{1 \text{ U}}}$	num: 8192 div: 421
<p>1) Gewünschte Einheit am Abtrieb 2) Positionseinheiten pro Umdrehung (U_{AUS}). Vorschubkonstante des Antriebs (PNU 1003) * 10^{-NK} (Berücksichtigung der Nachkommastellen) 3) Zeitfaktor_a: Gewünschte Zeiteinheit² pro interne Zeiteinheit² 4) Getriebefaktor: U_{EIN} pro U_{AUS} 5) Werte in Formel einsetzen.</p>					

Tab. A/7: Beispiele Berechnung Beschleunigungsfaktor

A. Technischer Anhang

Erweiterungen FHPP+ und Kurvenscheiben

Anhang B

Inhaltsverzeichnis

B.1	Übersicht FHPP+	B-3
B.1.1	Aufbau des FHPP+-Telegramms	B-4
B.1.2	Beispiele	B-5
B.1.3	Konfiguration der Feldbusse mit FHPP+	B-6
B.1.4	Telegrammeditor für FHPP+	B-6
B.1.5	Parameter-Übersicht FHPP+	B-6
B.2	CMMP-AS - Betrieb von Kurvenscheiben	B-7
B.2.1	Kurvenscheibenfunktion in Betriebsart Direktauftrag	B-8
B.2.2	Kurvenscheibenfunktion in Betriebsart Satzselektion	B-10
B.2.3	Parameter für die Kurvenscheibenfunktion	B-10
B.2.4	Erweiterte Zustandmaschine mit Kurvenscheibenfunktion	B-11

B.1 Übersicht FHPP+



FHPP+ ist eine Erweiterung des Kommunikationsprotokolls FHPP.

Informationen ob und ab welcher Firmware-Version der verwendete Controller diese Funktion unterstützt finden Sie in der Hilfe zum zugehörigen FCT-Plugin.

Mit der Erweiterung FHPP+ können neben den Steuer- und Statusbytes und dem optionalen Parameterkanal (FPC) vom Anwender konfigurierbare weitere PNUs über das zyklische Telegramm übertragen werden.

Die minimale Telegrammkonfiguration enthält jeweils die Steuer- und Statusbytes, d.h. es werden 8 Byte gesendet und empfangen. Wird der Parameterkanal mit übertragen, so folgt er stets direkt dem I/O-Kanal.

Mit FHPP+ können im Empfangstelegramm weitere Sollwerte angehängt werden, die in den Steuer- und Statusbytes bzw. im FPC nicht abgebildet sind. In dem Antworttelegramm können zusätzliche Istwerte übermittelt werden, wie z. B. aktuelle Zwischenkreisspannung oder Temperatur der Endstufe.

Für die zusätzlichen Daten (FHPP+) gilt, dass bis zu einer Gesamtlänge von 32 Byte immer Vielfache von 8 Byte übertragen werden.



Die Konfiguration der über FHPP+ übertragenen Daten erfolgt über den FHPP+-Telegrammeditor im FCT-Plugin des Controllers.



Hinweis

Nicht alle PNUs sind für das FHPP+-Telegramm konfigurierbar. Z. B. können die PNUs 40 bis 43 gar nicht übertragen werden, PNUs ohne Schreibzugriff können nicht in den Ausgangsdaten konfiguriert werden, usw.

B.1.1 Aufbau des FHPP+-Telegramms

Der erste Eintrag im Telegramm (Adresse 0) ist für den I/O-Kanal reserviert.

Optional muss als zweiter Eintrag (Adresse 8) der Parameterkanal FPC ausgewählt werden, falls dieser in der Applikation benötigt wird und über die Buskonfiguration festgelegt ist. Der Parameterkanal darf ausschließlich an dieser Stelle konfiguriert werden.

Ab dem dritten Eintrag im Telegramm (Adresse 16) bzw. zweiten Eintrag ohne FPC (Adresse 8) können frei wählbar alle übrigen PNUs gemappt werden, die in der Applikation notwendig sind.

Bei bestimmten Steuerungen (z.B. SIEMENS S7) ist darauf zu achten, dass sich PNUs mit Längen von 2 bzw. 4 Byte passenden Adressen befinden. Diese PNUs sollten nur an geraden Adressen vorgesehen werden. Um mögliche auftretende Lücken füllen zu können, werden sogenannte Platzhalter deklariert. Mit deren Hilfe kann dafür gesorgt werden, dass PNUs an gewünschte Adressen gemappt werden können.

Alle nicht verwendeten Teile eines Telegramms und insbesondere alle nicht verwendeten Einträge im Telegrammeditor werden mit den Platzhaltern aufgefüllt.

B. Erweiterungen FHPP+ und Kurvenscheiben

B.1.2 Beispiele

Beispiel 1

Mit FPC, maximal 16 Byte für FHPP+

Ausgangsdaten Byte 1 ... 31																														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
CCON, CPOS, ...							PKW, PNU, SI							...	...	PNU...				PNU...			PNU...			PNU...		PNU...		
Steuerbytes							Parameterkanal FPC							FHPP+ (max. 16 Byte)																

Eingangsdaten Byte 1 ... 31																														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
SCON, SPOS, ...							PKW, PNU, SI							PNU...				PNU...			PNU...			PNU...						
Statusbytes							Parameterkanal FPC							FHPP+ (max. 16 Byte)																

Beispiel 2

Ohne FPC, maximal 24 Byte für FHPP+

Ausgangsdaten Byte 1 ... 31																														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
CCON, CPOS, ...							PNU...				PNU...			PNU...			PNU...				PNU...			PNU...			PNU...		PNU...	
Steuerbytes							FHPP+ (max. 24 Byte)																							

Eingangsdaten Byte 1 ... 31																														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
SCON, SPOS, ...							PNU...				PNU...			PNU...			PNU...				...	...	PNU...			PNU...				
Statusbytes							FHPP+ (max. 24 Byte)																							

B.1.3 Konfiguration der Feldbusse mit FHPP+

Länge und Inhalt der übertragenen Daten werden über den Telegrammeditor definiert.

Die damit festgelegten Daten müssen jeweils feldbusspezifisch am Master/Scanner konfiguriert werden, je nach Feldbus z. B. über die entsprechenden GSD- oder EDS-Dateien.



Informationen über die Konfiguration finden Sie in der zugehörigen Feldbusbeschreibung.

B.1.4 Telegrammeditor für FHPP+

Die Konfiguration der übertragenen Daten erfolgt ausschließlich über den FHPP+-Editor des FCT-PlugIns.

Die entsprechenden PNUs 40 und 41 können nur gelesen werden, siehe Abschnitt B.1.5.

Der FHPP+ Telegrammeditor ordnet die Dateninhalte des zyklischen FHPP-Telegramms den PNUs eindeutig zu. Die Spezifikation sieht allgemein 16 Einträge pro Empfang- und Sendetelegramm vor. In der aktuellen Ausbaustufe sind maximal 10 Einträge für die Controller CMMP-AS zulässig. Die maximale Länge eines Telegramms ist auf 32 Byte begrenzt.

Die PNUs zum Einstellen des Telegrammmappings dürfen im FHPP+ Telegramm nicht gemappt werden.

B.1.5 Parameter-Übersicht FHPP+

Die Beschreibung der speziellen Parameter für das FHPP+ finden Sie im Abschnitt 4.4.2.

B.2 CMMP-AS - Betrieb von Kurvenscheiben



Der CMMP-AS hat die Möglichkeit, 16 Kurvenscheiben mit jeweils 4 zugeordneten Nockenbahnen zu bearbeiten.

Diese Funktion steht ab Firmware-Version 3.5.1501.4.1 des CMMP-AS zur Verfügung.

Der CMMP-AS stellt hierfür über FHPP folgende Funktionalität zur Verfügung:

- Synchronisationsbetrieb auf externen Eingang, Slavebetrieb.
- Synchronisationsbetrieb auf externen Eingang mit Kurvenscheibe, Slavebetrieb.
- Virtueller Master (intern) mit Kurvenscheibe.

Die Steuerung ist in folgenden Betriebsarten möglich:

- Satzselektion.
- Direktbetrieb Positionieren.



Die Parametrierung der Kurvenscheiben erfolgt über das FCT-PlugIn. Informationen zur Parametrierung finden Sie in der Hilfe zum PlugIn CMMP-AS.



Vollständige Informationen zur Kurvenscheibenfunktion finden Sie im speziellen Handbuch zur Kurvenscheibe.

B.2.1 Kurvenscheibenfunktion in Betriebsart Direktauftrag

Synchronisation auf externen Mastercontroller mit Kurvenscheibe (Slavebetrieb)

Der Synchronisationsbetrieb ermöglicht es einem Slavecontroller einem Mastercontroller über einen zusätzlichen externen Eingang nach parametrisierten Regeln zu folgen.

Dies kann rein Lagesynchron oder über eine zusätzliche Kurvenscheibenfunktion, CAM Funktion, erfolgen.

Aktivierung des Synchronisationsbetriebs im Direktmodus:

Die Auswahl des Synchronbetriebs erfolgt über das Controlbyte 3, CDIR mit einem gesetzten CDIR.B7 (FUNC) und der gewünschten Funktionalität in der Funktionsgruppe und der Funktionsnummer, CDIR.B6 ... B3 (FGRP, FNUM).

Aktiviert wird der Synchronbetrieb dann mit einer positiven Flanke an Bit CPOS.B1 (START). Das Bit CCON.B1 (STOP) stoppt den Synchronisationsbetrieb. Das Bit CPOS.B0 (HALT) hat keine Zwischenhaltfunktion (Wechsel nach Bereit mit Haltrampe). Mit der negativen Flanke von CPOS.B1 (START) wird der Synchronisationsbetrieb ebenfalls beendet.

Soll- und Istwerte abhängig von den Funktionsnummern

Funktionsnummer	Belegung der Soll-/Istwerte
FNUM = 0: reserviert	–
FNUM = 1, FNUM = 2: Synchronisationsbetrieb ohne/mit Kurvenscheibe	Sollwert 1 keine Bedeutung da der Lagesollwert über den externen Eingang kommt. Sollwert 2 keine Bedeutung da der Lagesollwert über den externen Eingang kommt. Istwert 1 wie bei Positionierbetrieb Istgeschwindigkeit des Slaves (nach der Kurvenscheibe) Istwert 2 wie bei Positionierbetrieb Istposition des Slaves (nach der Kurvenscheibe)
FNUM = 3: Virtueller Master (intern) mit Kurvenscheibe	Sollwert 1 Je nach Betriebsart des Masters, Sollgeschwindigkeit des Masters Sollwert 2 Je nach Betriebsart des Masters, Sollposition des Masters Istwert 1 Istgeschwindigkeit des Slaves (nach der Kurvenscheibe) Istwert 2 Istposition des Slaves (nach der Kurvenscheibe)

Tab. B/1: Belegung Soll-/Istwerte

Die Kurvenscheibe wird über die PNU 700 ausgewählt. Über FHPP+ kann diese Auswahl in die Prozessdaten gemappt werden.

B. Erweiterungen FHPP+ und Kurvenscheiben

B.2.2 Kurvenscheibenfunktion in Betriebsart Satzselektion

Bei Satzselektion wird die Art des Satzes mit dem Satzsteuerbyte in der Satzliste definiert. Die Erweiterung auf den Kurvenscheibenbetrieb kann wie im Direktbetrieb mit dem für allgemeine Funktionserweiterungen vorgesehenen Bit 7 (FUNC) im Satzsteuerbyte 1 aktiviert werden.

Die Kurvenscheibennummer wird über die PNU 419 ausgewählt. Ist PNU 419 = 0 wird der Inhalt von PNU 700 verwendet.

B.2.3 Parameter für die Kurvenscheibenfunktion

Die Parameter für die Kurvenscheibenfunktion finden Sie in Abschnitt 4.4.15.

B.2.4 Erweiterte Zustandmaschine mit Kurvenscheibenfunktion

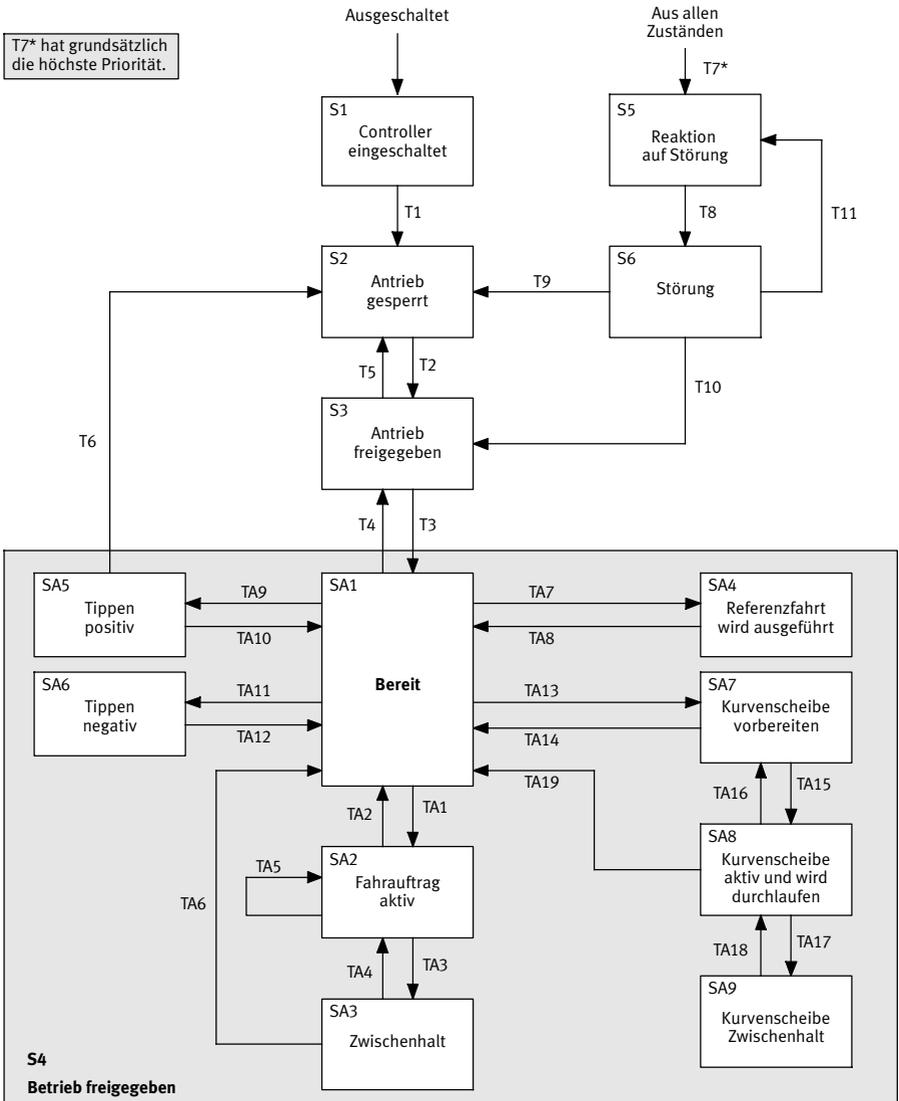


Bild B/1: Zustandsmaschine mit Kurvenscheibenfunktion

B. Erweiterungen FHPP+ und Kurvenscheiben

TA	Beschreibung	Ereignis bei		Nebenbedingung
		Satzselektion	Direktauftrag	
TA13	Kurvenscheibe vorbereiten (aktivieren)	“Steigende” Flanke (Änderung) der Satznummer.	–	Alter Satz: FUNC = 0 Neuer Satz: FUNC = 1
		–	Steigende Flanke an FUNC.	–
		Steigende Flanke an STOP oder ENABLE (Aktivierung der Reglerfreigabe).		FUNC = 1
TA14, TA19	Kurvenscheibe deaktivieren	“Steigende” Flanke (Änderung) der Satznummer.	–	Alter Satz: FUNC = 1 Neuer Satz: FUNC = 0
		–	Fallende Flanke an FUNC.	–
		STOP oder Wegnahme von ENABLE.		Keine, FUNC = beliebig
TA15	Kurvenscheibe aktiv und wird durchlaufen	Steigende Flanke an START.		Antrieb befindet sich in TA 13.
TA16	Kurvenscheibe wechseln	Steigende Flanke an START.	–	Geänderte Kurvenscheibennummer in PNU 419 bzw. PNU 700. FUNC = 1
		“Steigende” Flanke (Änderung) der Satznummer und steigende Flanke an START.	–	Geänderte Kurvenscheibennummer in PNU 419 bzw. PNU 700. FUNC = 1
		–	Steigende Flanke an START, startet automatisch den virtuellen Master.	PNU 700 ist geändert. FUNC = 1
TA17	Zwischenhalt	HALT = 0		Zwischenhalt nur bei virtuellem Master.
TA18	Zwischenhalt beenden	HALT = 1		

Stichwortverzeichnis

Anhang C

C. Stichwortverzeichnis

A

absolut	1-18, 4-34
Achsennullpunkt	XIII, 4-58
Antrieb	XIII
Antwortkennung (AK)	5-4, 5-5
Auftragskennung (AK)	5-4, 5-5

B

Benutzerhinweise	X
Betriebsart	XIII
Drehzahlregelung	XIII
Positionierbetrieb	XIV
Profile Torque Mode (s. Kraftbetrieb)	XIV
Referenzierung	XIV
Teach-Betrieb	XV
Betriebsart (FHPP-Betriebsart)	
Direktauftrag	1-5
Satzselektion	1-5

C

Controller	XIII
------------------	------

D

Diagnose, FHPP-Status-Bytes	3-52
Diagnosespeicher (Störungen)	3-7
Direktauftrag	1-5
Drehzahlregelung	XIII

E

Elektrische Achse	XIII
Encoder	XIII

F

Fehlernummern	5-6
Festo Configuration Tool (FCT)	XIII
Festo Parameter Channel (FPC)	XIV, 5-3
FHPP	1-3
FHPP-Betriebsart	
Direktauftrag	1-5
Satzselektion	1-5
FHPP+	B-3

H

HMI (siehe Gerätesteuerung)	XIV
-----------------------------------	-----

K

Kurvenscheiben	B-7
----------------------	-----

M

Maßbezugssystem	2-4
-----------------------	-----

N

Nutzhub	2-4
---------------	-----

P

Parameter Number (PNU)	5-4
Parameterkanal (PKW)	5-3
Parameterkennung (PKE)	5-3, 5-4
Parameterwert (PWE)	5-3
Parametrierung mit FHPP	5-3
Piktogramme	XI
Positionierbetrieb	XIV
Profile Position Mode	XIV
Profile Torque Mode (s. Kraftbetrieb)	XIV
Profile Velocity Mode	XIII
Projektnullpunkt	XIV, 4-44

R

Referenzfahrt	XIV
Referenzierung	XIV
Referenzierungsmethode	XIV
Referenzpunkt	XIV
Referenzschalter	XIV
relativ	1-18, 4-34

S

Satzselektion	1-5
Sicherheitshinweise	VIII
Service	IX
Software-Endlage	XV, 4-44
Negativ (untere)	XV
Positiv (obere)	XV
SPS	XV
Subindex (IND)	5-3

T

Teach-Betrieb XV

Textkennzeichnungen XI

Tipp-Betrieb XV

V

Verfahrsatz XV

Version XII

W

Warnungsspeicher 3-8

Z

Zielgruppe IX