

Visualisation; Diagnostics

Easy to Configure

Programming IEC 61131-3

Rapid Installation

PROFINET für PM Ctendo DD5 und PMC protego D

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

► Servoverstärker

Dieses Dokument ist das Originaldokument.

Alle Rechte an dieser Dokumentation sind der Pilz GmbH & Co. KG vorbehalten. Kopien für den innerbetrieblichen Bedarf des Benutzers dürfen angefertigt werden. Hinweise und Anregungen zur Verbesserung dieser Dokumentation nehmen wir gerne entgegen.

Für einige Komponenten wurde Quellcode von Fremdherstellern oder Open Source-Software verwendet. Die zugehörigen Lizenzinformationen finden Sie im Internet auf der Pilz Homepage.

Pilz®, PIT®, PMI®, PNOZ®, Primo®, PSEN®, PSS®, PVIS®, SafetyBUS p®, Safety-EYE®, SafetyNET p®, the spirit of safety® sind in einigen Ländern amtlich registrierte und geschützte Marken der Pilz GmbH & Co. KG.



SD bedeutet Secure Digital

Kapitel 1	Einführung	6
	1.1 Gültigkeit der Dokumentation	6
	1.1.1 Aufbewahren der Dokumentation	6
	1.2 Zeichenerklärung	6
Kapitel 2	Übersicht	8
	2.1 Gerätemerkmale	8
Kapitel 3	Sicherheit	9
	3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	9
	3.1.1 Gefahrenanalyse	9
	3.1.2 Elektrische Daten	9
	3.2 Sicherheit während des Betriebs	9
	3.3 Sicherheitsvorschriften	9
	3.3.1 Zusätzlich geltende Dokumente	9
	3.3.2 Qualifikation des Personals	10
	3.3.3 Gewährleistung und Haftung	10
	3.3.4 Entsorgung	10
Kapitel 4	Funktionsbeschreibung	11
	4.1 Frontansicht	11
	4.2 Gerätestammdatei	12
	4.3 Schnittstellenbelegung	13
	4.4 Anschlussbeispiele	13
	4.4.1 Anschlussbeispiel PROFINET RT	13
	4.4.2 Anschlussbeispiel PROFINET IRT / RT	14
	4.4.3 Anschlussbeispiel IRT <Switch> RT	15
Kapitel 5	Montage	16
	5.1 Einbau der Erweiterungskarte in den Servoverstärker PMCTendo DD5	16
	5.2 Einbau der Erweiterungskarte in den Servoverstärker PMCprotego	18
Kapitel 6	Verdrahtung	20
	6.1 Anschlusstechnik	20
Kapitel 7	Inbetriebnahme	21
	7.1 Leitfaden zur Inbetriebnahme	21
	7.2 Wichtige Konfigurationsparameter	22
	7.3 Inbetriebnahme-Software PASmotion	27
	7.3.1 Fenster PROFINET	27
	7.3.2 PASmotion PROFINET Karteikarte "Einstellungen"	28
	7.3.3 PASmotion PROFINET Karteikarte "Gerätesteuerung"	29
	7.4 Einstellen des Gerätenamens bei PROFINET	30
Kapitel 8	Geräteprofil	31
	8.1 Allgemein	31
	8.2 Parameterkanal	32

8.2.1	Parameterkennung PKE	32
8.2.1.1	Bedeutung der Antwortkennungen	33
8.2.1.2	Profilspezifische Fehlernummern bei der Antwortkennung 7	34
8.2.2	Index IND	35
8.2.3	Parameterwert PWE	35
8.3	Prozessdatenkanal	36
Kapitel 9	Parameterkanal	37
9.1	Schreiben/Lesen eines Verstärkerparameters	37
9.2	Zusammenstellung der Parameternummern	37
9.2.1	Liste ausgewählter Parameternummern	38
9.2.2	Profilparameter	43
9.2.2.1	PNU 970: Defaultparameter	43
9.2.2.2	PNU 971: Parameter nichtflüchtig speichern	43
9.2.2.3	PNU 930: Auswahlschalter für Betriebsarten	43
9.2.3	Herstellerspezifische Parameter	45
9.2.3.1	PNU 1000: Geräteerkennung	45
9.2.3.2	PNU 1001: Herstellerspezifisches Fehlerregister	45
9.2.3.3	PNU 1002: Herstellerspezifisches Statusregister	47
9.2.4	Lagereglerparameter	49
9.2.4.1	PNU 1894: Geschwindigkeitsmultiplikator	49
9.2.4.2	PNU 1807: Achstyp	49
9.2.5	Positionierdaten für den Lagereglermodus	50
9.2.5.1	PNU 1790: Position	50
9.2.5.2	PNU 1791: Geschwindigkeit	50
9.2.5.3	PNU 1785: Fahrauftragsart	50
9.2.5.4	PNU 1783: Beschleunigungszeit	52
9.2.5.5	PNU 1786: Verzögerungszeit	52
9.2.5.6	PNU 1788: Folgefahrauftrag	52
9.2.5.7	PNU 1789: Startverzögerung	52
9.2.5.8	PNU 1310: Fahrauftrag kopieren	52
9.2.6	Einrichtbetrieb Lage	52
9.2.6.1	PNU 1773 Referenzfahrtart	52
9.2.6.2	PNU 1644 Referenzfahrtrichtung	53
9.2.7	Istwerte	53
9.2.7.1	PNU 1800: SI-Positionswert	53
9.2.8	Digital I/O-Konfiguration	53
9.2.8.1	PNUs 1698/1701/1704/1707 Funktion der digitalen Eingänge	53
9.2.8.2	PNUs 1775/1778 Funktion der digitalen Ausgänge	53
9.2.9	Analog-Konfiguration	54
9.2.9.1	PNU 1607: Konfiguration der analogen Eingangsfunktionen	54
9.2.10	Herstellerspezifischer Objektkanal (ab PNU 1600)	54
Kapitel 10	Prozessdatenkanal	58
10.1	Gerätesteuerung	58
10.1.1	Das Steuerwort (STW)	62
10.1.2	Das Zustandswort (ZSW)	64
10.2	Betriebsarten (Opmodes)	65

10.2.1	Positionierung (Opmode 2)	65
10.2.2	Drehzahl digital (Opmode 1)	67
10.2.3	Drehzahl analog (Opmode -1)	68
10.2.4	Drehmoment digital (Opmode -2)	68
10.2.5	Drehmoment analog (Opmode -3)	68
10.2.6	Elektronisches Getriebe (Opmode -4)	69
10.2.7	Trajektorie (Opmode -5)	69
10.2.8	ASCII-Kanal (Opmode -16)	70
10.2.9	Betriebsart nach dem Einschalten (Opmode -126)	71
Kapitel 11	Technische Daten	72
Kapitel 12	Bestelldaten	73
Kapitel 13	Anhang	74
13.1	Setup Beispiele	74
13.1.1	Nulltelegramm (zur Initialisierung)	74
13.1.2	Einstellen der Betriebsart	74
13.1.3	Freigeben (Enable) des Servoverstärkers	75
13.1.4	Tippbetrieb starten	75
13.1.5	Referenzpunkt setzen	75
13.1.6	Referenzfahrt starten	76
13.1.7	Starten eines Fahrauftrags	78
13.1.8	Starten eines Direktfahrauftrages	78
13.1.9	Abfrage einer Warn- oder Fehlermeldung	79
13.1.10	Schreiben eines Parameters	79
13.1.11	Istwerte lesen	79
13.1.12	Schreiben eines Parameters über den ASCII-Kanal	80

1 Einführung

1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Diese Bedienungsanleitung erläutert die Funktionsweise und den Betrieb, beschreibt die Montage und gibt Hinweise zum Anschluss des Produkts Erweiterungskarte PROFINET.

Die Dokumentation ist gültig für die Produkte Erweiterungskarte PROFINET. Sie gilt, bis eine neue Dokumentation erscheint.

1.1.1 Aufbewahren der Dokumentation

Diese Dokumentation dient der Instruktion. Bewahren Sie die Dokumentation für die künftige Verwendung auf.

1.2 Zeichenerklärung

Besonders wichtige Informationen sind wie folgt gekennzeichnet:



GEFAHR!

Beachten Sie diesen Hinweis unbedingt! Er warnt Sie vor unmittelbar drohenden Gefahren, die schwerste Körperverletzungen und Tod verursachen können, und weist auf entsprechende Vorsichtsmaßnahmen hin.



WARNUNG!

Beachten Sie diesen Hinweis unbedingt! Er warnt Sie vor gefährlichen Situationen, die schwerste Körperverletzungen und Tod verursachen können, und weist auf entsprechende Vorsichtsmaßnahmen hin.



ACHTUNG!

weist auf eine Gefahrenquelle hin, die leichte oder geringfügige Verletzungen sowie Sachschaden zur Folge haben kann, und informiert über entsprechende Vorsichtsmaßnahmen.



WICHTIG

beschreibt Situationen, durch die das Produkt oder Geräte in dessen Umgebung beschädigt werden können, und gibt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen an. Der Hinweis kennzeichnet außerdem besonders wichtige Textstellen.

**INFO**

liefert Anwendungstipps und informiert über Besonderheiten.

Abkürzung	Bedeutung
P1	Port 1
P2	Port 2
BTB/RTO	Betriebsbereit
EEPROM	Elektrisch löschbarer Festspeicher
EN	Europäische Norm
IEC	International Electrotechnical Commission
LED	Leuchtdiode
MB	Megabyte
NSTOP	Endschalttereingang Drehrichtung links
PNO	PROFIBUS Nutzer Organisation
PSTOP	Endschalttereingang Drehrichtung rechts
PZD	Prozessdaten
RAM	Flüchtiger Speicher
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SSI	Synchron-Seriell-Interface
V AC	Wechselspannung
V DC	Gleichspannung

2 Übersicht

2.1 Gerätemerkmale

Die Erweiterungskarte PROFINET stellt dem Servoverstärker PMCprotego D / PMctendo DD5 eine PROFINET-Schnittstelle zur Verfügung.

PROFINET ist ein offener Feldbusstandard auf Grundlage von Industrial Ethernet. Die Kommunikation von PROFINET ist in den internationalen Normen IEC 61158, IEC 61158-5-10 (Application Layer Service Definition), IEC 61158-6-10 (Application Layer Protocol Specification), IEC 61784-1 Type 10 (Communication Profiles) und IEC 61784-2 (PROFINET IO) festgelegt. Weitere Festlegungen wurden durch die Nutzerorganisation PROFIBUS & PROFINET International (PI) spezifiziert.


Die Erweiterungskarte PROFINET

- ▶ ist optional erhältlich.
- ▶ verfügt über eine PROFINET-Schnittstelle.
- ▶ ist konfigurierbar mit der Inbetriebnahme-Software "PASmotion"
- ▶ arbeitet mit der Übertragungsrate 100 MBit/s (100Base TX), Voll- und Halbduplex.
- ▶ zeigt die Status- und Fehleranzeigen für Kommunikation mit PROFINET an.
- ▶ entspricht den PROFINET-IO-Device (V2.31) Funktionen, gemäß Conformance Class A/B.

Die Spannungsversorgung der Erweiterungskarte übernimmt der Servoverstärker.

Im PASmotion-Tool können die Eingangs- und Ausgangsbuffer beobachtet werden.

Die Erweiterungskarte PROFINET unterstützt folgende Funktionen:

- ▶ RT
- ▶ Mischbetrieb (RT, IRT) möglich, siehe [Anschlussbeispiel IRT <Switch> RT](#)  15].
- ▶ LLDP
- ▶ I&M 0
- ▶ I&M 1-4

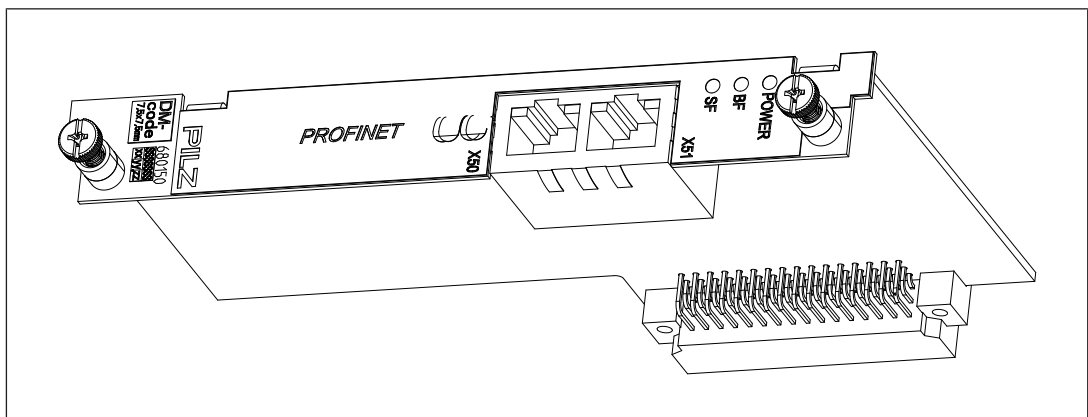


Abb.: Erweiterungskarte PROFINET

3 Sicherheit

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die PROFINET Erweiterungskarte dient ausschließlich zum Anschluss des Servoverstärkers an einen PROFINET Controller. Die Servoverstärker werden als Komponenten in elektrischen Anlagen oder Maschinen eingebaut und dürfen nur als integrierte Komponenten der Anlage in Betrieb genommen werden.

Als nicht bestimmungsgemäß gilt

- ▶ jegliche bauliche, technische oder elektrische Veränderung des Servoverstärkers.
- ▶ ein Einsatz des Servoverstärkers außerhalb der Bereiche, die in dieser Bedienungsanleitung beschrieben sind.
- ▶ ein von den dokumentierten technischen Daten (siehe Kapitel "Technische Daten") abweichender Einsatz des Servoverstärkers.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die EMV-gerechte Montage und Verdrahtung.

3.1.1 Gefahrenanalyse

Der Maschinenhersteller muss eine Gefahrenanalyse für die Maschine erstellen. Er muss geeignete Maßnahmen treffen, damit unvorhergesehene Bewegungen nicht zu gefährlichen Situationen für Personen und Sachen führen.

3.1.2 Elektrische Daten

Beachten Sie die Anforderungen an die elektrischen Daten in den Kapiteln "Technische Daten", "Verdrahtung" und "Funktionsbeschreibung".

3.2 Sicherheit während des Betriebs



INFO

Bitte beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise in den Bedienungsanleitungen der jeweiligen Servoverstärker.

3.3 Sicherheitsvorschriften

3.3.1 Zusätzlich geltende Dokumente

Lesen und beachten Sie folgende Dokumente:

- ▶ Der Servoverstärker PM Ctendo DD5 ist in der "Bedienungsanleitung PM Ctendo DD5" beschrieben.
- ▶ Der Servoverstärker PM Cprotego D ist in der "Bedienungsanleitung PM Cprotego D" beschrieben.

- ▶ Die Parametrierung des Servoverstärkers ist in der Online-Hilfe zur Inbetriebnahme-Software "PASmotion" beschrieben.

Die Kenntnis dieser Dokumente ist Voraussetzung für das Verständnis dieser Bedienungsanleitung.

**INFO**

Für den Einsatz der Erweiterungskarte PROFINET in einem PMCprotego D / PMctendo DD5 gelten die Zulassungen des jeweiligen Servoverstärkers (siehe Technische Daten in der Bedienungsanleitung der Servoverstärker).

3.3.2 Qualifikation des Personals

Aufstellung, Montage, Programmierung, Inbetriebsetzung, Betrieb, Außerbetriebsetzung und Wartung der Produkte dürfen nur von befähigten Personen vorgenommen werden.

Eine befähigte Person ist eine Person, die durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügt, um Geräte, Systeme, Maschinen und Anlagen gemäß den allgemein gültigen Standards und den Richtlinien der Sicherheitstechnik prüfen, beurteilen und handhaben zu können.

Der Betreiber ist außerdem verpflichtet, nur Personen einzusetzen, die

- ▶ mit den grundlegenden Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut sind,
- ▶ den Abschnitt Sicherheit in dieser Beschreibung gelesen und verstanden haben,
- ▶ und mit den für die spezielle Anwendung geltenden Grund- und Fachnormen vertraut sind.

3.3.3 Gewährleistung und Haftung

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche gehen verloren, wenn

- ▶ das Produkt nicht bestimmungsgemäß verwendet wurde,
- ▶ die Schäden auf Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung zurückzuführen sind,
- ▶ das Betreiberpersonal nicht ordnungsgemäß ausgebildet ist,
- ▶ oder Veränderungen irgendeiner Art vorgenommen wurden (z. B. Austauschen von Bauteilen auf den Leiterplatten, Lötarbeiten usw).

3.3.4 Entsorgung

- ▶ Beachten Sie bei der Außerbetriebsetzung die lokalen Gesetze zur Entsorgung von elektronischen Geräten (z. B. Elektro- und Elektronikgerätegesetz).

4 Funktionsbeschreibung

4.1 Frontansicht

Die Erweiterungskarte PROFINET stellt dem Servoverstärker PMCprotego D / PMctendo DD5 eine PROFINET-Schnittstelle zur Verfügung.

Die Erweiterungskarte verfügt über eine Dual RJ45 PROFINET-Schnittstelle.

Es werden PROFINET-Netze der Konformitätsklasse A/B unterstützt, gemäß IEC 61158 und IEC 61784.

Die Spannungsversorgung der Erweiterungskarte übernimmt der Servoverstärker.

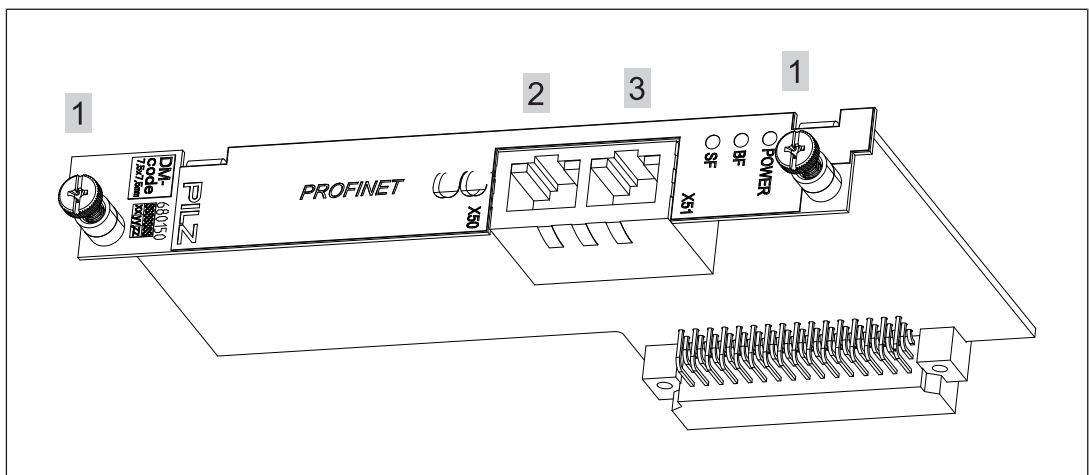


Abb.: Erweiterungskarte PROFINET

Legende

- [1] Schraube zur Befestigung im Servoverstärker
- [2] PROFINET-Schnittstelle X50, P1
- [3] PROFINET-Schnittstelle X51, P2

LED Anzeige Front

LED POWER	Farbe	Bedeutung	Weitere Informationen
●	grün	Keine Versorgungsspannung	
☀	grün	Versorgungsspannung liegt an	

LED SF	Farbe	Bedeutung	Weitere Informationen
●	rot	Kein Fehler	
☀	rot	Systemfehler	
☾	rot 2 Hz, 3 sec	DCP-Signal-Service wird über den Bus ausgelöst	

LED BF	Farbe	Bedeutung	Weitere Informationen
●	rot	Kein Fehler	
☀	rot	Busfehler	Keine Konfiguration, langsame oder keine physikalische Verbin- dung
◐	rot 2 Hz, 3 sec.	Kein Datenaustausch	

LED Anzeige RJ45

LED LINK	Farbe	Bedeutung	Weitere Informationen
●	grün	keine Verbindung zum Ethernet	
☀	grün	Verbindung zum Ethernet	

LED RX/TX	Farbe	Bedeutung	Weitere Informationen
◐	gelb	Sendet / empfängt Ethernet Frames	

Legende

- ☀ LED ein
- ◐ LED blinkt
- LED aus

4.2

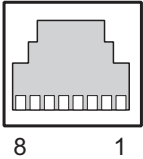
Gerätstammdatei

**INFO**

Die GSDML-Datei finden Sie im Internet unter www.pilz.de.

4.3 Schnittstellenbelegung

PROFINET Erweiterungskarte Schnittstellen X50 P1, X51 P2

RJ45-Buchse 8-polig	PIN	Standard
	1	TD+ (Transmit+)
	2	TD- (Transmit-)
	3	RD+ (Receive+)
	4	n.c.
	5	n.c.
	6	RD- (Receive-)
	7	n.c.
	8	n.c.

n.c.: nicht angeschlossen

4.4 Anschlussbeispiele

4.4.1 Anschlussbeispiel PROFINET RT

Anschlussbeispiel im RT-Netzwerk

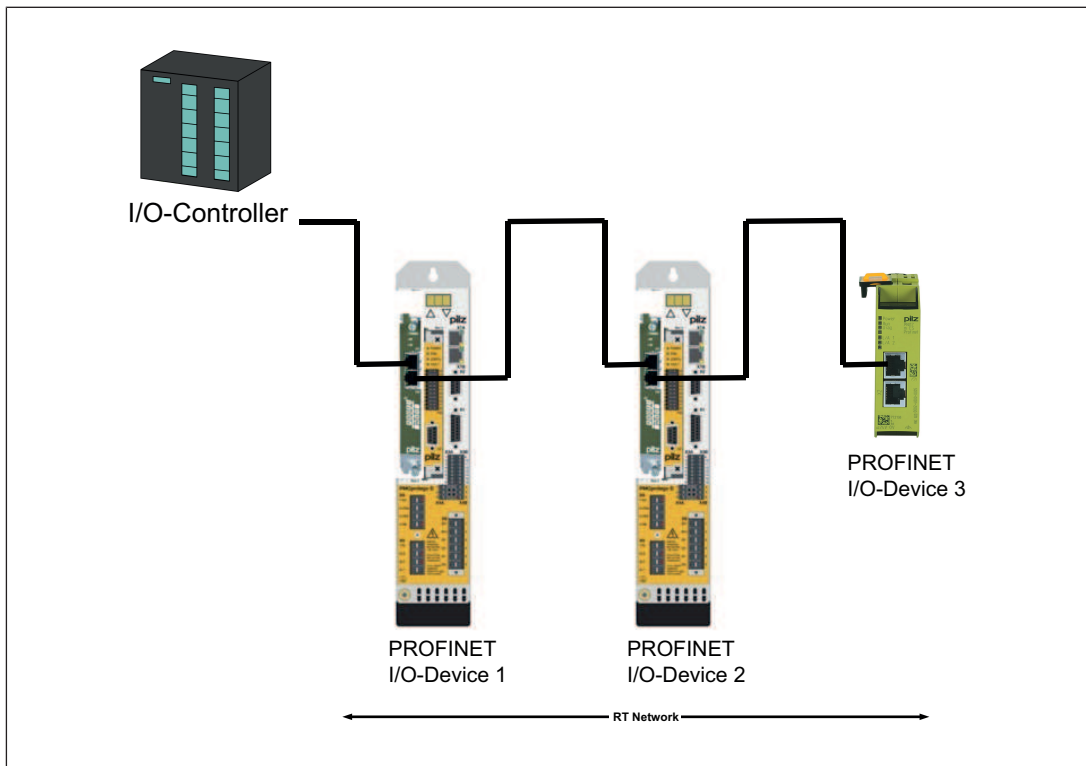


Abb.: Anschlussbeispiel PROFINET RT

4.4.2 Anschlussbeispiel PROFINET IRT / RT

Anschlussbeispiel im IRT-Netzwerk / RT-Netzwerk

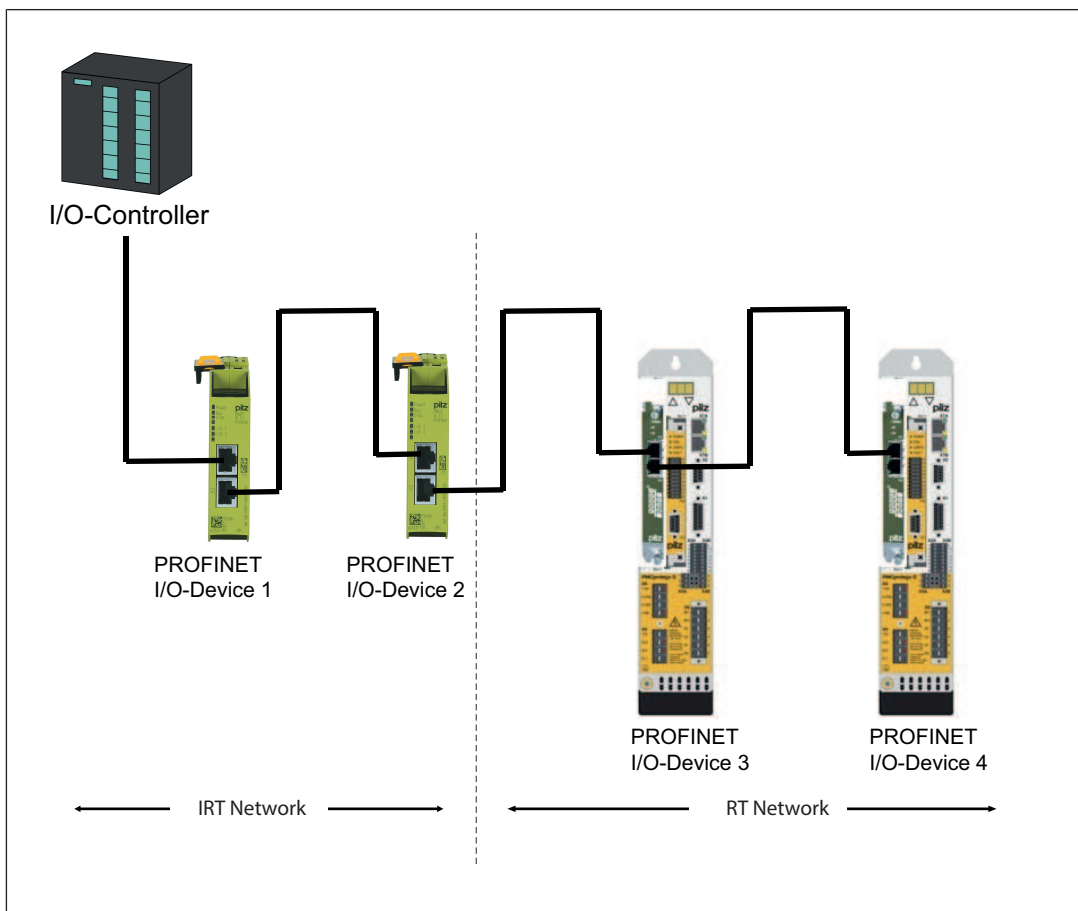


Abb.: Anschlussbeispiel PROFINET IRT / RT

4.4.3 Anschlussbeispiel IRT <Switch> RT

Anschlussbeispiel IRT-Netzwerk – Switch – RT-Netzwerk

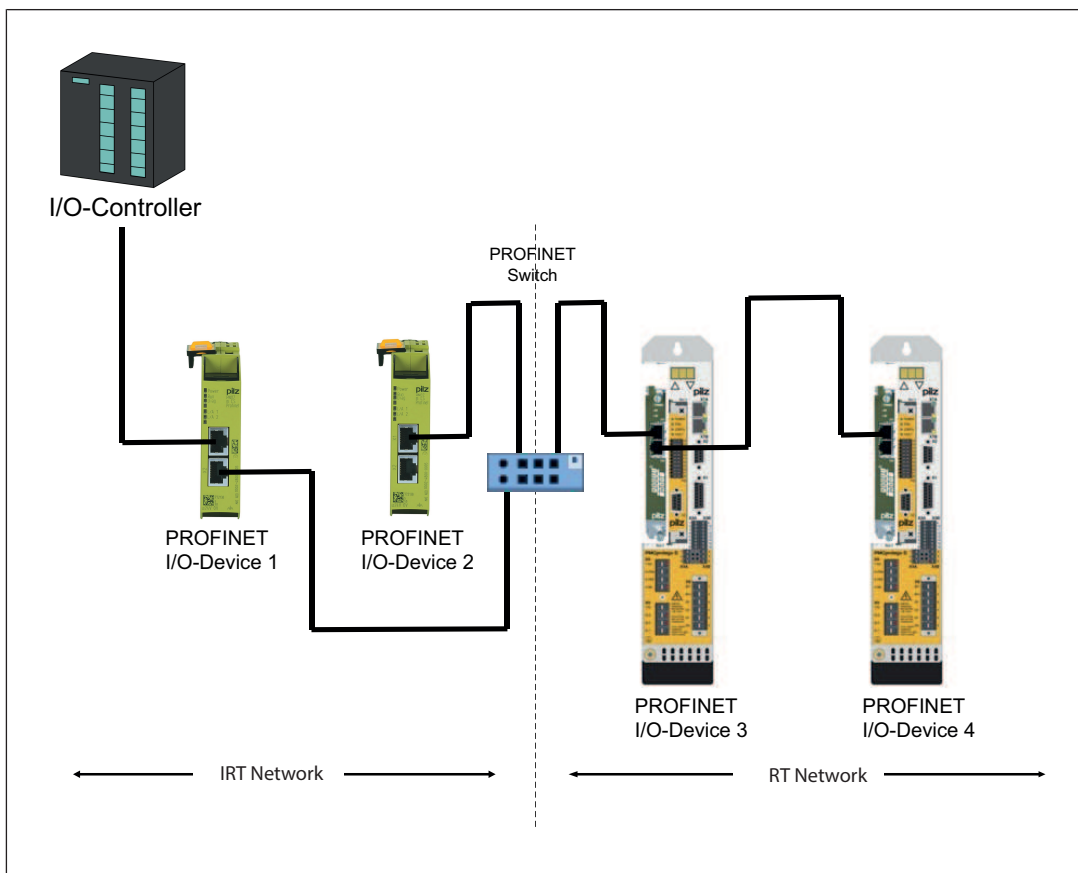


Abb.: Anschlussbeispiel PROFINET IRT <Switch> RT

5 Montage



INFO

Beachten Sie: Verkanten Sie die Erweiterungskarte beim Einführen nicht und beschädigen Sie keine Bauteile.

5.1 Einbau der Erweiterungskarte in den Servoverstärker PMctendo DD5

Auf der oberen Seite des Servoverstärkers befindet sich ein Steckplatz für die Aufnahme von Erweiterungskarten.

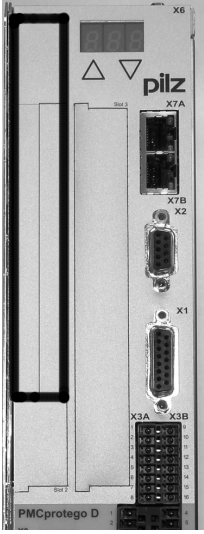


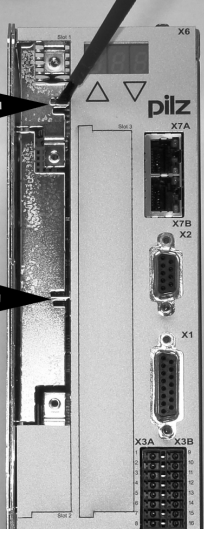


	<p>Hebeln Sie die Abdeckung mit einem geeigneten Schraubendreher heraus.</p> <p>Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper in den geöffneten Steckplatz fallen.</p>
	<p>Brechen Sie das kleine Abdeckgitter ab.</p> <p>Drücken Sie das kleine Abdeckgitter wieder auf den kleinen Teil des Steckplatzes.</p>
	<p>Schieben Sie die Erweiterungskarte in die Führungsschienen.</p> <p>Verkanten Sie die Erweiterungskarte beim Einschleiben nicht!</p> <p>Die Erweiterungskarte ist korrekt eingeführt, wenn die Front auf den Befestigungslaschen des Servoverstärkers aufliegt.</p> <p>Ziehen Sie die Schrauben an.</p>



Abb.: Erweiterungskarte PROFINET eingebaut in PMctendo DD5

5.2 Einbau der Erweiterungskarte in den Servoverstärker PMCprotego

Die Montage der Erweiterungskarte PROFINET erfolgt in Steckplatz 1

		
<p>Begrenzung des Steckplatzes 1</p>	<p>Folie lösen (Perforierung)</p>	<p>Folie bis zur Markierung abreißen</p>
		
<p>Oberen und unteren Steg brechen</p>	<p>Oberes und unteres Blech ausbrechen</p>	<p>Erweiterungskarte einschieben</p>


		
<p>Schrauben anziehen</p>		



Abb.: Erweiterungskarte PROFINET eingebaut in PMCprotego D

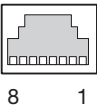
6 Verdrahtung

6.1 Anschlusstechnik



INFO

Leitungsauswahl, Leitungsführung, Schirmung, Busanschlussstecker, Busabschluss und Laufzeiten werden in der PROFINET-Nutzerorganisation PNO beschrieben.

Stecker X50, X51	Pin	Farbe	Standard
	1	gelb	TD+ (Transmit+)
	2	orange	TD- (Transmit-)
	3	weiß	RD+ (Receive+)
	4		n.c.
	5		n.c.
	6	blau	RD- (Receive-)
	7		n.c.
	8		n.c.
n.c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung

Beachten Sie beim Anschließen der PROFINET-Verbindung

- ▶ Die folgenden Mindestanforderungen an die Verbindungskabel und Stecker müssen erfüllt werden:
 - Verwenden Sie ausschließlich industrietaugliche Ethernet-Kabel und Stecker.
 - Verwenden Sie ausschließlich doppelt abgeschirmtes Twisted Pair-Kabel und geschirmte RJ45-Stecker (Industrie-Stecker).
 - 100BaseTX-Kabel nach Ethernet-Standard (min. Kategorie 5)
- ▶ Störschutzmaßnahmen:

Beachten Sie die Anforderungen für den industriellen Einsatz von PROFINET in den Installationsrichtlinien der Nutzerorganisation.

7 Inbetriebnahme

7.1 Leitfaden zur Inbetriebnahme



ACHTUNG!

Leichte oder geringfügige Verletzungen, Sachschaden

Die Inbetriebnahme des Servoverstärkers darf nur von Fachpersonal mit fundierten Kenntnissen in der Regelungstechnik und der Antriebstechnik erfolgen.

Montage / Installation
prüfen

Prüfen Sie, ob alle Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung des Servoverstärkers und im vorliegenden Handbuch beachtet und umgesetzt wurden.

PC anschließen,
Inbetriebnahmesoftware starten

Zum Parametrieren des Servoverstärkers verwenden Sie die Inbetriebnahme-Software.

GEFAHR, WARNUNG

Stellen Sie sicher, dass auch bei ungewollter Bewegung des Antriebs keine maschinelle oder personelle Gefährdung eintreten kann.

Grundfunktion in Betrieb nehmen

Nehmen Sie nun die Grundfunktionen des Servoverstärkers in Betrieb und optimieren Sie Strom- und Drehzahlregler. Dieser Teil der Inbetriebnahme ist in der Online-Hilfe der Inbetriebnahme-Software genauer beschrieben.

Parameter speichern

Speichern Sie die Parameter nach erfolgter Optimierung im Servoverstärker.

<p>Prüfen der Busverbindung</p>	<p>Nehmen Sie das Enable-Signal (Klemme X3) weg und schalten Sie die Leistungsversorgung des Servoverstärkers aus. Die Hilfsspannung mit 24 V DC bleibt eingeschaltet.</p> <p>Prüfen sie die Installation der PROFINET-Verbindung und der Anschaltung des PROFINET-Masters.</p> <p>Prüfen Sie die PROFINET-Parametrierung und die Stationskonfiguration.</p> <p>Prüfen Sie die Parametrierung der PROFINET-Anschaltbaugruppe.</p> <p>Prüfen Sie das Anwender-SPS-Programm und die Parametrierung des Funktionsbausteins.</p>
---------------------------------	--

7.2 Wichtige Konfigurationsparameter

Die folgenden Parameter konfigurieren den Servoverstärker für **PROFINET**. Sie können mithilfe der Inbetriebnahme-Software (PASmotion) des Servoverstärkers eingestellt werden.

Verbindungsüberwachung

EXTWD (PNU1658) Ansprechüberwachungszeit (Watch Dog)
(PASmotion: PN-PZD-Timeout)

Verhalten der Ausgänge bei IOPS = Bad

Parameter	Wert	Beschreibung
Slot	1	PROFINET IO Slot
IOPS Eingang Status Verstärker	0x00	Schlecht → Eingangsdaten nicht gültig → Eingangsdaten werden zu = 0x00
	0x80	Gut → Eingangsdaten gültig → Eingangsdaten

Verhalten der Ausgänge bei Verbindungsabbruch

Damit bei einer Unterbrechung der PROFINET-Verbindung (zum Beispiel Kabelbruch) der Antrieb nicht unerwünscht reagiert, sollten Sie das Eintreffen der zyklischen Prozessdaten überwachen.

Mit dem Parameter EXTWD kann die Ansprechüberwachungszeit (Watch Dog) für die Feldbus/Slot-Kommunikation definiert werden.

Die Überwachung ist nur dann aktiv, wenn der Parameter EXTWD einen Wert größer Null enthält (EXTWD = 0, Überwachung abgeschaltet) und die Endstufe freigegeben ist.

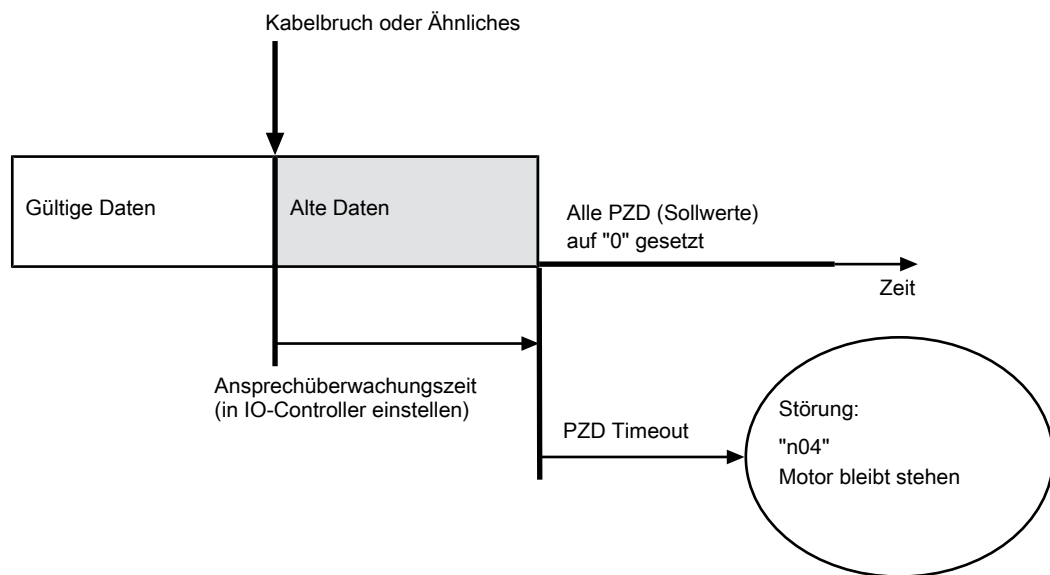
Falls die eingestellte Zeit abgelaufen ist, ohne dass der Watch-Dog-Timer durch Eintreffen eines neuen Telegramms neu getriggert wurde, so wird die Warnung "n04" Ansprechüberwachung generiert und der Antrieb angehalten.

Der Verstärker bleibt weiterhin betriebsbereit und die Endstufe freigegeben.

Bevor ein neues Fahrkommando (Sollwert) akzeptiert wird, muss diese Warnung "n04" gelöscht werden (Funktion CLRFAULT oder INxMODE = 14).

Wenn Sie den Timeout (EXTWD) aktivieren, verhält sich der Verstärker im Fehlerfall folgendermaßen:

Der Motor läuft danach nicht mehr selbständig an. Es muss erneut ein Nulltelegramm geschickt werden, bzw. PROFINET neu initialisiert werden.



GEFAHR!

Verletzungsgefahr durch Anlaufenden Motor

Abhängig von der Anwendung können schwerste Körperverletzungen bis hin zum Tod verursacht werden.

Wenn der Parameter Ansprechüberwachungszeit (Watch-Dog) EXTWD auf "0" gesetzt wird, bleibt der Motor bei einem PROFINET Verbindungsabbruch stehen. Nach erneutem Verbindungsaufbau läuft der Motor weiter.

Setzen Sie den Parameter EXTWD auf größer "0".

Verhalten der Ausgänge bei Netz ein

Beim Einschalten des Servoverstärkers ist immer die Betriebsart -126 eingestellt (sicherer Zustand). Die Ausgänge werden dabei auch auf "0" gesetzt.

AENA (PNU 1606)

Hiermit kann der Zustand des Software-Enable beim Einschalten des Servoverstärkers definiert werden. Mit dem Software-Enable wird einer externen Steuerung die Möglichkeit gegeben die Endstufe software-seitig zu sperren bzw. freizugeben. Bei Geräten, die mit ei-

nem analogen Sollwert arbeiten (OPMODE = 1,3) wird beim Einschalten des Servoverstärkers das Software-Enable automatisch gesetzt, sodass diese Geräte sofort betriebsbereit sind (Hardware-Enable vorausgesetzt). Bei allen anderen Geräten wird beim Einschalten das Software-Enable auf den Wert von AENA gesetzt. Die Variable AENA hat auch eine Funktion beim Setzen des Resets am Servoverstärker nach einem Fehler (über digitalen Eingang 1 bzw. mit dem ASCII-Kommando CLRFAULT). Bei Fehlern, die durch die Software zurückgesetzt werden können, wird, nachdem der Fehler gelöscht wurde, der Software-Enable auf den Zustand von AENA gesetzt. Auf diese Weise ist das Verhalten des Verstärkers beim Software-Reset analog zu dem Einschaltverhalten.

INPT, INPT0 (PNU 1904)

Das Kommando INPT0 definiert eine Verzögerungszeit für die In-Position-Meldung. Beim Start eines Fahrsatzes wird die In-Position-Meldung zurückgenommen und erst nach Ablauf der eingestellten Zeit die Überwachung des In-Position-Fensters aktiviert. Diese Funktion ist besonders wichtig bei Positioniervorgängen innerhalb des In-Position-Fensters. In diesem Fall wird sichergestellt, dass die In-Position-Meldung für eine definierte Zeit zurückgenommen wird.

PNSTNAME

Mit dem Kommando PNSTNAME wird der Feldbus-Gerätename des Verstärkers definiert. Dieser Name muss individuell, für jeden Verstärker, neu vergeben werden. (Er ersetzt die vom PROFIBUS DP bekannte Busadresse.)



INFO

Jeder Gerätename im PROFINET-Netzwerk darf nur einmal vergeben werden.

Beachten Sie bei der Vergabe des Gerätenamens Folgendes:

- ▶ Der Gerätename ist auf insgesamt 127 Zeichen beschränkt.
- ▶ Ein Namensbestandteil innerhalb des Gerätenamens darf max. 63 Zeichen lang sein. (eine Zeichenkette zwischen zwei Punkten)
- ▶ Zulässige Zeichen: Buchstaben "a" ... "z", Ziffern "0" ... "9", Bindestrich oder Punkt.
- ▶ Im Gerätenamen dürfen keine Großbuchstaben verwendet werden.
- ▶ Der Gerätename darf nicht mit folgenden Zeichen beginnen oder enden: "-" und "."
- ▶ Der Gerätename darf nicht mit Ziffern beginnen.
- ▶ Der Gerätename darf nicht die Form n.n.n. haben (n = 0 ... 999)
- ▶ Der Gerätename darf nicht mit der Zeichenfolge "port-xyz-" beginnen (xyz = 0 ... 9)
- ▶ Gerätenamen werden den PROFINET IO-Geräten in der Inbetriebnahmephase zugewiesen.

Vergabe der Nummer des PROFINET Gerätenames am Servoverstärker

Die **Nummer** des PROFINET Gerätenamens kann auch über die Pfeiltasten am Servoverstärker vergeben werden. (z. B. pilz-inverter-10)

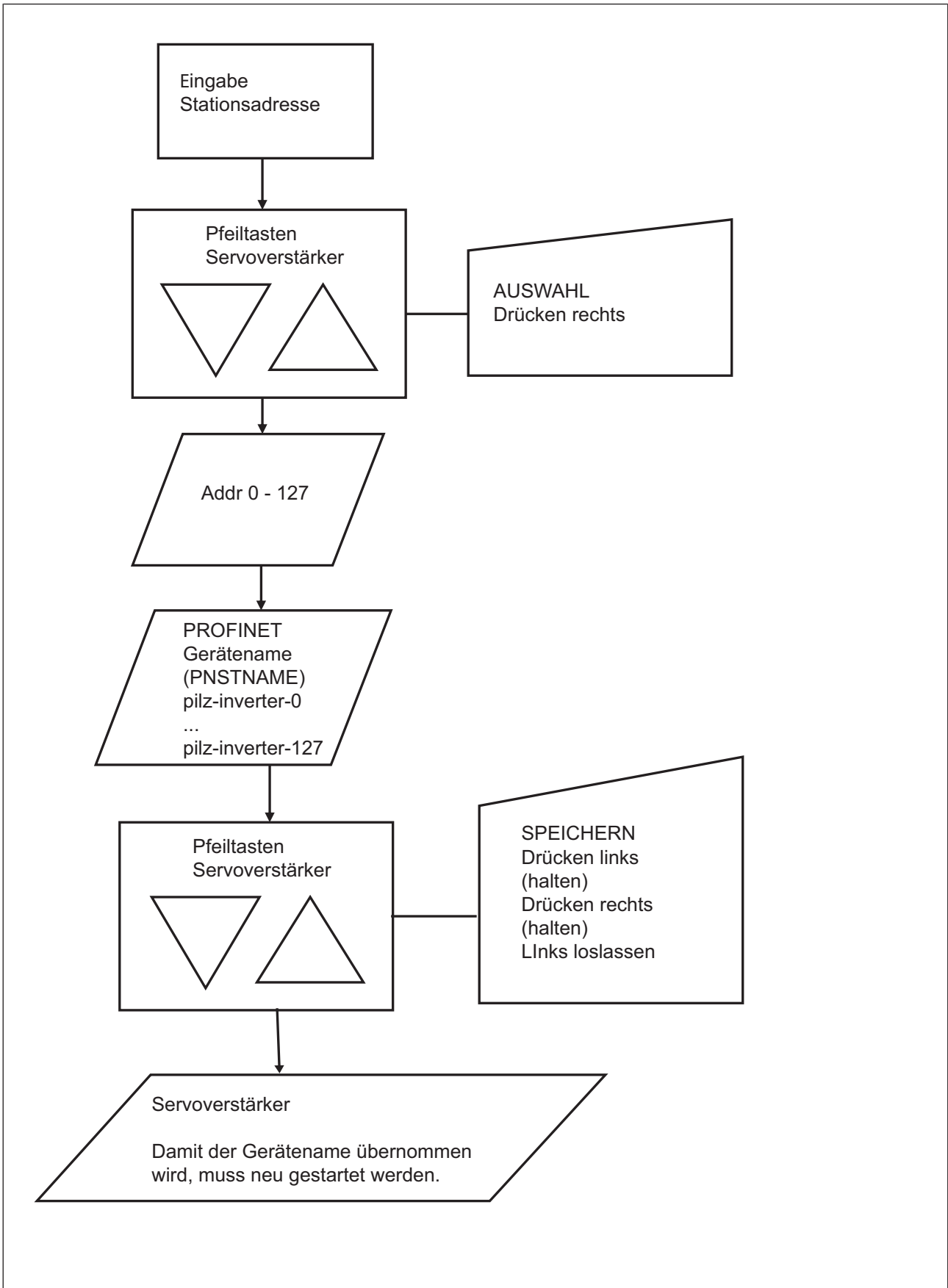


Abb.: Ablaufdiagramm Vergabe der Nummer des PROFINET Gerätenames am Servoverstärker

**INFO**

Mit dem Kommando **"RSTVAR"** (Parameter werden auf Vorgabewerte gesetzt) wird der PROFINET Geräte name auf die eingestellte ADDR "pilz-inverter-0 bis pilz-inverter-127" zurückgesetzt. Wird keine "ADDR" am Verstärker eingestellt, so bekommt der Verstärker den Gerätenamen "pilz-inverter-0".

PNIP

Mit dem Kommando PNIP wird die Feldbus IP-Adresse des Verstärkers definiert. Die Zuweisung erfolgt normalerweise automatisch durch den Controller (S7, TIA). In bestimmten Fällen kann den PROFINET IO-Geräten aber auch eine manuelle IP-Adresse zugeordnet werden. Diese wird remanent im Verstärker gespeichert.

**INFO**

Geben Sie die Netzmaske im richtigen Format an.

PNGWAY

Mit dem Kommando PNGWAY wird das Feldbus Gateway des Verstärkers definiert. Die Zuweisung erfolgt normalerweise automatisch durch den Controller (S7, TIA). In bestimmten Fällen kann den PROFINET IO-Geräten aber auch ein manueller Gateway zugeordnet werden. Dieses wird dann remanent im Verstärker gespeichert.

**INFO**

Geben sie die Gateway-Adresse im richtigen Format an.

PNMS

Über den ASCII Befehl PNMS kann die PROFINET-Zykluszeit auf dem Verstärker eingestellt werden. Es ist möglich die Buszykluszeit auf 1 ms oder 4 ms einzustellen. Der Default-Wert von PNMS ist auf 4 ms eingestellt.



INFO

Unter folgenden Bedingungen wird die Zykluszeit automatisch auf 4 ms gesetzt:

Im Servoverstärker ist eine Sicherheitskarte mit den Encoder-Typen (FBTYPE 12, 16, 17, 27) verbaut und die Buszykluszeit wurde von 4 ms auf 1 ms geändert.

7.3 Inbetriebnahme-Software PASmotion

7.3.1 Fenster PROFINET

Das Fenster erscheint nur, wenn die PROFINET-Hardware im Servoverstärker eingebaut ist. Hier werden PROFINET-spezifische Parameter, der Busstatus und die Datenworte in Sende- und Empfangsrichtung, gesehen vom Bus-Master angezeigt.

Diese Seite ist hilfreich bei der Fehlersuche und Inbetriebnahme der Bus-Kommunikation.

7.3.2 PASmotion PROFINET Karteikarte "Einstellungen"

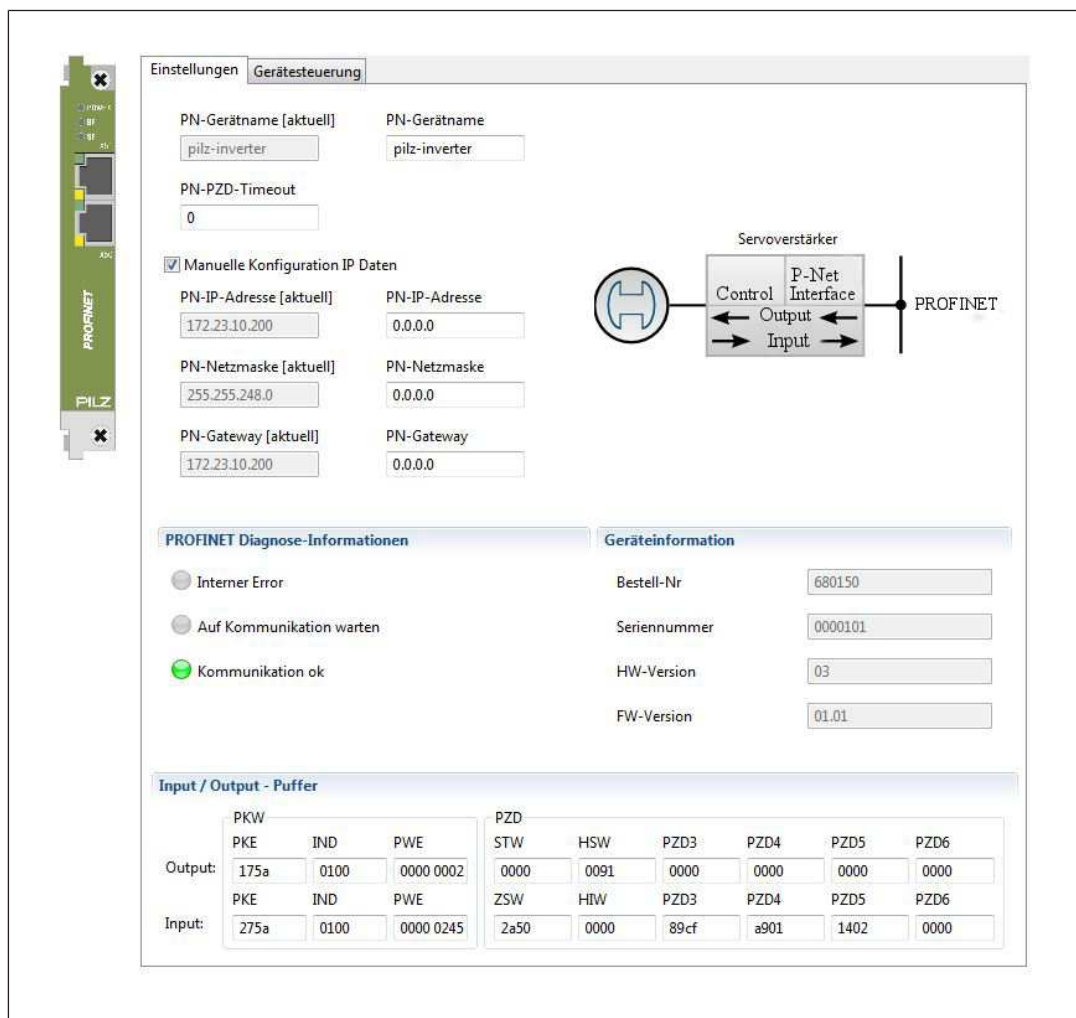


Abb.: PASmotion Einstellungen

- PN-Gerätename [aktuell]: Zeigt den aktuell verwendeten Gerätenamen des Verstärkers
- PN-Gerätename: In diesem Feld kann ein neuer Gerätename eingetragen und dem Verstärker zugeordnet werden. Bitte beachten Sie, dass der neue Gerätename erst nach einem Neustart des Verstärkers aktiv ist.
- PN-PZD-Timeout: Dieser Parameter entspricht dem Befehl EXTWD, siehe [Wichtige Konfigurationsparameter \[22\]](#)
- Manuelle Konfiguration IP Daten: Der Haken ist standardmäßig nicht gesetzt. Über diesen Haken können die Einstellungen IP-Adresse, Netzmaske und Gateway eingeblendet werden.
- PN-IP-Adresse [aktuell]: Zeigt den aktuell eingestellten Wert der IP-Adresse. Dieser Wert wird normalerweise vom Controller (S7,TIA) vergeben.
- PN-IP-Adresse: In diesem Feld kann eine neue, manuell vergebene, IP-Adresse dem Verstärker zugeordnet werden. Beachten Sie, dass die neue IP-Adresse erst nach speichern und einem Neustart des Verstärkers aktiv ist.

PN-Netzmaske [aktuell]:	Zeigt den aktuell eingestellten Wert der Netzmaske an. Dieser Wert wird normalerweise vom Controller (S7, TIA) vergeben.
PN-Netzmaske:	In diesem Feld kann eine neue, manuell vergebene, Netzmaske dem Verstärker zugeordnet werden. Beachten Sie, dass die neue Netzmaske erst nach speichern und einem Neustart des Verstärkers aktiv ist.
PN-Gateway [aktuell]:	Zeigt den aktuell eingestellten Wert des Gateway an. Dieser Wert wird normalerweise vom Controller (S7, TIA) vergeben.
PN-Gateway:	In diesem Feld kann eine neue, manuell vergebene, Gateway-Adresse dem Verstärker zugeordnet werden. Beachten Sie, dass die neue Gateway-Adresse erst nach speichern und einem Neustart des Verstärkers aktiv ist.
PROFINET Diagnose-Informationen:	Zeigt den aktuellen Zustand der Buskommunikation. Erst wenn die Meldung Kommunikation OK in grün erscheint, können Daten über den PROFINET Bus übertragen werden.
Geräteinformation:	Zeigt die von Pilz vergebene Seriennummer, Hardware-Version und Firmware-Version der PROFINET Erweiterungskarte an.
Eingang:	Das letzte vom Master empfangene Bus-Objekt.
Ausgang:	Das letzte vom Master gesendete Bus-Objekt.

**INFO**

Die Daten für Eingang/Ausgang werden nur übertragen, wenn bei der Hardware-Konfiguration im Master die Ansprechüberwachung für den Servoverstärker aktiviert wurde.

7.3.3**PASmotion PROFINET Karteikarte "Gerätesteuerung"**

In diesem Fenster werden die Bit-Zustände des Steuerworts (STW) und des Zustandsworts (ZSW) angezeigt. Der sich aus dem Zustandswort ergebende Gerätezustand wird in der Zustandsmaschine visualisiert. Der aktuelle Zustand wird schwarz dargestellt, alle anderen Zustände grau. Zusätzlich wird der vorherige Zustand durch Hervorheben der Nummer des entsprechenden Pfeils visualisiert.

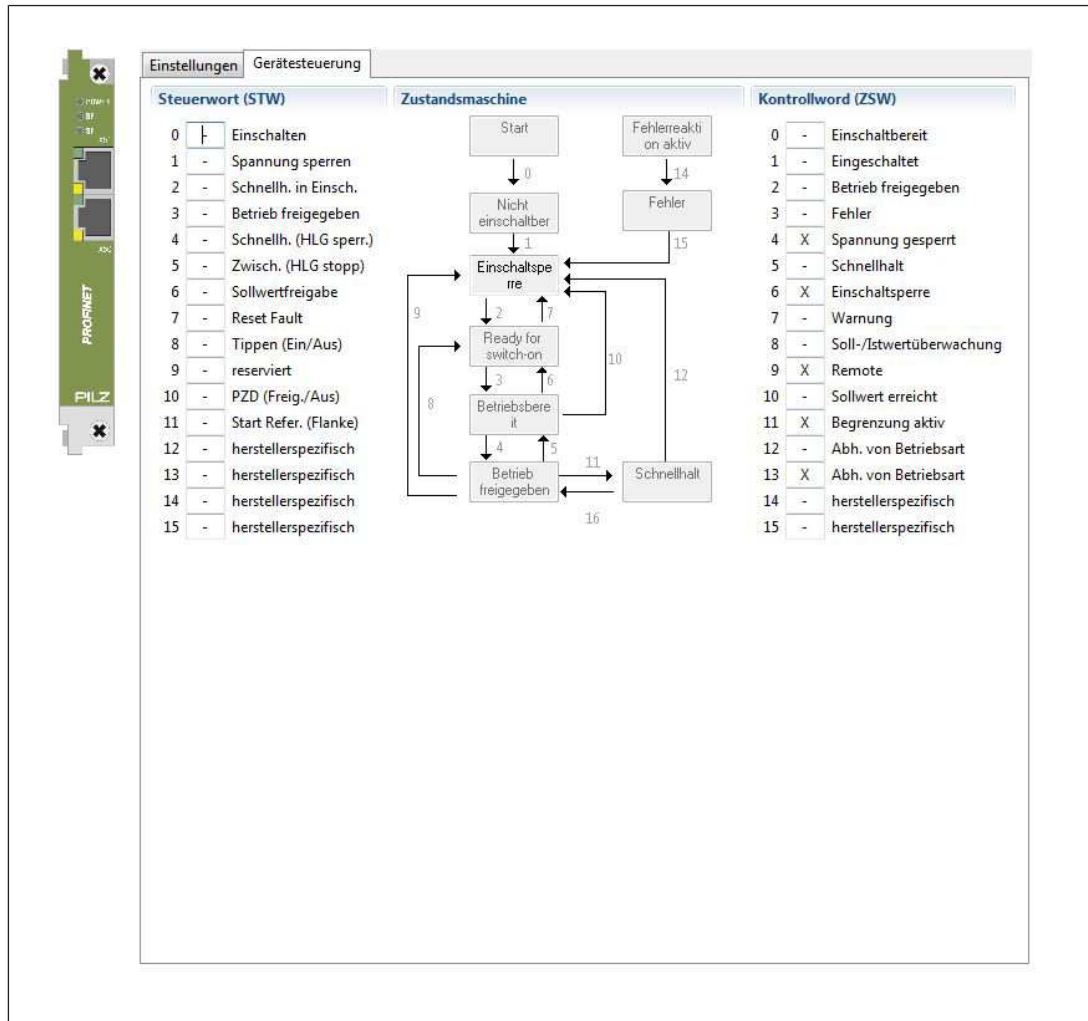


Abb.: PASmotion PROFINET Gerätesteuerung

7.4 Einstellen des Gerätenamens bei PROFINET

Einstellmöglichkeiten:

- ▶ Mit Hilfe der Inbetriebnahme-Software PASmotion (siehe Online-Hilfe)
- ▶ Über die serielle Schnittstelle, mit der Abfolge der ASCII-Kommandos
-> PILZ-INVERTER-PNSTNAME > SAVE >COLDSTART

8 Geräteprofil

8.1 Allgemein

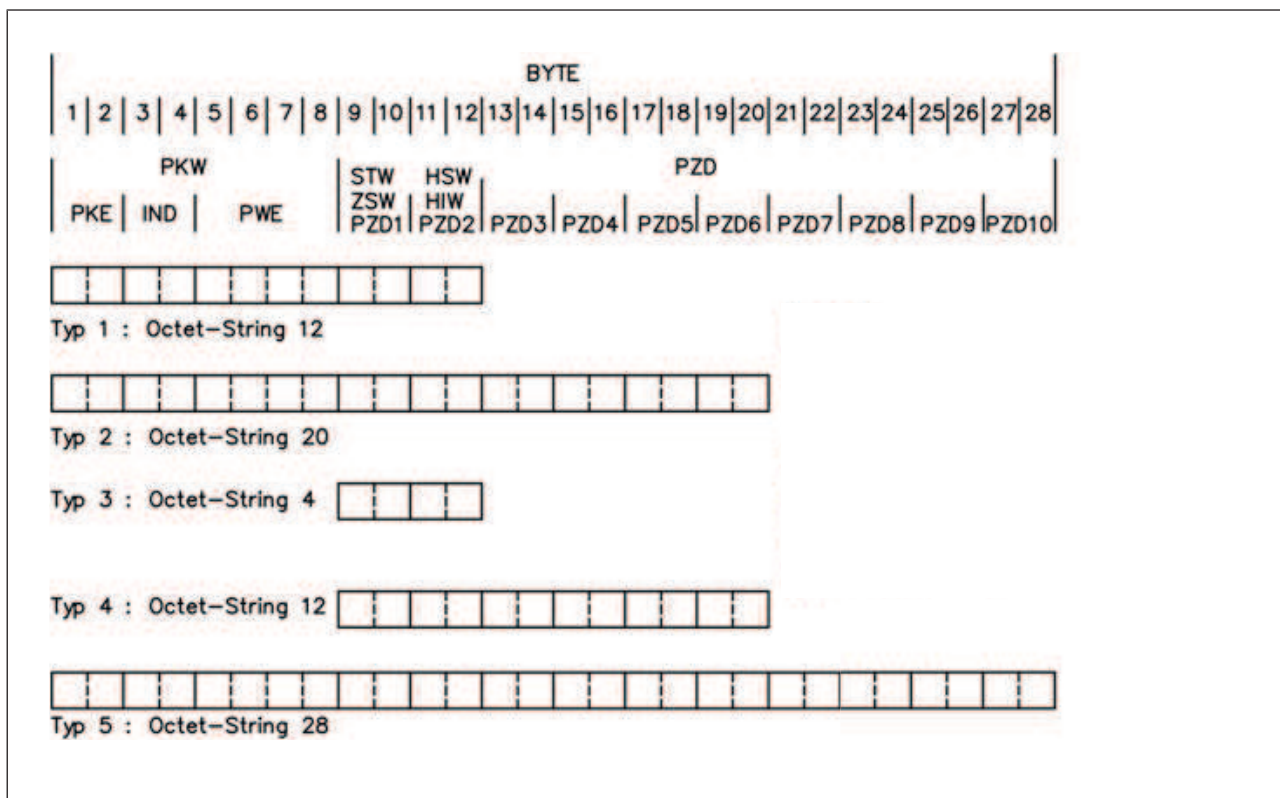


Abb.: Parameter-Prozessdaten-Objekte

Legende

[PKW]	Parameter-Kennung-Wert
[PZD]	Prozessdaten
[PKE]	Parameter-Kennung (1. & 2. Octet)
[IND]	Subindex (3. Octet), 4. Octet reserviert
[PWE]	Parameter-Wert (5. bis 8. Octet)
[STW]	Steuerwort
[ZSW]	Zustandswort
[HSW]	Hauptsollwert
[HIW]	Hauptistwert

Es ist ein Geräteprofil in Anlehnung an das PROFIDRIVE-Profil realisiert. Das Profil PROFIDRIVE verwendet Parameter-Prozessdaten-Objekte (PPO). Verwendet wird Profil-Nummer 3, Version 2.

Im Servoverstärker kommt allein der PPO-Typ 2 mit 4 Worten PKW-Teil und 6 Worten PZD-Teil zur Anwendung. Der PKW-Teil dient dabei hauptsächlich der Übertragung von Parametern des Servoverstärkers, der PZD-Teil hauptsächlich der Handhabung von Fahr-funktionen.

Das Telegramm lässt sich in zwei Bereiche bzw. Datenkanäle aufteilen:

- ▶ PKW-Teil (4 Worte)
- ▶ PZD-Teil (6 Worte)

Der Datenkanal PKW wird auch als Servicekanal bezeichnet. Der Servicekanal verwendet ausschließlich bestätigte Kommunikationsdienste und wird beim Servoverstärker als Parameterkanal verwendet.

Der PKW Kanal ist nicht echtzeitfähig.

Der Datenkanal PZD wird auch als Prozessdatenkanal bezeichnet. Der Prozessdatenkanal verwendet unbestätigte Kommunikationsdienste. Das Ansprechen des Servoverstärkers auf einen unbestätigten Dienst kann nur anhand der Gerätereaktion abgelesen werden. (Zustandswort, Ist-Werte).

Der PZD Kanal ist echtzeitfähig.

8.2 Parameterkanal

8.2.1 Parametererkennung PKE

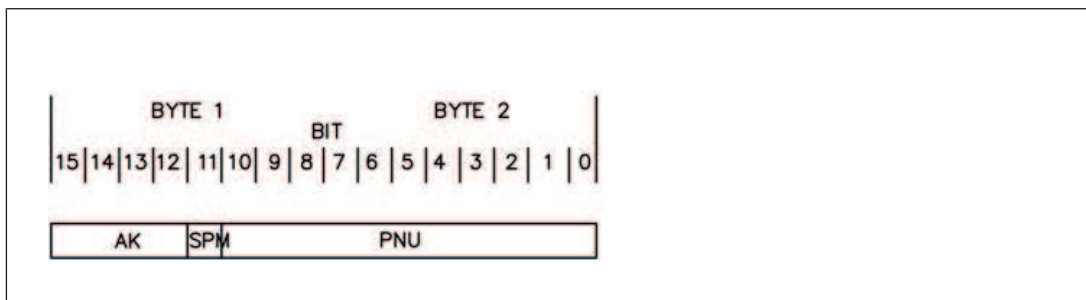


Abb.: Parametererkennung PKE

Legende

- [AK] Auftrags- / Antwortkennung
- [SPM] Toggle-Bit für Spontanmeldung (zur Zeit nicht implementiert)
- [PNU] Parameternummer

Fett markierte Zeilen in den Tabellen sind für Servoverstärker gültig.

Master → Slave		Slave → Master	
Auftragskennung	Funktion	Antwortkennung positiv	Antwortkennung negativ
0	Kein Auftrag	0	0
1	Parameterwert anfordern	1,2	7

2	Parameterwert ändern [W]	1	7/8
3	Parameterwert ändern [DW]	2	7/8
4	Beschreibungselement anfordern	3	7
5	Beschreibungselement ändern	3	7/8
6	Parameterwert anfordern [A]	4,5	7
7	Parameterwert ändern [A/W]	4	7/8
8	Parameterwert ändern	5	7/8
9	Anzahl Arrayelemente anfordern	6	7
10 -15	reserviert		

8.2.1.1

Bedeutung der Antwortkennungen

Fett markierte Zeilen in den Tabellen sind für Servoverstärker gültig.

Antwortkennung	Bedeutung
0	Kein Auftrag
1	Parameterwert übertragen
2	Parameterwert übertragen
3	Beschreibungselement übertragen
4	Parameterwert übertragen
5	Parameterwert übertragen
6	Anzahl der Arrayelemente übertragen
7	Auftrag nicht ausführbar (mit Fehlernummer)
8	Keine Bedienhoheit für PKW Schnittstelle
9	Spontanmeldung [W]
10	Spontanmeldung [DW]
11	Spontanmeldung [A/W]
12	Spontanmeldung [A/DW]

Legende

[A]

Array

[DW]

Doppelwort

[W]

Wort

8.2.1.2 Profilspezifische Fehlernummern bei der Antwortkennung 7

Fehlernummer	Beschreibung
0	Unzulässige PNU
1	Parameterwert nicht änderbar
2	Untere oder obere Wertgrenze überschritten
3	Fehlerhafter Index
4	Kein Array
5	Falscher Datentyp
6	Kein Setzen erlaubt (nur rücksetzbar)
7	Beschreibungselement nicht änderbar
8	In IR gefordertes PPO-Write nicht vorhanden
9	Beschreibungsdaten nicht vorhanden
10	Accessgroup
11	Keine Bedienhoheit
12	Schlüsselwort fehlt
13	Text im zyklischen Verkehr nicht lesbar
14	Name im zyklischen Verkehr nicht lesbar
15	Kein Textarray vorhanden
16	PPO-Write fehlt
17	Betriebsartumschaltung nicht möglich bei STW Bit 10 = 1 (PZD-Freigabe)
18	Sonstige Fehler
19 -100	Reserviert
101	Fehlerhafte Auftragskennung
102	Softwarefehler (Kommandotabelle)
103	Nur im Disable-Zustand möglich
104	Nur im Enable-Zustand möglich
105	BCC-Fehler in den EEPROM-Daten
106	Erst nach Fahrauftragstopp möglich
107	Falscher Wert [16,20]
108	Falscher Parameter (OCOPY x [- y] z)
109	Falsche Fahrsatznummer (0,1 ...180.192... 255)
110	Falscher Parameter (PTEACH x [y])
111	Schreibfehler EEPROM
112	Falscher Wert
113	BCC-Fehler im Fahrsatz

Fehlernummer	Beschreibung
114	Nur Lesezugriff oder nur Schreibzugriff möglich
115	Wegen Betriebszustand nicht möglich (z. B. Endstufe enabled)
>115	Reserve

8.2.2 Index IND

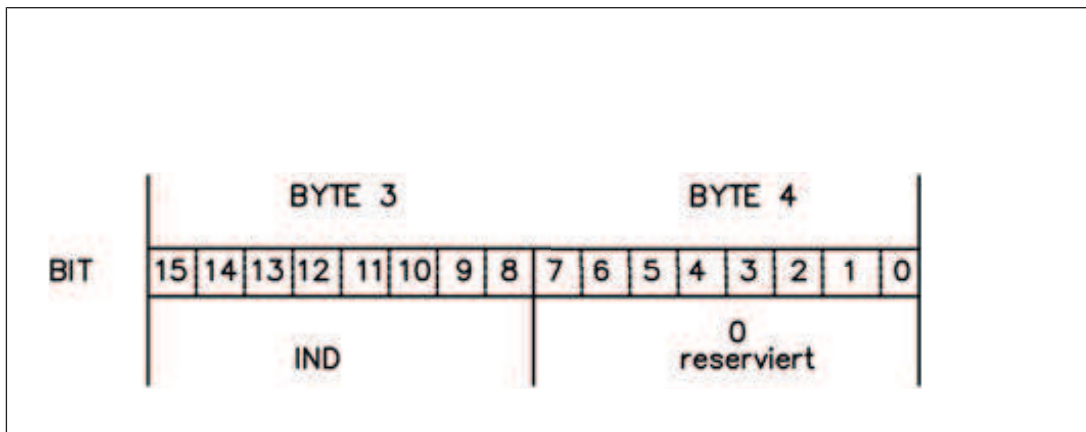


Abb.: Index IND



INFO

Lesen und Schreiben von PNUs > 1600:

Verwenden Sie den Index entsprechend der Beschreibung [Herstellerspezifischer Objektkanal \(ab PNU 1600\)](#) [📖 54].

8.2.3 Parameterwert PWE

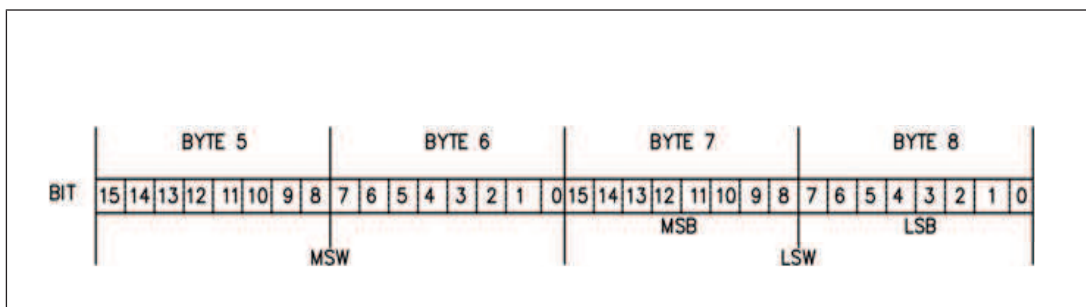




Abb.: Parameterwert PWE

Das Datum der PNU-Variablen steht im PWE und ist rechtsbündig abgelegt:


4-Byte-Daten (Doppel-Wort)	PWE 5 – 8 (PWE 8 LSB)
----------------------------	-----------------------

Kommandos werden mit der Auftragskennung 3 übertragen. Kann ein Kommando nicht ausgeführt werden, wird der Fehler mit der Antwortkennung AK = 7 gemeldet und eine Fehlernummer ausgegeben. Fehlernummern siehe [Profilspezifische Fehlernummern bei der Antwortkennung 7](#) [ 34].

8.3 Prozessdatenkanal


Über den Prozessdatenteil des 20-Byte-Telegramms werden zyklische Daten ausgetauscht. Mit jedem Zyklus wird im Servoverstärker ein Interrupt ausgelöst, der bewirkt, dass neue Prozessdaten ausgetauscht und verarbeitet werden. Die Bedeutung dieser Prozessdaten ist abhängig von der eingestellten Betriebsart. Die Betriebsart wird über einen PROFINET-Parameter eingestellt (PNU 930, siehe Kapitel [PNU 930: Auswahlschalter für Betriebsarten](#) [ 43]).

Bei allen Betriebsarten wird das Datenwort 1 der Prozessdaten (PZD1) in der Richtung Steuerung -> Servoverstärker zur Gerätesteuerung verwendet und hat in der Richtung Servoverstärker -> Steuerung die Funktion der Zustandsanzeige des Antriebs.

Die Bedeutung der Prozessdaten PZD2 – PZD6 ändert sich je nach eingestellter Betriebsart, siehe [Betriebsarten \(Opmodes\)](#) [ 65].



INFO

Beim Einschalten des Servoverstärkers ist immer die Betriebsart -126 eingestellt (sicherer Zustand). Vor jedem Umschalten der Betriebsarten muss das Bit 10 des Steuerworts STW auf 0 gesetzt werden. Die neue Betriebsart wird erst mit dem Setzen des Steuerwortbits 10 auf 1 aktiv. (siehe [PNU 930: Auswahlschalter für Betriebsarten](#) [ 43]).

9 Parameterkanal




Die digitalen Servoverstärker müssen an die Gegebenheiten der Maschine angepasst werden. Die Servoverstärker werden mit der Inbetriebnahme-Software oder über den PROFINET parametrierbar.

9.1 Schreiben/Lesen eines Verstärkerparameters

Verstärkerparameter schreiben (AK = 3) oder lesen (AK = 1)

Schreibt oder liest einen Verstärkerparameter, der anhand der Parameternummer (PNU) erkannt wird, in den flüchtigen Speicher des Servoverstärkers. Die im Servoverstärker gespeicherten Parameter können mit dem Kommando "Parameter nichtflüchtig speichern" (PNU 971) in den nichtflüchtigen Speicher transferiert werden.

Telegrammaufbau:

	Anforderung	Antwort
PKE/AK	1 (lesen) / 3 (schreiben)	2 (ok) / 7 (Fehler)
PKE/PNU	Siehe Zusammenstellung der Parameternummern [ 37]	Wie gesendet
PWE	Bei AK = 3 Datentyp siehe Zusammenstellung der Parameternummern [ 37] Bei AK = 1 Datentyp ohne Bedeutung	Bei AK = 3 gespiegeltes PWE der Anforderung Bei AK = 1 Datentyp siehe Zusammenstellung der Parameternummern [ 37]


9.2 Zusammenstellung der Parameternummern

In der Tabelle auf den folgenden Seiten, sind die wichtigsten Verstärker-Parameternummern numerisch geordnet und kurz beschrieben. Die Parameternummern im Bereich 900 – 999 sind PROFINET-spezifische-Parameter. Parameternummern > 999 sind herstellerspezifisch.

Die ASCII-Kommandos in der Spalte "ASCII-Befehl" können Sie zum besseren Verständnis der Bedeutung des Parameters in der Online-Hilfe der Inbetriebnahme-Software nachschlagen. Eine Beschreibung aller Parameter finden Sie in der jeweiligen ASCII Kommandoliste.



INFO

Parameternummern über 1600 nutzen den Objektkanal. Details siehe [Herstellerspezifischer Objektkanal \(ab PNU 1600\)](#) [ 54]


9.2.1 Liste ausgewählter Parameternummern

PNU	Datentyp	Zugriff	Kurzbeschreibung	ASCII-Befehl
Profilparameter				
904	UINT32	ro	Nummer des unterstützten PPO-Write, immer 2	
911	UINT32	ro	Nummer des unterstützten PPO-Read, immer 2	
930	UINT32	r/w	Auswahlschalter für Betriebsart	
965	Octet-String2	ro	Nummer des PROFIDRIVE-Profils (0302H)	
970	UINT32	wo	Default-Parametersatz laden	RSTVAR
971	UINT32	wo	Parameter nichtflüchtig speichern	SAVE
Herstellerspezifische Parameter				
Allgemeine Parameter				
1000	Visible String4	ro	Geräteerkennung	
1001	UINT32	ro	Herstellerspezifisches Fehlerregister	ERRCODE
1002	UINT32	ro	Herstellerspezifisches Statusregister	
Drehzahlreglerparameter				
1672	UINT32	r/w	Kp – Verstärkungsfaktor des Drehzahlreglers	GV
1677	UINT32	r/w	Tn – Nachstellzeit des Drehzahlreglers	GVTN
1601	UINT32	r/w	Sollwertrampe+, Drehzahlregler	ACC
1634	UINT32	r/w	Sollwertrampe-, Drehzahlregler	DEC
1637	UINT32	r/w	Not-Rampe, Drehzahlregler	DECSTOP
1890 1891	UINT32	r/w	Maximale Drehzahl	VLIM VLIMN

PNU	Datentyp	Zugriff	Kurzbeschreibung	ASCII-Befehl
1895	UINT32	r/w	Überdrehzahl	VOSPD
1642	UINT32	r/w	Zählrichtung	DIR
Lagereglerparameter				
1894	UINT32	r/w	Multiplikator für Geschwindigkeiten Tippen/Ref.	VMUL
1807	UINT32	r/w	Achstyp	POSCNFG
1798	INTEGER32	r/w	In-Position-Fenster	PEINPOS
1799	INTEGER32	r/w	Schleppfehlerfenster	PEMAX
1860	INTEGER32	r/w	Positionsregister 1	SWE1
1862	INTEGER32	r/w	Positionsregister 2	SWE2
1803	UINT32	r/w	Auflösung Nenner	PGEARO
1802	UINT32	r/w	Auflösung Zähler	PGEARI
1814	UINT32	r/w	Minimale Beschleunigungs-, Bremszeit	PTMIN
1669	UINT32	r/w	FeedForward-Faktor Lageregler	GPFFV
1666	UINT32	r/w	KV – Faktor Lageregler	GP
1816	UINT32	r/w	Maximale Geschwindigkeit für Positionierbetrieb	PVMAX
1856	UINT32	r/w	Konfigurationsvariable für Softwareschalter	SWCNFG
Positionierdaten für den Lagereglermodus				
1790	INTEGER32	r/w	Position	O_P
1791	INTEGER16	r/w	Geschwindigkeit	O_V
1785	UINT32	r/w	Fahrauftragsart	O_C
1783	INTEGER16	r/w	Anfahrzeit (Beschleunigung)	O_ACC
1786	INTEGER16	r/w	Bremszeit (Verzögerung)	O_DEC

PNU	Datentyp	Zugriff	Kurzbeschreibung	ASCII-Befehl
1788	UINT32	r/w	Nummer des Folgefahrauftrags	O_FN
1789	UINT32	r/w	Startverzögerung für Folgefahrauftrag	O_FT
1310	2 * UINT16	wo	Kopieren eines Fahrauftrags	OCOPY
Einrichtbetrieb Lage				
1773	UINT32	r/w	Referenzfahrtart	NREF
1644	UINT32	r/w	Referenzfahrtrichtung	DREF
1602	UINT32	r/w	Beschleunigungsrampe (Tippen/Referenzieren)	ACCR
1636	UINT32	r/w	Bremsrampe	DECR
1831	UINT32	r/w	Referenz-Offset	ROFFS
1896	UINT32	ro	Referenzfahrtgeschwindigkeit	VREF
1889	UINT32	r/w	Tippgeschwindigkeit	VJOG
Istwerte				
1810	INTEGER32	ro	Istlage 20 Bit / Umdrehung	PRD
1800	INTEGER32	ro	SI – Positions-Istwert	PFB
1815	INTEGER32	ro	SI – Geschwindigkeits-Istwert	PV
1797	INTEGER32	ro	SI - Schleppfehler	PE
1688	INTEGER32	ro	Effektivstrom	I
1880	INTEGER32	ro	SI - Drehzahl-Istwert	V
1873	INTEGER32	ro	Kühlkörpertemperatur	TEMPH
1872	INTEGER32	ro	Innentemperatur	TEMPE
1882	INTEGER32	ro	Zwischenkreisspannung	VBUS
1792	INTEGER32	ro	Bremsleistung (früher Ballastleistung)	PBAL

PNU	Datentyp	Zugriff	Kurzbeschreibung	ASCII-Befehl
1764	INTEGER32	ro	MI2T - Belastung	MI2T
1876	INTEGER32	ro	Betriebsdauer	TRUN
Digital I/O-Konfiguration				
1698	UINT32	r/w	Funktion des digitalen Eingangs 1	IN1MODE
1701	UINT32	r/w	Funktion des digitalen Eingangs 2	IN2MODE
1704	UINT32	r/w	Funktion des digitalen Eingangs 3	IN3MODE
1707	UINT32	r/w	Funktion des digitalen Eingangs 4	IN4MODE
1699	INTEGER32	r/w	Hilfsvariable für digitalen Eingang 1	IN1TRIG
1702	INTEGER32	r/w	Hilfsvariable für digitalen Eingang 2	IN2TRIG
1705	INTEGER32	r/w	Hilfsvariable für digitalen Eingang 3	IN3TRIG
1708	INTEGER32	r/w	Hilfsvariable für digitalen Eingang 4	IN4TRIG
1775	INTEGER32	r/w	Funktion des digitalen Ausgangs 1	O1MODE
1778	INTEGER32	r/w	Funktion des digitalen Ausgangs 2	O2MODE
1776	UINT32	r/w	Hilfsvariable für digitalen Ausgang 1	O1TRIG
1779	UINT32	r/w	Hilfsvariable für digitalen Ausgang 2	O2TRIG
1852	UINT32	r/w	Zustand von 4 digitalen Eingängen, Enable, 2 digitalen Ausgängen	STATIO
Analog-Konfiguration				

PNU	Datentyp	Zugriff	Kurzbeschreibung	ASCII-Befehl
1607	UINT32	r/w	Konfiguration der Analog-Eingangsfunktionen	ANCNFG
1611	UINT32	r/w	Offsetspannung für Analog-In 1	ANOFF1
1617	UINT32	r/w	Filterzeitkonstante für Analog-In 1	AVZ1
1897	UINT32	r/w	Skalierungsfaktor Geschwindigkeit Analog-In 1	VSCALE1
1713	UINT32	r/w	Skalierungsfaktor Strom Analog-In 1	ISCALE1
1612	UINT32	r/w	Offsetspannung für Analog-In 2	ANOFF2
1898	UINT32	r/w	Skalierungsfaktor Geschwindigkeit Analog-In 2	VSCALE2
1714	UINT32	r/w	Skalierungsfaktor Strom Analog-In 2	ISCALE2
Motorparameter				
1735	UINT32	r/w	Konfiguration Bremse	MBRAKE
1753	UINT32	r/w	Motornummer aus Motordatenbank	MNUMBER
Status Erweiterungskarte PMCprotego S				
1712	UINT32	ro	Status allgemein	CSSTAT
1713	UINT32	ro	I/O Status	CSIOSTAT
1714	UINT32	ro	Fehler-Status	CSERR
Herstellerspezifischer Objektkanal				
1600	Siehe Herstellerspezifischer Objektkanal (ab PNU 1600)  54] und Beschreibung der ASCII-Kommandos in der Online-Hilfe			

Abkürzungen in der Spalte "Zugriff"

[wo]

"write only" nur Schreibzugriff

[ro]

"read only" nur Lesezugriff

[r/w]

"Read/write" Lese- und Schreibzugriff

9.2.2 Profilparameter

9.2.2.1 PNU 970: Defaultparameter

Mit diesem Parameter können Sie alle eingestellten Parameter verwerfen und die Hersteller-Defaultwerte laden.

9.2.2.2 PNU 971: Parameter nichtflüchtig speichern

Mit diesem Parameter können Sie alle Parametereinstellungen nichtflüchtig im EEPROM speichern. Dazu muss der Parameter bei der Übergabe den Wert PWE = 1 haben.

9.2.2.3 PNU 930: Auswahlschalter für Betriebsarten

Der "Auswahlschalter für Betriebsarten" wird durch das Antriebsprofil definiert und bildet die Betriebsarten des Antriebsprofils auf die Betriebsarten des Servoverstärkers ab. Die folgende Tabelle zeigt eine Gegenüberstellung der Betriebsarten:



INFO

Werden Prozessdaten über PROFINET ausgetauscht:

Wählen Sie die Betriebsarten des Antriebsprofils mit PNU 930 aus.

Betriebsart Antriebsprofil	Betriebsart Servoverstärker (ASCII-Kommando "OP-MODE")	Kurzbeschreibung
2	8	Positioniermodus
1	0	Drehzahlregelung digital
0	-	Reserviert
-1	1	Drehzahlregelung, analoge Sollwertvorgabe
-2	2	Drehmomentregelung, digitale Sollwertvorgabe
-3	3	Drehmomentregelung, analoge Sollwertvorgabe
-4	4	Lageregelung, elektronisches Getriebe
-5	5	Lageregelung, externe Trajektorie
-6 bis -15	-	Reserviert
-16	-	ASCII-Kanal zur erweiterten Parametrierung
-17 bis -125	-	Reserviert
-126	-	Grundeinstellung beim Einschalten des Geräts

Die einzelnen Betriebsarten sind in [Betriebsarten \(Opmodes\)](#) [65] beschrieben. Eine Betriebsartänderung kann nur in Verbindung mit dem Steuerwort vorgenommen werden.

Die Betriebsart muss nach folgender Reihenfolge gewechselt werden:

- ▶ **Sperren der Sollwerte und Prozessdaten**
Bit 10 im Steuerwort wird auf 0 gesetzt, sodass keine neuen Sollwerte vom Servoverstärker übernommen und neue Steuerfunktionen ausgelöst werden können. Eine neue Betriebsart kann aber während der Ausführung einer Fahrfunktion ausgewählt werden. Das Steuerwort ist nur so weit gesperrt, dass der Servoverstärker immer in einen sicheren Zustand überführt werden kann.
- ▶ **Auswahl der neuen Betriebsart mit PNU 930**
dem Parameter 930 wird die neue Betriebsart über den Parameterkanal ausgewählt, jedoch noch nicht übernommen.
- ▶ **Setzen/Empfangen der Soll- und Istwerte**
Tragen Sie die entsprechenden Sollwerte in den Sollwertebereich der Prozessdaten ein. Achten Sie darauf, dass die Normierung und Datenformate von der ausgewählten Betriebsart abhängen. Ebenso ändert sich die Bedeutung der Istwerte. Das Anwenderprogramm muss entsprechend reagieren.
- ▶ **Freigabe der Sollwerte**
Bit 10 STW wird auf 1 gesetzt. Die Sollwerte werden sofort übernommen und verarbeitet. Die neuen Istwerte mit entsprechender Normierung und Datenformat werden ausgegeben.



ACHTUNG!

Antrieb des Motors läuft über die Inbetriebnahme-Software an, Verletzungen, Fehlermeldungen

Nach dem Einschalten oder einem Kaltstart befindet sich der Servoverstärker immer in der sogenannten "gesicherten Betriebsart". In der gesicherten Betriebsart (-126) können keine Fahrfunktionen über den PROFINET ausgelöst werden. Es ist allerdings möglich, Fahrfunktionen mithilfe der Inbetriebnahme-Software durchzuführen. Wird die Betriebsart gewechselt, können Fahrfunktionen nur noch über den PROFINET gesteuert werden. Wird die Betriebsart über einen anderen Kommunikationskanal verändert, wird der Antrieb notgebremst und der Fehler F21 (Handhabungsfehler Erweiterungskarte) gemeldet.

Folgen

Lösen Sie, auch im "gesicherten Betrieb", keine Fahrfunktionen mithilfe der Inbetriebnahme-Software aus.

9.2.3 Herstellerspezifische Parameter

9.2.3.1 PNU 1000: Geräteerkennung

Die Geräteerkennung besteht aus vier ASCII-Zeichen.

9.2.3.2 PNU 1001: Herstellerspezifisches Fehlerregister

Die Belegung des Fehlerregisters und die Erklärung der einzelnen Fehler können Sie der folgenden Tabelle entnehmen.

Bit	Beschreibung		Erklärung
0	Fehler F01:	Kühlkörpertemperatur	Kühltemperatur zu hoch (default: 80°C)
1	Fehler F02:	Überspannung	Überspannung im Zwischenkreis. Grenzwert abhängig von der Netzspannung
2	Fehler F03:	Schleppfehler	Meldung des Lagereglers
3	Fehler F04*:	Rückführung	Kabelbruch, Kurzschluss, Erdschluss
4	Fehler F05:	Unterspannung	Unterspannung im Zwischenkreis (default: 100 V)
5	Fehler F06*:	Motortemperatur	Temperaturfühler defekt oder Motortemperatur zu hoch
6	Fehler F07*:	Spannung intern	Interne Versorgungsspannung fehlerhaft
7	Fehler F08:	Überdrehzahl	Motor geht durch, Drehzahl unzulässig hoch
8	Fehler F09*:	EEPROM	Checksummenfehler
9	Fehler F10*:	reserviert	reserviert
10	Fehler F11*:	Motorbremse	Kabelbruch, Kurzschluss, Erdschluss
11	Fehler F12*:	Motorphase	Motorphase fehlt (Leitungsbruch o. ä.)
12	Fehler F13:	Umgebungstemperatur	Umgebungstemperatur zu hoch
13	Fehler F14*:	Endstufe	Fehler in der Leistungsendstufe
14	Fehler F15:	I^2t max.	I^2t -Maximalwert überschritten
15	Fehler F16:	Netz-BTB	Fehlen von 2 oder 3 Phasen der Einspeisung

Bit	Beschreibung		Erklärung
16	Fehler F17*:	A/D-Konverter	Fehler in der analog-digital-Wandlung, oft hervorgerufen durch sehr starke elektromagnetische Störungen
17	Fehler F18*:	Brems-Chopper	Bremsschaltung defekt oder Einstellung fehlerhaft
18	Fehler F19:	Zwischenkreis	Spannungseinbruch im Zwischenkreis
19	Fehler F20*:	Fehler Erweiterungskarte	Slotfehler, hängt von verwendeter Erweiterungskarte ab, siehe ASCII Befehlsreferenz
20	Fehler F21*:	Handlingfehler	Handlingfehler auf der Erweiterungskarte
21	Fehler F22:	reserviert	reserviert
22	Fehler F23:	CAN-Bus aus	Schwerwiegender CAN Bus Kommunikationsfehler
23	Fehler F24:	Warnung	Warnungsanzeige wird als Fehler gewertet
24	Fehler F25:	Kommutierungsfehler	Kommutierungsfehler
25	Fehler F26:	Endschalter	Referenzfahrt-Fehler (Hardware-Endschalter erreicht)
26	Fehler F27:	STO	Fehler bei der Bedienung STO, Eingänge STO-ENABLE und ENABLE wurden gleichzeitig gesetzt
27 - 30	Fehler F28 – F31*:	reserviert	reserviert
31	Fehler F32*:	Systemfehler	Systemsoftware reagiert nicht korrekt

Nachdem die Ursache des Fehlers behoben wurde, kann der Fehlerzustand durch Setzen von Bit 7 im Steuerwort gelöscht werden. Je nach Fehler unterscheidet sich bei einem Reset die Fehlerreaktion des Servoverstärkers:

Bei Fehlern, die mit einem Stern (*) gekennzeichnet sind, führt ein Setzen des Resetbits zu einem Kaltstart des Antriebs, bei dem auch die PROFINET-Kommunikation zu diesem Gerät für mehrere Sekunden unterbrochen wird. Dieser Kommunikationsbruch muss also im SPS-Programm separat behandelt werden. Der Reset bei den anderen Fehlermeldungen führt zu einem Warmstart, bei dem die Kommunikation nicht abgebrochen wird.

Eine Beschreibung der einzelnen Fehler und Vorschläge zu deren Behebung finden Sie in der Bedienungsanleitung des Servoverstärkers.

9.2.3.3

PNU 1002: Herstellerspezifisches Statusregister

Die Belegung der Bits des Statusregisters entnehmen Sie bitte folgender Tabelle:

Bit	Beschreibung
0	Warnung 1: I ² t-Meldeschwelle überschritten
1	Warnung 2: eingestellte Bremsleistung erreicht
2	Warnung 3: eingestelltes Schleppfehler-Fenster überschritten
3	Warnung 4: Ansprechüberwachung (Feldbus) aktiv
4	Warnung 5: Netzphase fehlt
5	Warnung 6: Software-Endschalter 1 überschritten
6	Warnung 7: Software-Endschalter 2 überschritten
7	Warnung 8: Ein fehlerhafter Fahrauftrag wurde gestartet
8	Warnung 9: Beim Fahrauftrag-Start war kein Referenzpunkt gesetzt
9	Warnung 10: Endschalter PSTOP betätigt
10	Warnung 11: Endschalter NSTOP betätigt
11	Warnung 12: HIPERFACE® oder EnDat®: Motordefaultwerte wurden geladen
12	Warnung 13: Erweiterungskarte arbeitet nicht ordnungsgemäß
13	Warnung 14: SinCos Kommutierung nicht vollzogen
14	Warnung 15: Geschwindigkeitstrom Tabelle INXMODE 35 Fehler
15	Warnung 16: Reserve
16	Fahrauftrag aktiv (gesetzt, solange ein Lagereglerauftrag aktiv ist – Fahrsatz, Tippbetrieb, Referenzfahrt)
17	Referenzpunkt gesetzt (wird gesetzt nach einer Referenzfahrt bzw. beim Einsatz eines Absolutwertgebers (Multiturn), wird gelöscht beim Einschalten des Verstärkers bzw. beim Starten einer Referenzfahrt)
18	Aktuelle Position = Home Position (ist gesetzt, solange der Referenzschalter belegt ist)

Bit	Beschreibung
19	In Position (ist gesetzt solange der Abstand zwischen der Zielposition eines Fahrauftrages und der aktuellen Ist-Position kleiner als PEINPOS ist. Die Meldung In-Position wird unterdrückt, wenn in der Zielposition ein Folgefahrsatz gestartet wird.)
20	Positions-Latch erfolgte (positive Flanke) wird gesetzt, wenn eine steigende Flanke an dem als Latch-Eingang konfigurierten INPUT2 (IN2MODE = 26) erkannt wird. Wird gelöscht wenn die als Latch-Eingang konfigurierte INPUT2 Position ausgelesen wird (LATCH16/LATCH32)
21	--
22	Position 1 erreicht (wird gesetzt, wenn die konfigurierte Bedingung für diese Meldung (SWCNFG, SWE1, SWE1N) erfüllt ist. Je nach der Konfiguration wird dieses Bit beim Überschreiten von SWE1, beim Unterschreiten von SWE1, beim Erreichen des Positionsfensters SWE1 ... SWE1N oder beim Verlassen des Positionsfensters SWE1 ... SWE1N gesetzt)
23	Position 2 erreicht (s.o.)
24	Position 3 erreicht (s.o.)
25	Position 4 erreicht (s.o.)
26	Initialisierung beendet (wird gesetzt wenn die interne Initialisierung des Verstärkers abgeschlossen ist)
27	--
28	Drehzahl = 0 (ist gesetzt solange die Motordrehzahl die Stillstandschwelle (VELO) unterschreitet)
29	Sicherheitsrelais hat angesprochen (ist gesetzt, solange das Sicherheitsrelais offen ist (AS))
30	Endstufe freigegeben (wird gesetzt wenn Software- und Hardwareenable gesetzt sind)
31	Fehler steht an (wird gelöscht beim Einschalten des Verstärkers bzw. beim Aufruf der Funktion "Fehler löschen")

In den Prozessdaten werden die Bits 16 bis 31 des herstellereigenen Statusregisters ausgegeben.

Die Warnungen 3 und 4 können über Bit 13 im Steuerwort gelöscht werden.

9.2.4 Lagereglerparameter



INFO

Bedingt durch die interne Darstellung der Lageregler-Parameter kann der Lageregler nur betrieben werden, wenn die Enddrehzahl des Antriebs folgende Werte nicht überschreitet:

rotatorisch

sinus²-förmige Beschleunigung: max. 7500 rpm

trapezförmige Beschleunigung: max. 12000 rpm

linear

sinus²-förmige Beschleunigung: max. 4 m/s

trapezförmige Beschleunigung: max. 6,25 m/s



INFO

Alle Angaben über Auflösung, Schrittweite, Positioniergenauigkeit etc. beziehen sich auf rechnerische Werte. Nichtlinearitäten in der Mechanik (Spiel, Elastizität etc.) sind nicht berücksichtigt.

Wenn die Enddrehzahl des Motors verändert werden muss, müssen alle vorher eingegebenen Lageregelungs- und Fahrsatzparameter angepasst werden.

9.2.4.1 PNU 1894: Geschwindigkeitsmultiplikator

Über diesen Parameter wird ein Multiplikator für die Geschwindigkeit Tippen/Referenzieren eingegeben. Die Geschwindigkeit für Tippen/Referenzieren wird über PZD2 im Steuerwort beim Starten des Tipp-/Referenzierbetriebes angegeben. Die tatsächliche Tippgeschwindigkeit wird nach folgender Formel berechnet:

$$V_{\text{Tipp,ges}} (32\text{Bit}) = V_{\text{Tipp,PZD2}} (16\text{Bit}) \times \text{Geschwindigkeits-Multiplikator} (16\text{Bit})$$

Der Defaultwert ist 1.

9.2.4.2 PNU 1807: Achstyp

Über diesen Parameter wird angegeben, zu welchem Achstyp der Antrieb gehört.

Wert	Typ
0	Linearachse
1	Modulachse
2	Reserviert

9.2.5 Positionierdaten für den Lagereglermodus

9.2.5.1 PNU 1790: Position

Da der Servoverstärker für alle Positioniervorgänge intern nur auf inkrementeller Basis rechnet, gibt es für Strecken, die in SI-Einheiten angegeben werden, Einschränkungen im nutzbaren Wertebereich.

Der Bereich für die inkrementelle Position umfasst die Werte von -2^{31} bis $(2^{31}-1)$. Die durch die Parameter PGEARO (PNU1803 Ind. 1) und PGEARI (PNU 1802 Ind. 1) festgelegte Auflösung und die Variable PRBASE bestimmen den sinnvoll nutzbaren Bereich für Positioniervorgänge.

Die Variable PRBASE bestimmt über die Gleichung $n = 2^{PRBASE}$ die Anzahl der Inkremente pro Motorumdrehung. Der Wert von PRBASE kann nur 16 oder 20 betragen. PGEARO enthält die Anzahl der Inkremente die gefahren werden, wenn die zu fahrende Strecke PGEARI beträgt. Die Defaultwerte für PGEARO entsprechen einer Umdrehung. Es geben sich dann die Zahlen der Berechnung der erfassbaren Umdrehungen wie folgt:

$-2048 \dots +2047$ für PRBASE = 16 und $-32768 \dots +32767$ für PRBASE = 20

Nutzbarer Positionsbereich:

$-2^{31} * PGEARI/PGEARO \dots (2^{31} - 1) * PGEARI/PGEARO$ für PGEARI \leq PGEARO bzw.
 $-2^{31} \dots (2^{31} - 1)$ Für PGEARI > PGEARO

9.2.5.2 PNU 1791: Geschwindigkeit

Der nutzbare Bereich für die Geschwindigkeit wird durch die maximale fahrbare Drehzahl n_{max} begrenzt, die durch den Drehzahlparameter VLIM als Enddrehzahl für den Motor vorgegeben wurde.

Maximale Geschwindigkeit:

$$V_{SI,max} = n_{max} * PGEARI/PGEARO * 2^{PRBASE} \quad \text{mit } n_{max} \text{ in U/sek}$$

Maximale Geschwindigkeit inkrementell:

$$V_{inkr,max} = n_{max} + 2^{PRBASE} + 250\text{ms/1sek} = n_{max}/4000 * 2^{PRBASE} \quad \text{mit } n_{max} \text{ in U/sek}$$

9.2.5.3 PNU 1785: Fahrauftragsart

Bit	Wert	Bedeutung
0	0	Der angegebene Positionswert wird als absolute Position ausgewertet.
	1	Der angegebene Positionswert wird als relative Verfahrstrecke ausgewertet, die beiden folgenden Bits entscheiden dann über die Art der Relativfahrt.
1	0	Wenn Bit 1 und Bit 2 auf 0 sind und Bit 0 auf 1 steht, wird der Relativfahrauftrag in Abhängigkeit von "InPosition"-Bit ausgeführt.
	1	Die neue Zielposition ergibt sich aus der alten Zielposition plus der Verfahrstrecke. Bit 1 hat Vorrang vor Bit 2.

Bit	Wert	Bedeutung
2	0	Wenn Bit 1 und Bit 2 auf 0 sind und Bit 0 auf 1 steht, wird der Relativfahrauftrag in Abhängigkeit von "InPosition"-Bit ausgeführt.
	1	Die neue Zielposition ergibt sich aus der aktuellen Istposition plus der Verfahrstrecke.
3	0	Kein Folgefahrauftrag vorhanden.
	1	Es gibt einen Folgeauftrag, der über den Parameter O_FN, PNU 1788 definiert werden muss.
4	0	Umschalten auf den Folgeauftrag mit Abbremsen auf Geschwindigkeit 0 in der Zielposition.
	1	Umschalten auf den Folgefahrauftrag ohne Stillstand auf der Zielposition. Die Art des Geschwindigkeitsübergangs wird durch Bit 8 eingestellt.
5	0	Umschalten auf Folgeauftrag ohne Auswertung von Eingängen.
	1	Ein Folgefahrauftrag wird über einen entsprechend konfigurierten Eingang gestartet.
6	0	Start des Folgefahrauftrags über Input – Zustand Low oder falls Bit 7 = 1 auf jeden Fall nach der über PNU 1789 eingestellten Verzögerungszeit.
	1	Start des Folgefahrauftrags über Input – Zustand High oder falls Bit 7 = 1 auf jeden Fall nach der über PNU 1789 eingestellten Verzögerungszeit.
7	0	Der Folgefahrauftrag wird sofort gestartet.
	1	Der Folgefahrauftrag wird nach der über PNU 1789 eingestellten Wartezeit oder falls Bit 6 = 1 ist, schon vorher durch ein entsprechendes Input-Signal gestartet.
8	0	Nur bei Folgefahraufträgen und Bit 4 = 1: Die Geschwindigkeit wird ab der Zielposition des Vorgängerfahrauftrags auf den Wert des Folgeauftrags geändert.
	1	Die Geschwindigkeitsumschaltung erfolgt so, dass die Geschwindigkeit in der Zielposition des Vorgängerfahrauftrags den im Folgeauftrag festgelegten Wert erreicht.
9	---	Reserviert
10		
11		
12	0	Beschleunigungen werden anhand der Anfahr- und Bremszeiten des Fahrauftrags berechnet.
	1	Die Beschleunigungs- und Bremsrampen werden in der Einheit mm/s ² interpretiert.
13	0	Die Zielposition und Zielgeschwindigkeit eines Fahrauftrags werden als Inkremente interpretiert.
	1	Die Zielposition und Zielgeschwindigkeit werden vor dem Start des Fahrauftrags in Inkremente umgerechnet. Dafür werden die Parameter PGEARI und PGEARO benutzt.

Bit	Wert	Bedeutung
14	0	Als Fahrauftragungsgeschwindigkeit wird die programmierte Geschwindigkeit verwendet.
	1	Die Fahrauftragungsgeschwindigkeit wird durch die bei Fahrauftragsstart am Analogeingang 1 anliegende Spannung bestimmt.
15	---	Reserviert
16	0	Es wird ein Trapezfahr Satz gestartet.
	1	Es wird ein Trapezfahr Satz (Sinus2-Fahrt) gestartet. Bit 9 muss auf 0 gesetzt werden.

Bits 0 bis 15 werden in der Betriebsart "Positionierung" bei der Anwendung von Direktfahr Sätzen im PZD 6 als Fahr Satzart übertragen.

Bit 16 wird von der mit den Prozessdaten im PZD 6 übertragenen Fahr Satzart nicht beeinflusst und muss deshalb über die PNU 1785 im Parameterkanal geschrieben werden.

9.2.5.4 PNU 1783: Beschleunigungszeit

Über diesen Parameter wird die Gesamtzeit angegeben, um von Geschwindigkeit 0 auf die Zielgeschwindigkeit des Fahrauftrags zu kommen.

9.2.5.5 PNU 1786: Verzögerungszeit

Über diesen Parameter wird die Gesamtzeit angegeben, um die Geschwindigkeit zur Zielposition auf 0 zu bringen.

9.2.5.6 PNU 1788: Folgefahrauftrag

Die Fahr Satznummer des zu startenden Fahrauftrags kann in den Bereichen 1 bis 200 (EEPROM – Fahraufträge) bzw. 201 bis 300 (RAM-Fahraufträge) liegen.

9.2.5.7 PNU 1789: Startverzögerung

Über diesen Parameter wird eine Verzögerungszeit eingestellt, mit der ein Folgefahrauftrag gestartet wird.

9.2.5.8 PNU 1310: Fahrauftrag kopieren

Über diesen Parameter können Fahraufträge kopiert werden. Der Quellfahrauftrag muss dabei in den High-Wert des PWE (Byte 5 & 6) und der Zielfahrauftrag in den Low-Wert des PWE (Byte 7 & 8) eingetragen werden.

9.2.6 Einrichtbetrieb Lage

9.2.6.1 PNU 1773 Referenzfahrart

Über diesen Parameter kann bestimmt werden, welche Art Referenzfahrt verwendet werden soll. Die Zuordnung können Sie der folgenden Tabelle entnehmen:

PWE	Referenzfahrtart
0	Referenzpunkt an der aktuellen Position
1	Initiator mit Resolver-Nullpunkt
2	Hardware-Endschalter mit Resolver-Nullpunkt
3	Initiator ohne Resolver-Nullpunkt
4	Hardware-Endschalter ohne Resolver-Nullpunkt
5	Nullpunkt-Rückführeinheit
6	Referenzpunkt auf Ist-Position
7	Hardwareanschlag mit Resolver-Nullpunkt
8	Absolute SSI-Position
9	Auf Anschlag ohne Nullpunktsuche

9.2.6.2 PNU 1644 Referenzfahrtrichtung

Über diesen Parameter lässt sich die Fahrtrichtung für Referenzfahrten bestimmen. Wird als Parameterwert eine 0 übergeben, so ist die Fahrtrichtung negativ; bei einer 1 positiv und bei einer 2 hängt es von der Entfernung zum Referenzpunkt ab, in welche Richtung die Referenzfahrt startet.

9.2.7 Istwerte

9.2.7.1 PNU 1800: SI-Positionswert

Der Parameterwert ist der aktuelle SI-Positionswert.

9.2.8 Digital I/O-Konfiguration

Alle Einstellungen der digitalen Ein- und Ausgänge werden erst nach dem Speichern in das EEPROM und Aus-/Einschalten bzw. Kaltstart des Servoverstärkers wirksam. Die Bedeutungen der Funktionen, sowie evtl. weitere Funktionen, können Sie der Online-Hilfe Inbetriebnahme-Software bzw. der dort integrierten Liste der ASCII-Kommandos entnehmen.

9.2.8.1 PNUs 1698/1701/1704/1707 Funktion der digitalen Eingänge

Über diese Parameter können die digitalen Eingänge 1 bis 4 des Servoverstärkers einzeln konfiguriert werden. Die Spalte "Ansteuerflanke" beschreibt das erforderliche Signal am digitalen Eingang, um die entsprechende Funktion auszulösen. Die konfigurierbaren Funktionen hängen vom verwendeten Verstärker ab und sind in der ASCII-Objekt-Referenz beschrieben.

9.2.8.2 PNUs 1775/1778 Funktion der digitalen Ausgänge

Über diese Parameter können die beiden digitalen Ausgänge des Servoverstärkers einzeln konfiguriert werden. Für weitere Funktionen siehe auch Online-Hilfe der Inbetriebnahme-Software und die Liste der ASCII-Kommandos. Die konfigurierbaren Funktionen hängen vom verwendeten Servoverstärker ab und sind in der ASCII-Objekt-Referenz beschrieben.


9.2.9 Analog-Konfiguration

Alle Einstellungen der analogen Ein- und Ausgänge werden erst nach dem Speichern in das EEPROM und Aus-/Einschalten bzw. Kaltstart des Servoverstärkers wirksam. Die Bedeutungen der Funktionen können Sie der Online-Hilfe der Inbetriebnahme-Software entnehmen.

9.2.9.1 PNU 1607: Konfiguration der analogen Eingangsfunktionen

Über diesen Parameter können beide analogen Eingänge gemeinsam konfiguriert werden. Die konfigurierbaren Funktionen hängen vom verwendeten Verstärker ab und sind in der ASCII-Objekt-Referenz beschrieben.

9.2.10 Herstellerspezifischer Objektkanal (ab PNU 1600)

Mithilfe der PNUs > 1600 sind alle ASCII-Parameter/-Kommandos des Servoverstärkers erreichbar. Die PNU ergibt sich aus der Objektnummer (ASCII-Liste: DPR) mit einem Offset. Alle in diesem Dokument beschriebenen PNUs können mit dem Index = 1 (Vorgabe siehe [Index IND](#) [ 35]) angesprochen werden. In der ASCII-Kommandoliste finden Sie zu jedem Parameter die PNU und den zugehörigen Index. Weitere Funktionen des Objektkanals sind mit den unten beschriebenen Indizes nutzbar.

Der Offset und die zu verwendenden Indizes sind von der Objektnummer abhängig:

Objektnummer	Offset	PNUs	Index
0 ... 447	1600	1600 ... 2047	00h ... 08h (1 ... 8dez)
448 ... 847	1200	1648 ... 2047	10h ... 18h (16 ... 24dez)
847 ... 1047	800	1648 ... 2047	20h ... 28h (32 ... 40dez)

Index	0/10h/20h abhängig von der Objektnummer, s. o.
Kurzbeschreibung	Anzahl der Eingänge
Einheit	---
Access	ro
Datatype	UNSIGNED8
Value range	8
EEPROM	---

Index	1/11h/21h abhängig von der Objektnummer, s. o.
Kurzbeschreibung	Lesen/Schreiben eines Parameters
Einheit	Siehe jeweiliges ASCII-Kommando
Access	Siehe jeweiliges ASCII-Kommando
Datatype	Siehe jeweiliges ASCII-Kommando

Index	1/11h/21h abhängig von der Objekt- nummer, s. o.
Value range	Siehe jeweiliges ASCII-Kommando
Default value	---
EEPROM	Siehe jeweiliges ASCII-Kommando

Index	2/12h/22h abhängig von der Objekt- nummer, s. o.
Kurzbeschreibung	Lesen des unteren Grenzwertes
Einheit	Siehe jeweiliges ASCII-Kommando
Access	Read only
Datatype	Siehe jeweiliges ASCII-Kommando
Value range	Siehe jeweiliges ASCII-Kommando
Default value	---
EEPROM	---

Index	3/13h/23h abhängig von der Objekt- nummer, s. o.
Kurzbeschreibung	Lesen des oberen Grenzwertes
Einheit	Siehe jeweiliges ASCII-Kommando
Access	Read only
Datatype	Siehe jeweiliges ASCII-Kommando
Value range	Siehe jeweiliges ASCII-Kommando
Default value	---
EEPROM	---

Index	4/14h/24h abhängig von der Objekt- nummer, s. o.
Kurzbeschreibung	Lesen des Default-Werts
Einheit	Siehe jeweiliges ASCII-Kommando
Access	Read only
Datatype	Siehe jeweiliges ASCII-Kommando
Value range	Siehe jeweiliges ASCII-Kommando
Default value	---
EERROM	---

Index	5/15h/25h abhängig von der Objektnummer, s. o.
Kurzbeschreibung	Lesen des Default-Werts
Einheit	---
Access	Read only
Datatype	Siehe jeweiliges ASCII-Kommando
Value range	Siehe jeweiliges ASCII-Kommando
Default value	---
EERROM	---

Beschreibung

Die folgenden Objektformate sind möglich:

0	Funktion (keine Parameter – nur Schreibzugriff erlaubt)
1	Funktion (32-Bit Parameter)
2	Funktion (32-Bit Parameter mit Wichtung 3)
3	8-Bit Integer
4	8-Bit unsigned Integer
5	16-Bit Integer
6	16-Bit unsigned Integer
7	32-Bit Integer
8	32-Bit unsigned Integer
9	32-Bit Integer (Wichtung 3)

Index	6/16h/26h abhängig von der Objektnummer, s. o.
Kurzbeschreibung	Lesen der Objekt-Kontrolldaten
Einheit	---
Access	Read only
Datatype	UNSIGNED32
Value range	$0 \dots 2^{32} - 1$
Default value	---
EEPROM	---

Beschreibung

0x00010000	Nach einer Änderung muss die Variable gespeichert werden, und am Servoverstärker muss ein Reset erfolgen
0x00020000	Variable wird im seriellen EEPROM abgespeichert.
0x00200000	Variable ist read-only, darf nicht über den Bus geschrieben werden.

Index	7/17h/27h und 8/18h/28h
Kurzbeschreibung	reserviert
Einheit	---
Access	Read only
Datatype	UNSIGNED32
Value range	0 ... $2^{32} - 1$
Default value	---
EEPROM	---

**INFO**

Auf Objekte mit dem Objektformat 0 (Index 5), darf nicht lesend (Auftragskennung AK = 1) zugegriffen werden.

10 Prozessdatenkanal

Der Prozessdatenkanal dient zur Echtzeitkommunikation. Dieser Kanal kann sinngemäß in zwei Telegrammbereiche aufgeteilt werden:

PZD1: **Steuerwort (STW) Zustandswort (ZSW) – Gerätesteuerung**

Das Steuerwort und das Zustandswort dienen zur Gerätesteuerung und der Überwachung des Gerätestatus.

PZD2-6: **Sollwerte/Istwerte in Abhängigkeit von der Betriebsart**

Über diesen Bereich werden Sollwerte und Istwerte wie Position, Geschwindigkeit und Strom ausgetauscht.

Das Vorhandensein eines Prozessdatenkanals ist über das Antriebsprofil PROFIDRIVE festgelegt. Die Bedeutung der Prozessdaten ist entsprechend der Betriebsart definiert. Dabei wurden die verwendeten Prozessdaten so festgelegt, dass die Echtzeitfähigkeit dieses Kanals optimal genutzt wird. Hier hat der Parameter "Auswahlschalter für Betriebsarten" (siehe [Betriebsarten \(Opmodes\)](#) [65]), eine zentrale Bedeutung. Dieser wird dazu verwendet zwischen einzelnen Betriebsarten auszuwählen. Im Folgenden wird zunächst die Gerätesteuerung erläutert und dann die Bedeutung und Funktionsweise der Betriebsarten.

10.1 Gerätesteuerung

Die Gerätesteuerung wird mithilfe einer Zustandsmaschine beschrieben. Die Zustandsmaschine wird im Antriebsprofil über ein Ablaufdiagramm für alle Betriebsarten definiert. Die folgende Abbildung zeigt die möglichen Gerätezustände des Servoverstärkers.

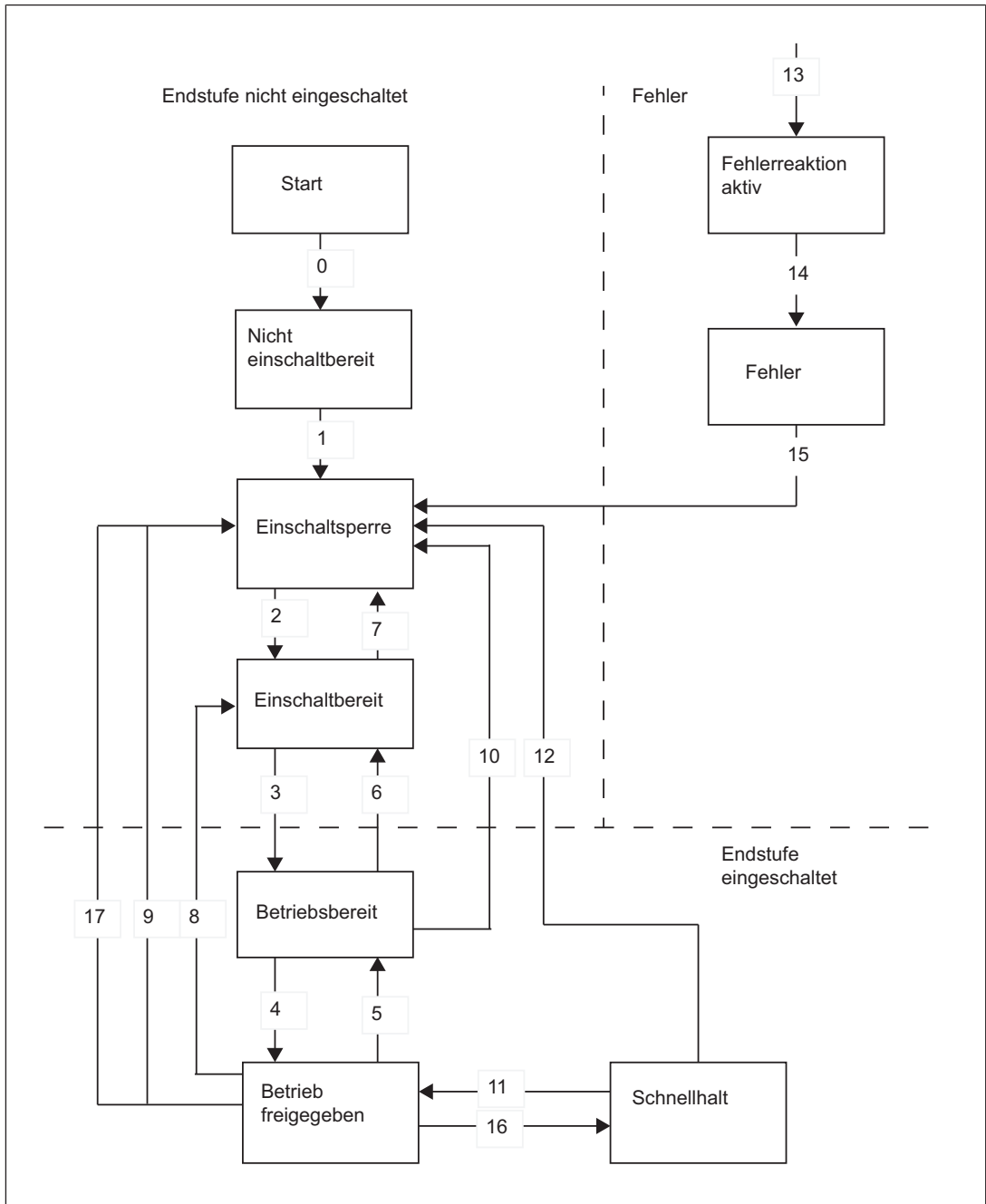


Abb.: Gerätesteuerung

Die folgende Tabelle beschreiben die Gerätezustände und die Übergänge.

Zustände der Zustandsmaschine

Zustand	Beschreibung
Nicht einschaltbereit	Servoverstärker ist nicht einschaltbereit, es wird keine Betriebsbereitschaft (BTB) von der Inbetriebnahme-Software gemeldet.
Einschaltsperr	Servoverstärker ist einschaltbereit, Parameter können übertragen werden, Zwischenkreisspannung kann eingeschaltet werden, Fahrfunktionen können noch nicht ausgeführt werden.
Einschaltbereit	Zwischenkreisspannung muss angelegt werden, Parameter können übertragen werden, Fahrfunktionen können noch nicht ausgeführt werden.
Betriebsbereit	Zwischenkreisspannung muss angeschaltet sein, Parameter können übertragen werden, Fahrfunktionen können noch nicht ausgeführt werden, Endstufe ist eingeschaltet.
Betrieb freigegeben	Kein Fehler steht an, Endstufe ist eingeschaltet, Fahrfunktionen sind freigegeben.
Schnellhalt aktiv	Antrieb ist mit der Notbremsrampe gestoppt worden, Endstufe ist eingeschaltet (enabled), Fahrfunktionen sind freigegeben (enabled).
Fehlerreaktion aktiv / Fehler	Tritt ein Gerätefehler auf, wechselt der Servoverstärker in den Gerätezustand "Fehlerreaktion aktiv". In diesem Zustand wird das Leistungsteil sofort abgeschaltet. Nach Ausführung dieser Fehlerreaktion wird in den Zustand "Störung" gewechselt. Dieser Zustand kann nur über das Bitkommando "Fehler-Reset" verlassen werden. Dazu muss die Ursache für den Fehler behoben worden sein (siehe ASCII-Kommando ERRCODE).

Übergänge der Zustandsmaschine

0	Ereignis	Reset / 24 V Betriebsspannung eingeschaltet.
	Aktion	Initialisierung startet.
1	Ereignis	Initialisierung erfolgreich abgeschlossen, Servoverstärker Einschaltsperr.
	Aktion	Keine
2	Ereignis	Bit 1 (Spannung sperren) und Bit 2 (Schnellhalt) im Steuerwort gesetzt (Kommando: Stillsetzen). Zwischenkreisspannung liegt an.
	Aktion	Keine
3	Ereignis	Bit 0 (Einschalten) wird zusätzlich gesetzt (Kommando Einschalten).
	Aktion	Endstufe wird eingeschaltet (enabled). Motor hat ein Drehmoment.

4	Ereignis	Bit 3 (Betrieb freigegeben) wird zusätzlich gesetzt (Kommando: Betriebsfreigabe).
	Aktion	Fahrfunktionen in Abhängigkeit der eingestellten Betriebsart werden freigegeben.
5	Ereignis	Bit 3 wird gelöscht (Kommando: Sperren).
	Aktion	Fahrfunktion wird gesperrt. Motor wird mit der relevanten Rampe (betriebsartabhängig) gebremst.
6	Ereignis	Bit 0 wird gelöscht (einschaltbereit).
	Aktion	Endstufe wird abgeschaltet (disabled). Motor hat kein Drehmoment.
7	Ereignis	Bit 1 oder Bit 2 wird gelöscht.
	Aktion	(Kommando: "Schnellhalt" oder "Spannung sperren")
8	Ereignis	Bit 0 wird gelöscht (Betrieb freigegeben → einschaltbereit).
	Aktion	Endstufe wird abgeschaltet (disabled) – Motor hat kein Drehmoment.
9	Ereignis	Bit 1 wird gelöscht (Betrieb freigegeben → Einschaltsperr).
	Aktion	Endstufe wird abgeschaltet (disabled) – Motor hat kein Drehmoment.
10	Ereignis	Bit 1 oder 2 werden gelöscht (Betrieb freigegeben → Einschaltsperr).
	Aktion	Endstufe wird abgeschaltet (disabled) – Motor hat kein Drehmoment.
11	Ereignis	Bit 4 wird gelöscht (Betrieb freigegeben → Schnellhalt).
	Aktion	Antrieb wird mit der Notbremsrampe angehalten. Die Endstufe bleibt "enabled". Sollwerte werden gelöscht (z. B. Fahrsatznummer, digitaler Sollwert).
12	Ereignis	Bit 1 wird gelöscht (Schnellhalt → Einschaltsperr).
	Aktion	Endstufe wird abgeschaltet (disabled) – Motor hat kein Drehmoment.
13	Ereignis	Fehlerreaktion ist aktiv.
	Aktion	Endstufe wird abgeschaltet (disabled) – Motor hat kein Drehmoment.
14	Ereignis	Fehler
	Aktion	Keine
15	Ereignis	Bit 7 wird gesetzt (Fehler → Einschaltsperr).
	Aktion	Fehler quittieren (je nach Fehler – mit / ohne Reset).
16	Ereignis	Bit 4 wird gesetzt (Schnellhalt → freigegeben).
	Aktion	Fahrfunktion ist wieder freigegeben.
17	Ereignis	Bit 2 wird gelöscht.
	Aktion	Einschaltsperr, Endstufe wird disabled.

Die Zustandsübergänge werden durch interne Ereignisse (z. B. Ausschalten der Zwischenkreisspannung) und durch die Flags im Steuerwort (Bit 0, 1, 2, 3, 7) beeinflusst.

10.1.1 Das Steuerwort (STW)

Mithilfe des Steuerworts wechseln Sie von einem Gerätezustand in den anderen. Welche Gerätezustände über welche Übergänge erreicht werden können, können Sie in der Abbildung Zustandsmaschine sehen. Den momentanen Gerätezustand entnehmen Sie dem Zustandswort. In einem Telegrammzyklus können mehrere Zustände durchlaufen werden, z. B. Einschaltbereit --- Betriebsbereit --- Betrieb freigegeben.

Die Bits im Steuerwort können betriebsabhängig oder betriebsunabhängig sein.

Die folgende Tabelle beschreibt die Bitbelegung im Steuerwort.

Bit	Name	Kommentar
0	Einschalten	---
1	Spannung sperren	---
2	Schnellhalt in Einschaltsperr	1 → 0 Antrieb bremst mit Notbremsrampe, Achse wird disabled (Siehe auch ASCII-Kommandos STOPMODE und DECDIS).
3	Betrieb freigegeben	---
4	Schnellhalt (HLG sperren)	1 → 0 Antrieb bremst mit Notbremsrampe.
5	Zwischenhalt (HLG stopp)	Betriebsartabhängig, 1 → 0 Antrieb bremst.
6	Sollwertfreigabe	Betriebsartabhängig
7	Reset fault	Nur wirksam bei Fehlern.
8	Tippen (Ein / Aus)	Betriebsartabhängig
9	reserviert	---
10	PZD (Freigabe / Sperren)	---
11	Start Referenzieren (Flanke)	Betriebsartabhängig
12	herstellerspezifisch	Rücksetzen der Position.
13	herstellerspezifisch	Quittierung von Warnungen.
14	herstellerspezifisch	Nur Betriebsart Lage: Bit 14 = 1: PZD Teil wird als Direktfahrsatz interpretiert (Geschw. 32 Bit, Position 32 Bit, Fahrsatzart 16 Bit Bit 14 = 0: PZD Teil (HSW) wird als Fahrsatznummer interpretiert.
15	herstellerspezifisch	Betriebsartabhängig, digitale Drehzahl

Je nach Bitkombination im Steuerwort wird ein entsprechendes Steuerkommando definiert. Die folgende Tabelle zeigt die Bitkombinationen und legt gleichzeitig die Prioritäten der einzelnen Bits fest, falls mehrere Bits in einem Telegrammzyklus gleichzeitig geändert werden.

Befehl	Bit 13	Bit 7	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Übergänge
Stillsetzen	X	X	X	X	1	1	0	2, 6, 8
Einschalten	X	X	X	X	1	1	1	3
Spannung sperren	X	X	X	X	X	0	X	7, 9,10,12
Schnellhalt (Disable)	X	X	X	X	0	1	X	11
Schnellhalt (enable)	X	X	0	1	1	1	1	
Betrieb sperren	X	X	X	0	1	1	1	5
Betrieb freigeben	X	X	1	1	1	1	1	4, 16
Reset Fehler	X	1	X	X	X	X	X	15
Quittung für Warnungen	1	X	X	X	X	X	X	--

Mit X gekennzeichneten Bits sind irrelevant.

Betriebsartabhängige Bits im Steuerwort:

Betriebsart	Bit 5	Bit 6	Bit 8	Bit 11
Lage	Fahrsatz: Es wird die festgelegte Rampe aus dem Fahrsatz verwendet. Einrichtbetrieb: als Parameter festgesetzte Rampe für Referenzfahrt und Tippen wird verwendet.	Start eines Fahrauftrags mit jedem Flankenwechsel (Toggelbit).	Start des Tippens.	Start der Referenzierung.
Drehzahl digital	Antrieb bremst mit eingestellten Drehzahlrampen.	Sollwertfreigabe	reserviert	reserviert
Strom digital	reserviert	Sollwertfreigabe	reserviert	reserviert
Drehzahl analog	reserviert	reserviert	reserviert	reserviert
Strom analog	reserviert	reserviert	reserviert	reserviert
Trajektorie	reserviert	reserviert	reserviert	reserviert

Priorität der Bits 6, 8,11 im Lagereglermodus: 6 (hoch), 11, 8 (niedrig)

10.1.2 Das Zustandswort (ZSW)

Mithilfe des Zustandsworts wird der Gerätezustand dargestellt und das gesendete Steuerwort verifiziert. Wird ein unerwarteter Zustand aufgrund eines gesendeten Steuerworts gemeldet, sind zunächst sämtliche Randbedingungen für den erwarteten Gerätezustand zu klären (z. B. Freigabe der Endstufe – Hardware und Software, Aufschalten der Zwischenkreisspannung).

Die Bits im Zustandswort können betriebsartabhängig oder betriebsartunabhängig sein. Die folgende Tabelle beschreibt die Bitbelegung im Zustandswort.


Bit	Name	Kommentar
0	Einschaltbereit	---
1	Eingeschaltet	---
2	Betrieb freigegeben	---
3	Fehler	Siehe ASCII-Kommando ERRCODE
4	Spannung gesperrt	---
5	Schnellhalt	---
6	Einschaltsperr	---
7	Warnung	Siehe ASCII-Kommando STATCODE
8	Soll-/Istwert-Überwachung	Nur in Betriebsart Lage: Schleppfehleranzeige
9	Remote	Nicht unterstützt, fest auf 1
10	Sollwert erreicht	Nur in Betriebsart Lage: In Position
11	Begrenzung aktiv	Zurzeit nicht unterstützt.
12	Abhängig von der Betriebsart	Verwendung im ASCII-Modus
13	Abhängig von der Betriebsart	Verwendung im ASCII-Modus
14	herstellerspezifisch	Verwendung im ASCII-Modus
15	herstellerspezifisch	reserviert

Zustände der Zustandsmaschine:

Zustand	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Nicht einschaltbereit	0	X	X	0	0	0	0
Einschaltsperr	1	X	X	0	0	0	0
Einschaltbereit	0	1	X	0	0	0	1
Betriebsbereit	0	1	X	0	0	1	1
Betrieb freigegeben	0	1	X	0	1	1	1
Fehler	0	X	X	1	X	X	X
Fehlerreaktion	0	X	X	1	0	0	0
Schnellhalt aktiv	0	0	X	0	1	1	1

10.2 Betriebsarten (Opmodes)

Das Auswählen einer neuen Betriebsart ist ausführlich in [PNU 930: Auswahlschalter für Betriebsarten](#) [📖 43] beschrieben. Diese Prozedur ist unbedingt zu beachten und einzuhalten.



ACHTUNG!

Antrieb des Motors läuft an, Sachschäden, leichte oder geringfügige Verletzungen

Vermeiden Sie fehlerhafte Vorgaben von Datenformaten oder Normierungen der Sollwerte.

Im Folgenden werden die möglichen Betriebsarten beschrieben. Betriebsarten mit positiven Ziffern (1,2) sind im Antriebsprofil definiert. Betriebsarten mit negativen Ziffern (-1, -2...) sind im Antriebsprofil als herstellerspezifische Betriebsarten gekennzeichnet.

10.2.1 Positionierung (Opmode 2)

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	Fahrsatznummer oder Vsoll*	--	--	--	--
ZSW	n _{ist} (16 Bit)	Istposition (32 Bit)		Herstellerspez. Status	--

* für Tippen/Referenzieren

Abweichende Belegung der Prozessdatenfelder bei STW Bit 14 = 1:

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	Direktfahrauftrag: Vsoll (32 Bit)	Sollposition (32 Bit)		Fahrsatzart	
ZSW	n _{ist} (16 Bit)	Istposition (32 Bit)		Herstellerspez. Status	--

Fahrsatznummer

Die Fahrsatznummer des zu startenden Fahrauftrags kann in den Bereichen 1 bis 200 (EEPROM-Fahraufträge) bzw. 201 bis 300 (RAM-Fahraufträge) liegen.

Sollgeschwindigkeit (Vsoll)

Nur für Tipbetrieb bzw. Referenzfahrt, PNU 1894 liefert den Multiplikator für diesen Wert, siehe [PNU 1894: Geschwindigkeitsmultiplikator](#) [📖 49].

Istdrehzahl (16 Bit)


Die Darstellung des Drehzahl-Istwerts ist normiert auf den Parameter für die Überdrehzahl VOSPD

$$n_{\text{ist}} = n_{\text{ist16}} * \text{VOSPD} / 2^{15}$$

Istposition (32 Bit)

Der Bereich für die inkrementelle Position umfasst Werte von -2^{31} bis $(2^{31} - 1)$. Dabei entspricht eine Umdrehung 2^{PRBASE} Inkrementen.

Herstellerspezifischer Status

In den Prozessdaten werden die oberen 16 Bits des herstellerspezifischen Statusregisters (PNU 1002) zur Verfügung gestellt. Die Nummerierung beginnt dabei wieder bei 0. Bedeutungen der Statusregisterbits finden Sie in der Tabelle in [PNU 1002: Herstellerspezifisches Statusregister](#) [ 47].

Sollgeschwindigkeit für den Direktfahrauftrag

Der nutzbare Bereich für die Geschwindigkeit wird nicht durch den zur Verfügung stehenden Datenbereich begrenzt. Sie wird durch die maximale fahrbare Drehzahl n_{max} begrenzt, die durch den Drehzahlparameter VLIM als Enddrehzahl für den Motor vorgegeben wurde.

Maximale Geschwindigkeit:

$$V_{\text{SI,max}} = n_{\text{max}} * \text{PGEARI/PGEARO} * 2^{\text{PRBASE}}$$

Maximale Geschwindigkeit inkrementell:

$$V_{\text{inkr,max}} = n_{\text{max}} * 2^{\text{PRBASE}} * 250\text{ms}/1 \text{ sek} = n_{\text{max}}/4000 * 2^{\text{PRBASE}} \text{ jeweils mit } n_{\text{max}} \text{ in U/sek.}$$

Sollposition für den Direktfahrauftrag

Der Servoverstärker rechnet für alle Positioniervorgänge intern nur auf inkrementeller Basis. Deshalb gibt es für Wege, die in SI-Einheiten angegeben werden sollen, Einschränkungen im nutzbaren Wertebereich. Der Bereich für die inkrementelle Position umfasst Werte von -2^{31} bis $2^{31} - 1$. Die durch die Parameter 1803 (PGEARO) und 1802 (PGEARI) festgelegte Auflösung und die Variable PRBASE bestimmen den sinnvoll nutzbaren Bereich für Positioniervorgänge. Die Variable PRBASE bestimmt über die Gleichung $n = 2^{\text{PRBASE}}$ die Anzahl der Inkremente pro Motorumdrehung. Der Wert von PRBASE kann nur 16 oder 20 betragen. PGEARO enthält die Anzahl der Inkremente die gefahren werden, wenn die zu fahrende Strecke PGEARI beträgt. Die Default-Werte für PGEARO sind 1048576 (PRBASE = 20) bzw. 65536 (PRBASE = 16) und entsprechen einer Umdrehung. Es ergeben sich für diese Einstellung folgende erfassbare Umdrehungen:

-2048 ... +2047 für PRBASE = 20 bzw.

-32768 ... +32767 für PRBASE = 16

Der sinnvoll nutzbare Positionsbereich erstreckt sich über den Bereich:

$-2^{31} * \text{PGEARI/PGEARO}$ ($2^{31} - 1$) * PGEARI/PGEARO für PGEARI \leq PGEARO bzw.

$-2^{31} .. (2^{31} - 1)$ für PGEARI > PGEARO

Fahrsatzart

Die verschiedenen Fahrsatzarten werden in [PNU 1785: Fahrauftragsart](#) [50] beschrieben.

10.2.2 Drehzahl digital (Opmode 1)

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	n _{soll}	--	--		--
ZSW	n _{ist}	--	Inkremente Istposition 32 Bit		Hersteller-spez. Status

Abweichende Belegung der Prozessdatenfelder bei STW Bit 14 = 1:

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	n _{soll} (32 Bit)		--		--
ZSW	n _{ist} (32 Bit)		Inkrementelle Istposition 32 Bit		Hersteller-spez. Status

Abweichende Belegung der Prozessdatenfelder bei STW Bit 15 = 1:

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	n _{soll} (16 Bit)	--	--		--
ZSW	n _{ist} (16 Bit)	--	Lage (20 Bit/Umdr. und 16 Umdr.)		Hersteller-spez. Status

Istdrehzahl (16 Bit)

Die Darstellung des Drehzahl-Istwerts ist normiert auf den Parameter für die Überdrehzahl.
 $n_{ist} = (n_{ist16} * VOSPD) / 2^{15}$

Istposition (32 Bit)

Der Bereich für die inkrementelle Position umfasst Werte von -2³¹ bis (2³¹ - 1). Dabei entspricht eine Umdrehung 2^{PRBASE} Inkrementen.

Drehzahlsollwert n_{soll} (16 Bit)

Der Drehzahl-Sollwert ist normiert auf den Parameter für die Überdrehzahl VOSPD.
 $n_{soll\ 16} = n_{soll} / VOSPD * 2^{15}$

Lage

Der Lage-Istwert ist ein inkrementeller Positions-Istwert mit einer Auflösung von 24 Bit. Eine Umdrehung entspricht dabei 2^{PRBASE} Inkrementen. Es können 2^{24*PRBASE} Umdrehungen dargestellt werden.

Drehzahlwerte n_{ist} (32 Bit)

Umrechnung der digitalen Drehzahlwerte in Drehzahlwerte mit der Einheit Drehung pro Minute.

$$n_{\text{soll/ist}} (\text{min}^{-1}) = n_{\text{soll/ist,dig}} * (60 * 4000) / (32 * 2^{\text{PRBASE}} * 128)$$

Mit 2^{PRBASE} = Inkremente pro Motorumdrehung, 60s/min,

4000: Zahl der Lagereglertakte / Sekunde

10.2.3 Drehzahl analog (Opmode -1)

In dieser Betriebsart kann das Steuerwort (STW) nur verwendet werden, um den Antrieb auf Enable/Disable zu setzen.

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	--	--	--	--	--
ZSW	n_{ist}	--	Inkremente Istposition 32 Bit		Hersteller-spez. Status

10.2.4 Drehmoment digital (Opmode -2)

In dieser Betriebsart kann das Steuerwort (STW) nur verwendet werden, um den Antrieb auf Enable/Disable zu setzen.

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	I_{soll}	--	--	--	--
ZSW	$I_{\text{ist}} = IQ$	Inkrementelle Istposition (32 Bit, Wertebereich 24 Bit)		Hersteller-spez. Status	--

Istposition (32 Bit)

Der Bereich für die inkrementelle Position umfasst Werte von -2^{31} bis $(2^{31} - 1)$. Dabei entspricht eine Umdrehung 2^{PRBASE} Inkrementen.

Herstellerspezifischer Status

In den Prozessdaten werden die oberen 16 Bits des herstellerspezifischen Statusregisters (PNU 1002) zur Verfügung gestellt. Die Nummerierung beginnt dabei wieder bei 0. Die Bedeutungen der Statusregisterbits können Sie der Tabelle in [PNU 1002: Herstellerspezifisches Statusregister](#) [47] entnehmen.

Digitale Stromwerte (16 Bit)

Die digitalen Stromwerte werden umgerechnet:

$$I_{(\text{soll})} [\text{mA}] = \text{digitaler Stromsollwert} / 3280 * \text{DIPEAK} [\text{mA}]$$

(DIPEAK = Gerätespitzenstrom)

10.2.5 Drehmoment analog (Opmode -3)

In dieser Betriebsart kann das Steuerwort (STW) nur verwendet werden, um den Antrieb auf Enable/Disable zu setzen.

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	--	--	--	--	--
ZSW	$n_{ist} = IQ$	Inkrementelle Istposition (32 Bit, Wertebereich 24 Bit)		Hersteller-spez. Status	--

10.2.6 Elektronisches Getriebe (Opmode -4)

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	--	--	--	--	--
ZSW	n_{ist16}	Istposition (32 Bit)		Herstellersta-tus	--

Istdrehzahl (16 Bit)

Die Darstellung des Drehzahl-Istwerts ist normiert auf den Parameter für die Überdrehzahl VOSPD

$$n_{ist} = n_{ist16} / VOSPD * 2^{15}$$

Istposition (32 Bit)

Der Bereich für die inkrementelle Position umfasst Werte von -2^{31} bis $(2^{31} - 1)$. Dabei entspricht eine Umdrehung 2^{PRBASE} Inkrementen.

Herstellerspezifischer Status

In den Prozessdaten werden die oberen 16 Bits des herstellerspezifischen Statusregisters (PNU 1002) zur Verfügung gestellt. Die Nummerierung beginnt dabei wieder bei 0. Die Bedeutungen der Statusregisterbits können Sie der Tabelle in [PNU 1002: Herstellerspezifisches Statusregister](#) [47] entnehmen.

10.2.7 Trajektorie (Opmode -5)

In dieser Betriebsart kann das Steuerwort (STW) nur verwendet werden, um den Antrieb auf Enable/Disable zu setzen.

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	--	--	--	--	--
ZSW	n_{ist}	Inkrementelle Istposition (32 Bit)		Herstellersta-tus	--

Istdrehzahl (16 Bit)

Die Darstellung des Drehzahl-Istwerts ist normiert auf den Parameter für die Überdrehzahl VOSPD

$$n_{ist16} = n_{ist} / VOSPD * 2^{15}$$

Istposition (32 Bit)

Der Bereich für die inkrementelle Position umfasst Werte von -2^{31} bis $(2^{31} - 1)$. Dabei entspricht eine Umdrehung 2^{PRBASE} Inkrementen.

10.2.8 ASCII-Kanal (Opcode -16)

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	10 Byte ASCII-Daten				
ZSW	10 Byte ASCII-Daten				

Die Betriebsart ASCII-Kanal dient zur Parametrierung des Servoverstärkers.

Auf diesem Weg können, genauso wie über jedes Terminalprogramm mit der RS232-Schnittstelle, ASCII-Daten mit dem Servoverstärker ausgetauscht werden. Die Steuerung der Kommunikation erfolgt über Handshakebits im Steuer- und Zustandswort.

Die Belegung ist dabei wie folgt:

Bit 12: Steuerwort

Mit einem beliebigen Flankenwechsel an diesem Bit wird dem Servoverstärker mitgeteilt, dass gültige ASCII-Daten in seinem Eingangsprozessdatenbereich vorhanden sind, d. h. zu diesem Zeitpunkt müssen gültige Daten von der Steuerung in den PZP-Sendebereich PZD 2 – PZD 6 eingetragen worden sein.

Zustandswort

Der Servoverstärker bestätigt mit einem Flankenwechsel an diesem Bit, dass er die ASCII-Daten übernommen hat.

Bit 13: Zustandswort

Der Servoverstärker meldet mit einer "1" in diesem Bit, dass der ASCII-Puffer jetzt gültige Daten enthält. Durch einen Flankenwechsel des Bit 14 im Steuerwort STW wird der Servoverstärker veranlasst, den Puffer in den PZD-Empfangsbereich des Busmasters zu schreiben.

Bit 14: Steuerwort

Mit einem beliebigen Flankenwechsel an diesem Bit wird der Servoverstärker aufgefordert, seinen gefüllten ASCII-Puffer in die Empfangsprozessdaten des Busmasters zu schreiben.

Zustandswort

Der Servoverstärker bestätigt mit einem Flankenwechsel an diesem Bit, dass der Puffer mit den ASCII-Daten in die Prozessdaten geschrieben wurde.

Beachten Sie beim Senden von ASCII-Daten:

- ▶ Jedes ASCII-Kommando muss mit der Zeichenfolge "CR LF" abgeschlossen werden.
- ▶ Ist das ASCII-Kommando (mit CR LF) kürzer als die 10 zur Verfügung stehenden Zeichen, muss das Telegramm mit Bytes mit dem Inhalt 0x00 aufgefüllt werden.

- ▶ Bei ASCII-Kommandos, die länger als 10 Zeichen sind, muss eine Aufteilung auf mehrere Telegramme erfolgen. Dabei sollten maximal 30 Zeichen gesendet werden, bis der Antwortpuffer einmal ausgelesen wird.

Beachten Sie bei der Auswertung der Antworten auf die gesendeten ASCII-Kommandos:

- ▶ Die ASCII-Antwort wird immer mit einem "End of Text" (EOT = 0x04) – Zeichen beendet.
- ▶ Antworttelegramme können auch weniger als 10 Byte Nutzdaten enthalten, ohne dass die Antwort damit schon abgeschlossen ist. Das Telegramm ist dann mit Bytes mit dem Wert 0x00 aufgefüllt.
- ▶ Nach dem Auslesen des Puffers wird das Bit 13 des Zustandsworts wieder auf "0" gesetzt, bis der Puffer gefüllt ist. Enderkennung der ASCII-Antwort ist auf jeden Fall "End of Text".

10.2.9 Betriebsart nach dem Einschalten (Opmode -126)

In diesem Zustand kann zwar die Zustandsmaschine gesteuert werden, jedoch können keine Fahrfunktionen ausgelöst werden (siehe Profilparameter).

11 Technische Daten

Allgemein	
Zulassungen	CE
PROFINET-Schnittstelle	
Anzahl	2
Eingang	256 Byte
Ausgang	256 Byte
Übertragungsraten	100 MBit/s
Zertifizierung	PNO
Herstellerkennung	092Fh
Anschluss	RJ45
Gerätetyp	Slave
Umweltdaten	
Umgebungstemperatur	
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Lagertemperatur	
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Betauung im Betrieb	unzulässig
Schutzart	
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Potenzialtrennung	
Potenzialtrennung zwischen	PROFINET und Systemspannung
Art der Potenzialtrennung	Funktionsisolierung
Bemessungsstoßspannung	500 V
Mechanische Daten	
Material	
Front	Stahl 1.4016
Oberseite	Polyesterfolie
Abmessungen	
Höhe	140,8 mm
Breite	18,4 mm
Tiefe	101,8 mm
Gewicht	86 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2013-08 neuesten Ausgabestände.

12 Bestelldaten

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
PMC Erweiterungskarte PROFINET	Erweiterungskarte PROFINET	680150

13 Anhang

13.1 Setup Beispiele

Alle Beispiele gelten für alle Servoverstärkertypen.

13.1.1 Nulltelegramm (zur Initialisierung)

Zu Beginn der Kommunikation über den Parameterkanal und nach Kommunikationsfehlern sollte ein Nulltelegramm gesendet werden:

Byte 1	2	3	4	5	6	7	8
0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0000
PKE		IND		PWE			

Der Servoverstärker antwortet, indem er ebenfalls die ersten 8 Byte des Telegramms auf Null setzt.

13.1.2 Einstellen der Betriebsart

Der Servoverstärker steht nach dem Einschalten bzw. nach einem Reset in der Betriebsart -126, in der er keine Fahrfunktionen ausführen kann. Um Positioniervorgänge (Fahraufträge, Tippen, Referenzfahrt) ausführen zu können, muss er in den Positioniermodus gebracht werden. Die Vorgehensweise ist dabei wie folgt:

- ▶ 1.) Steuerwortbit 10 (PZD1, Bit 10) auf 0 setzen. Damit sind die Prozessdaten für den Servoverstärker ungültig.

Byte 9	10	11	12
xxxx x0xx	xxxx xxxx	xxxx xxxx	xxxx xxxx
STW		HSW	

- ▶ 2.) Parametriertelegramm zur Betriebsarteinstellung senden.

Byte 1	2	3	4	5	6	7	8
0011 0011	1010 0010	xxxx xxxx	xxxx xxxx	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0010
PKE		IND		PWE			

Die Bits im PKE-Teil haben folgende Bedeutung:

Bit 0 bis 10: PNU 930, Bit 12 bis 15: AK 3 (siehe auch Bedeutung der Antwortkennungen)

Der Servoverstärker sendet ein Antworttelegramm mit AK = 2 und gespiegelten (identischen) Werten für PNU und PWE.

- ▶ 3.) Einschalten der neuen Betriebsart durch Setzen des Steuerwortbit 10 auf 1, die Prozessdaten werden somit gültig.

Wenn beispielsweise Punkt 1.) nicht beachtet wird, sendet der Servoverstärker eine negative Antwort (PKE/AK = 7):

Byte 1	2	3	4	5	6	7	8
0111 0011	1010 0010	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0001 0001
PKE		IND		PWE			

Die im PWE-Teil übergebene Nummer stellt die Fehlernummer dar und kann in der Tabelle in Profilspezifische Fehlernummern bei der Antwortkennung 7 nachgeschlagen werden. In diesem Fall wird Fehler Nr. 17 "wegen Betriebszustand nicht ausführbar", gemeldet.

13.1.3 Freigeben (Enable) des Servoverstärkers

Voraussetzung für das Freigeben (Enable) des Servoverstärkers über den PROFINET ist das Anlegen des Hardware-Enable-Signals. Das Freigeben (Enable) kann dann durch Setzen der Bitkombination für den "Betrieb freigeben"-Zustand im Steuerwort erfolgen.

Byte 9	10	11	12
xxx0 x1xx	0011 1111	xxxx xxxx	xxxx xxxx
STW		HSW	

Der Servoverstärker meldet dann in seinem Zustandswort den entsprechenden Zustand zurück oder zeigt eine Warn- oder Fehlermeldung an.

Byte 9	10	11	12
xxxx xx1x	0010 0111	xxxx xxxx	xxxx xxxx
STW		HSW	

13.1.4 Tippbetrieb starten

Der Tippbetrieb (Jog) wird ähnlich wie das Referenzieren gestartet. Zum Starten muss Bit 8 STW gesetzt werden. Die Tippgeschwindigkeit ergibt sich als Produkt aus dem 16-Bit Hauptsollwert in PZD2 und dem über PNU 1894 eingestellten Multiplikator. Das Vorzeichen des Hauptsollwertes bestimmt die Bewegungsrichtung.

Für den Tippbetrieb muss der Referenzpunkt nicht gesetzt sein.

13.1.5 Referenzpunkt setzen



ACHTUNG!

Bewegung der Achse, leichte Verletzungen, Sachschaden

Die Achse fährt eventuell auf den Hardware-Endschalter bzw. auf den mechanischen Anschlag.

Die im Servoverstärker parametrisierten Software-Endschalter sind eventuell unwirksam.

Sorgen Sie dafür, dass die Lage des Referenzpunktes die nachfolgenden Positioniervorgänge zulässt.

Mit dem Steuerbit 12 = 1 wird die momentane Position zum Referenzpunkt erklärt. Die Positionierfunktionen werden freigegeben. Die Nullpunktverschiebung (NI-Offset) ist unwirksam. Die Rückmeldung "Referenzpunkt gesetzt" erfolgt über das Bit 17 im herstellerspezifischen Statusregister (PNU 1002) oder Bit 1 Herstellerstatus der Prozessdaten.

Voraussetzung:

- ▶ PNU930 \neq 16
- ▶ keine Fahrfunktion aktiv
herstellerspezifischer Status, Prozessdatenwort 5 Bit 0

13.1.6 Referenzfahrt starten



ACHTUNG!

Bewegung der Achse, leichte Verletzungen, Sachschaden

Wird der Referenzpunkt (Maschinennullpunkt) z. B. bei hohen Massenträgheitsmomenten mit zu hoher Geschwindigkeit angefahren, kann er überfahren werden und die Achse fährt in ungünstigen Fällen auf den Hardware-Endschalter bzw. auf den mechanischen Anschlag. Die im Servoverstärker parametrisierten Software-Endschalter sind eventuell unwirksam.

Nach Einschalten der 24V-Hilfsspannung muss zunächst eine Referenzfahrt ausgeführt werden.

Sorgen Sie dafür, dass die Lage des Maschinennullpunktes (Referenzpunkt) die nachfolgenden Positioniervorgänge zulässt.

Gestartet wird die Referenzfahrt durch STW, Bit 11 = 1. Der Start der Referenzfahrt wird an der positiven Flanke von Bit 16 im herstellerspezifischen Statusregister erkannt. Wird Bit 11 vor Erreichen des Referenzpunktes wieder auf 0 gesetzt, so wird die Referenzfahrt abgebrochen. Bit 17 des herstellerspezifischen Statusregisters bleibt auf 0 (Referenzpunkt nicht gesetzt).

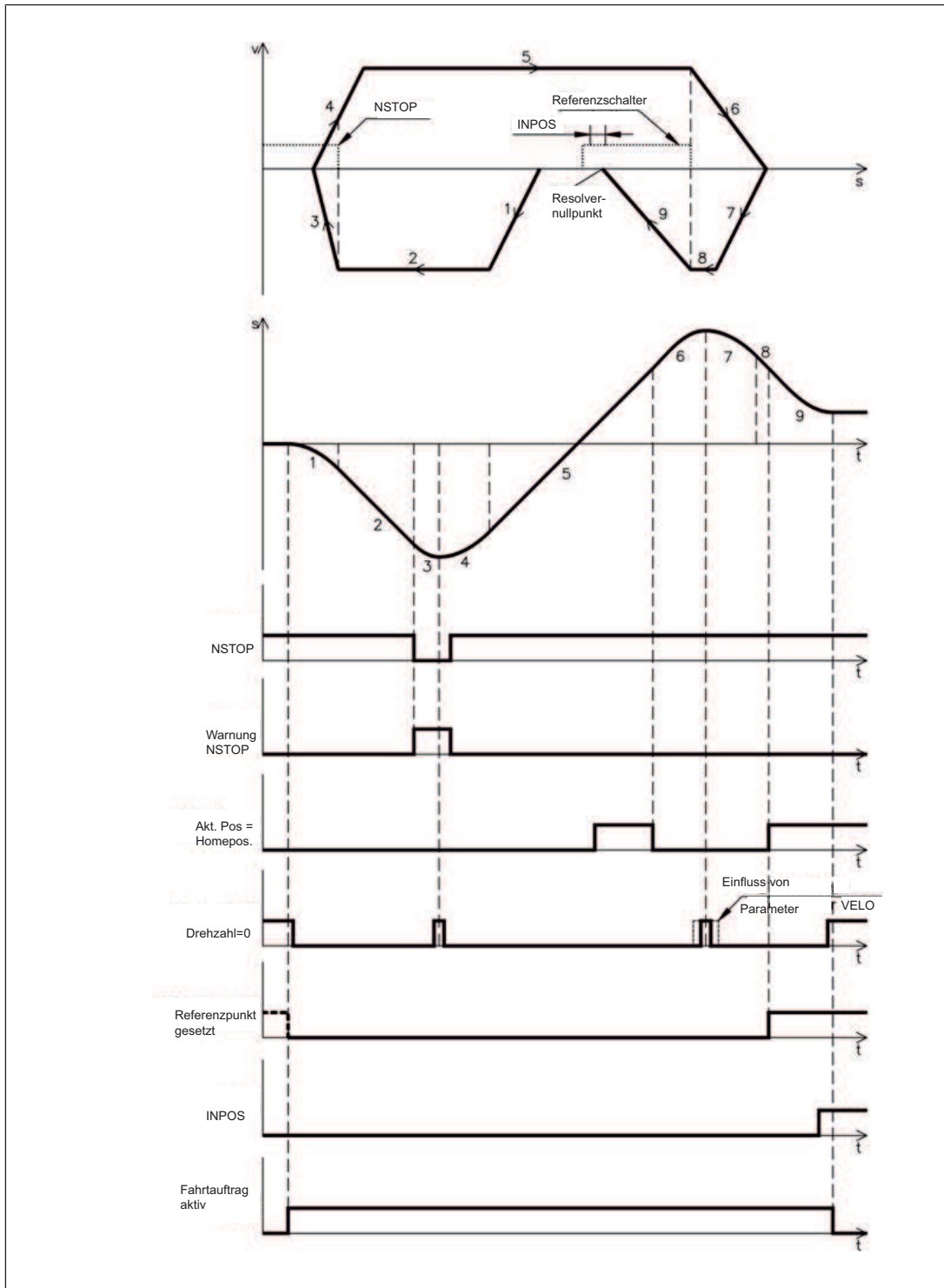
Der gesetzte Referenzpunkt ist eine Voraussetzung für alle Positionierfunktionen der Linearchse. Der Referenzpunktschalter wird an einem digitalen Eingang am Servoverstärker angeschlossen. Sie können je nach Referenzfahrtart den Nulldurchgang der Motorwelle durch den Parameter Nullpunktoffset beliebig innerhalb einer Umdrehung verschieben. Desweiteren können Sie durch den Referenzoffset den Positionswert am Referenzpunkt festlegen.

Nach der Referenzfahrt meldet der Antrieb "In Position" und gibt damit den Lageregler frei. Die Geschwindigkeit der Referenzfahrt wird mit dem Hauptsollwert (PZD2) als 16-Bit-Wert übertragen. Durch Multiplikation mit dem Wert der PNU 1894 wird daraus die 32-Bit-Geschwindigkeit bestimmt. Das Vorzeichen wird nicht ausgewertet.

Voraussetzung:

- ▶ Zustand der Zustandsmaschine = "Betrieb freigegeben"
- ▶ Keine Warnmeldung (ZSW Bit7=0)

Das folgende Diagramm beschreibt am Beispiel Referenzfahrt 1 (Fahrtrichtung negativ, Drehrichtung positiv, Startpunkt in negativer Richtung vom Referenzschalter) den Signalverlauf der relevanten Bits im herstellerspezifischen Status.



Nach Abschluss der Referenzfahrt muss Bit 11 STW wieder auf 0 gesetzt werden. Alternativ kann der Referenzpunkt auch an der Ist-Position gesetzt werden. Dies kann über Setzen von Bit 12 STW oder über die Einstellung der Referenzfahrt 0 mit PNU1773 mit anschließendem Start der Referenzfahrt über Bit 11 STW erreicht werden.

13.1.7 Starten eines Fahrauftrags

Fahraufträge werden über eine Flanke (positiv oder negativ) an Bit 6 STW gestartet. Über Bit 12 STW wird eingestellt, ob ein gespeicherter Fahrsatz oder Direktfahrauftrag gestartet werden soll.

Voraussetzungen:

- ▶ Hardware-Enable liegt an
- ▶ Verstärker befindet sich im Zustand "Betrieb freigegeben". Bei Linearachse: Referenzpunkt wurde gesetzt
- ▶ Zwischenkreis geladen

Beispiel: Starten des EEPROM-Fahrauftrags Nummer 10:

Byte 9	10	11	12
0001 0000	0F*11 1111	0000 0000	0000 1010
STW		HSW	

*F steht für einen Flankenwechsel, der Zustand von Bit 6 STW ist also abhängig vom vorherigen Zustand.

Durch Setzen von Bit 5 im herstellerspezifischen Status zeigt der Verstärker an, dass er den Fahrauftrag übernommen hat und ausführt.

13.1.8 Starten eines Direktfahrauftrages

Sollten die Fahrsatzdaten frei vorgegeben werden, so muss ein Direktfahrauftrag verwendet werden. Hier werden Zielposition, Geschwindigkeit und Fahrauftragsart zusammen mit dem Aufruf des Fahrauftrags in den Prozessdaten übergeben. Bei Bedarf können weitere Parameter (z. B. Rampen) dieses Direktfahrauftrags vorher durch Parameteraufträge übergeben werden.

Zielposition	135000 µm
Geschwindigkeit	20000 mm/s
Fahrauftragsart	<ul style="list-style-type: none"> ▶ relativ zur aktuellen Ist-Position ▶ mit Folgefahrauftrag ohne Zwischenstopp ▶ Sollgeschwindigkeit des Folgeauftrags soll in der Zielposition schon erreicht sein (nur sinnvoll, wenn kein Richtungswechsel erfolgt) ▶ Verwendung von SI-Einheiten

Byte 1	2	3	4	5	6
0100 0100	0F*11 1111	0000 0000	0000 0000	0100 1110	0010 0000
PZ		PZD		PZ	
ST		v			

Byte 7	8	9	10	11	12
0000 0000	0000 0010	0000 1111	0101 1000	0010 0001	0001 1101
PZ		PZD		PZ	
s				Fahrsatz	

*F steht für einen Flankenwechsel, der Zustand von Bit 6 STW ist also abhängig vom vorherigen Zustand.

13.1.9 Abfrage einer Warn- oder Fehlermeldung

Bei einer vorliegenden Warn- oder Fehlermeldung kann über die Parameter 1001 bzw. 1002 die Nummer der Warnung / des Fehlers abgefragt werden.

13.1.10 Schreiben eines Parameters

Es wird am Beispiel des Parameters v_max beschrieben, wie Regelparameter vom Master zum Servoverstärker übertragen werden.

Parameternummer **1816** 111 0001 1000
 Parameterwert **350000** µm/s 0000 0000 0000 0101 0101 0111 0011 0000

Byte 1	2	3	4	5	6	7	8
0011 0111	0001 1000	0000 01000	0000 0000	0000 0000	0000 0101	0101 0111	0011 0000
PKE		IND		PWE			



INFO

Nach Auftreten eines Fehlers bei der Parameterübertragung (AK = 7) sollte ein "Nulltelegramm" übertragen werden, d. h. die ersten 8 Bytes des Sendetelegramms der SPS sollten so lange auf 0 gehalten werden, bis der Servoverstärker mit einem Nulltelegramm geantwortet hat.

13.1.11 Istwerte lesen

Zyklische Istwertanforderung

Dieser PKW-Auftrag schaltet das Lesen eines Istwertes ein. Mit jedem zyklischen Telegramm wird nun der Istwert übertragen – so lange, bis ein neuer PKW-Auftrag abgesetzt wird.

Telegrammaufbau:

	Anforderung	Antwort
PKE/AK	1	2
PKE/PNU	Parameternummer der Istwerte	Wie gesendet
IND	0 = lesen	0
PWE	Ohne Bedeutung	Istwert

13.1.12 Schreiben eines Parameters über den ASCII-Kanal

Über den ASCII-Kanal soll der KP-Wert des Stromreglers eingestellt werden. Das Kommando lautet dann `MLGQ_1.985`. Der Unterstrich steht hierbei stellvertretend für ein Leerzeichen. Da jedes Telegramm nur 10 Stellen für die Übertragung von ASCII-Zeichen zur Verfügung stellt, muss der Abschluss der Zeile ("CR LF") in einem zweiten Telegramm übertragen werden.

Voraussetzungen:

- ▶ ASCII-Betriebsart ist eingeschaltet (PNU 930 = -16)
- ▶ Bit 13 STW = 0 (nötigenfalls Bit 14 STW so lange toggeln, bis Bit 13 ZSW = 0)

Vorgehensweise:

- ▶ Daten in PZD 2...6 schreiben und Bit 12 STW invertieren

Byte 1	2	3	4	5	6
0001 0000	0000 0000	0100 1101	0100 1100	0100 0111	0101 0001
PZD1		PZD2		PZD3	
STW		"M"	"L"	"G"	"Q"

Byte 7	8	9	10	11	12
0010 0000	0011 0001	0010 1110	0011 1001	0011 1000	0011 0101
PZD4		PZD5		PZD6	
"_"	"1"	."	"9"	"8"	"5"

- ▶ Flankenwechsel an Bit 12 ZSW abwarten
- ▶ Daten in PZD 2...6 weiterschreiben und Bit 12 STW invertieren

Byte 1	2	3	4	5...12
0000 0000	0000 0000	0000 1101	0000 1010	0000 0000
PZD1		PZD2		PZD3 ...6
STW		"CR"	"LF"	

- ▶ Flankenwechsel an Bit 12 ZSW abwarten
- ▶ Warten bis Bit 13 ZSW = 1
- ▶ Bit 14 STW invertieren
- ▶ Warten bis Bit 14 ZSW = 1
- ▶ Der Servoverstärker sendet ein Antworttelegramm

Byte 1	2	3	4	5	6
0110 0010	0000 0000	0100 1101	0100 1100	0100 0111	0101 0001
PZD1		PZD2		PZD3	
STW		"M"	"L"	"G"	"Q"

Byte 7	8	9	10	11	12
0010 0000	0011 0001	0010 1110	0011 1001	0011 1000	0011 0101
PZD4		PZD5		PZD6	
"_"	"1"	":"	"9"	"8"	"5"

- ▶ Schritt 5 bis 8 solange wiederholen, bis in einem Antworttelegramm "EOT" gemeldet wird.

**INFO**

Die oben dargestellte Folge von Antworttelegrammen ist nur eine von vielen möglichen (bei gleichlautender Antwort des Servoverstärkers). Bedingt durch die Übertragungsrate und interne Synchronisationsmechanismen kann es vorkommen, dass Prozessdatenfelder leer bleiben und die Antwort dadurch segmentiert wird. Damit ändert sich möglicherweise auch die Anzahl der Antworttelegramme.

► Support

Technische Unterstützung von Pilz erhalten Sie rund um die Uhr.

Amerika

Brasilien

+55 11 97569-2804

Kanada

+1 888-315-PILZ (315-7459)

Mexiko

+52 55 5572 1300

USA (toll-free)

+1 877-PILZUSA (745-9872)

Asien

China

+86 21 60880878-216

Japan

+81 45 471-2281

Südkorea

+82 31 450 0680

Australien

+61 3 95446300

Europa

Belgien, Luxemburg

+32 9 3217575

Deutschland

+49 711 3409-444

Frankreich

+33 3 88104000

Großbritannien

+44 1536 462203

Irland

+353 21 4804983

Italien

+39 0362 1826711

Niederlande

+31 347 320477

Österreich

+43 1 7986263-0

Schweiz

+41 62 88979-30

Skandinavien

+45 74436332

Spanien

+34 938497433

Türkei

+90 216 5775552

Unsere internationale

Hotline erreichen Sie unter:

+49 711 3409-444

support@pilz.com

Haben Sie Fragen zur Maschinensicherheit?

Pilz antwortet auf www.wissen-maschinensicherheit.de

Pilz entwickelt umweltfreundliche Produkte unter Verwendung ökologischer Werkstoffe und energiesparender Techniken.

In ökologisch gestalteten Gebäuden wird umweltbewusst und energiesparend produziert und gearbeitet. So bietet Pilz Ihnen Nachhaltigkeit mit der Sicherheit, energieeffiziente Produkte und umweltfreundliche Lösungen zu erhalten.



Pilz GmbH & Co. KG
Felix-Wankel-Straße 2
73760 Ostfildern, Deutschland
Tel.: +49 711 3409-0
Fax: +49 711 3409-133
info@pilz.com
www.pilz.com

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY