

PROFINET

Feldbus Schnittstelle für S300 / S700



Ausgabe: April 2020
Originalanleitung



Befolgen Sie die Anweisungen in diesem Handbuch für eine sichere und ordnungsgemäße Verwendung des Produktes.
Bewahren Sie das Handbuch während der Produktlebenszeit auf.

Bisher erschienene Ausgaben :

Ausgabe	Bemerkung
04 / 2020	Erstausgabe

Warenzeichen

- WINDOWS ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation
- SINEC ist ein eingetragenes Warenzeichen der Siemens AG
- PROFIBUS und PROFINET sind eingetragene Warenzeichen der PROFIBUS und PROFINET International (PI).

Technische Änderungen zur Verbesserung der Leistung der Geräte ohne vorherige Ankündigung vorbehalten.

Dieses Dokument ist geistiges Eigentum von Kollmorgen. Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung von Kollmorgen reproduziert oder elektronisch verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

1 Inhaltsverzeichnis

1 Inhaltsverzeichnis	3
2 Allgemeine Informationen	5
2.1 Über dieses Handbuch	5
2.2 Zielgruppe	5
2.3 Hinweise für die Online-Ausgabe (PDF-Format)	6
2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.5 Verwendete Symbole	6
2.6 Verwendete Abkürzungen	7
3 Installation / Inbetriebnahme	8
3.1 Montage, Installation	8
3.1.1 Einbau der Erweiterungskarte (S300 und S700)	9
3.1.1.1 Frontansicht	9
3.1.2 Leuchtdioden	9
3.1.3 Gerätestammdatei	9
3.1.4 Anschlusstechnik	9
3.1.5 Anschlussbelegung	9
3.1.6 Anschlussbeispiele	10
3.1.7 Standardfunktionen für den Datenaustausch mit dem Servoverstärker	10
3.2 Inbetriebnahme	11
3.2.1 Leitfaden zur Inbetriebnahme	11
3.2.2 Wichtige Konfigurationsparameter	12
3.2.3 Inbetriebnahmesoftware	15
3.2.3.1 Bildschirmseite PROFINET	15
3.2.3.2 Bildschirmseite PROFINET Zustandsmaschine	16
4 Geräteprofil	17
4.1 Parameterkanal	18
4.1.1 Parameterkennung PKE	18
4.1.1.1 Bedeutung der Antwortkennungen	18
4.1.1.2 Profilspezifische Fehlernummern bei der Antwortkennung 7	19
4.1.2 Index IND	19
4.1.3 Parameterwert PWE	20
4.2 Prozessdatenkanal	20
5 Parameterkanal (PKW)	21
5.1 Schreiben/Lesen eines Verstärkerparameters	21
5.2 Zusammenstellung der Parameternummern	21
5.2.1 Liste ausgewählter Parameternummern	22
5.2.2 Profilparameter	24
5.2.2.1 PNU 970: Defaultparameter	24
5.2.2.2 PNU 971: Parameter nichtflüchtig speichern	24
5.2.2.3 PNU 930: Auswahlshalter für Betriebsarten	24
5.2.3 Herstellerspezifische Parameter	25
5.2.3.1 PNU 1000: Geräteerkennung	25
5.2.3.2 PNU 1001: Herstellerspezifisches Fehlerregister	25
5.2.3.3 PNU 1002: Herstellerspezifisches Statusregister	26
5.2.4 Lagereglerparameter	27
5.2.4.1 PNU 1894: Geschwindigkeitsmultiplikator	27
5.2.4.2 PNU 1807: Achstyp	27
5.2.5 Positionierdaten für den Lagereglermodus	27
5.2.5.1 PNU 1790: Position	27
5.2.5.2 PNU 1791: Geschwindigkeit	27

5.2.5.3 PNU 1785: Fahrauftragsart	28
5.2.5.4 PNU 1783: Beschleunigungszeit	28
5.2.5.5 PNU 1786: Verzögerungszeit	29
5.2.5.6 PNU 1788: Folgefahrauftrag	29
5.2.5.7 PNU 1789: Startverzögerung	29
5.2.5.8 PNU 1310: Fahrauftrag kopieren	29
5.2.6 Einrichtbetrieb Lage	29
5.2.6.1 PNU 1773: Referenzfahrtart	29
5.2.6.2 PNU 1644: Referenzfahrtrichtung	29
5.2.7 Istwerte	29
5.2.7.1 PNU 1800: SI-Positionsistwert	29
5.2.8 Digital I/O-Konfiguration	30
5.2.8.1 PNUs 1698/1701/1704/1707: Funktion der digitalen Eingänge	30
5.2.8.2 PNUs 1775/1778: Funktion der digitalen Ausgänge	30
5.2.9 Analog I/O-Konfiguration	30
5.2.9.1 PNU 1607: Konfiguration der analogen Eingangsfunktionen	30
5.2.10 Herstellerspezifischer Objektkanal (ab PNU 1600)	31
6 Prozessdatenkanal	33
6.1 Gerätesteuerung	34
6.1.1 Steuerwort (STW)	36
6.1.2 Zustandswort (ZSW)	37
6.2 Betriebsarten (Opmodes)	37
6.2.1 Positionierung (Opmode 2)	38
6.2.2 Drehzahl digital (Opmode 1)	39
6.2.3 Drehzahl analog (Opmode -1)	39
6.2.4 Drehmoment digital (Opmode -2)	40
6.2.5 Drehmoment analog (Opmode -3)	40
6.2.6 Elektronisches Getriebe (Opmode -4)	40
6.2.7 Trajektorie (Opmode -5)	40
6.2.8 Drehzahl digital, Servopumpe (Opmode -7)	41
6.2.9 ASCII-Kanal (Opmode -16)	41
6.2.10 Betriebsart nach dem Einschalten (Opmode -126)	42
7 Anhang	43
7.1 Setup Beispiele für alle Servoverstärkertypen	43
7.1.1 Nulltelegramm (zur Initialisierung)	43
7.1.2 Einstellen der Betriebsart	43
7.1.3 Freigeben (Enable) des Servoverstärkers	43
7.1.4 Tippbetrieb starten	44
7.1.5 Referenzpunkt setzen	44
7.1.6 Referenzfahrt starten	44
7.1.7 Starten eines Fahrauftrages	46
7.1.8 Starten eines Direktfahrauftrages	46
7.1.9 Abfrage einer Warn- oder Fehlermeldung	46
7.1.10 Schreiben eines Parameters	46
7.1.11 Istwerte lesen	47
7.1.12 Schreiben eines Parameters über den ASCII-Kanal	48
7.2 Index	49

2 Allgemeine Informationen

2.1 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt Inbetriebnahme und Funktionsumfang des PROFINET-Softwareprotokolls für den SERVOSTAR 300 (S300) und S700.

Die Erweiterungskarte -PROFINET- stellt diesen Servoverstärkern ein PROFINET Interface zur Verfügung. In der Betriebsanleitung wird die Karte und ihre nachträgliche Montage beschrieben.

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 "DriveGUI"
- 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. In DriveGUI können die Eingangs- und Ausgangsbuffer beobachtet werden.

Die Erweiterungskarte PROFINET unterstützt folgende Funktionen:

- RT, Mischbetrieb (RT, IRT) möglich
- LLDP
- I&M 0, I&M 1-4

Zusätzlich geltende Dokumente

- Betriebsanleitung Digitale Servoverstärker S300 bzw. S701...724 bzw. S748/772
- Die Parametrierung des Servoverstärkers ist in der Online-Hilfe zur Inbetriebnahme- Software "DriveGUI" beschrieben.

Die Kenntnis dieser Dokumente ist Voraussetzung für das Verständnis dieses Handbuchs.

2.2 Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich mit folgenden Anforderungen an Fachpersonal:

Transport:	Personal mit Kenntnissen in der Behandlung elektrostatisch gefährdeter Bauelemente.
Auspacken:	Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung .
Installation:	Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung.
Inbetriebnahme:	Fachleute mit weitreichenden Kenntnissen in den Bereichen Elektrotechnik / Antriebstechnik .
Programmierung:	Softwareentwickler, Projektueure, erfahrene SPS Programmierer mit PROFIBUS DP Kenntnissen.

Das Fachpersonal muss IEC 60364/60664 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten.

Nur geschultes Personal einsetzen!

Während des Betriebes der Geräte besteht die Gefahr von gesundheitlichen oder materiellen Schäden.

- Der Betreiber muss daher sicherstellen, dass die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch beachtet werden.
- Der Betreiber muss sicherstellen, dass alle mit Arbeiten am Servoverstärker betrauten Personen die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben.

Wir bieten auf Anfrage Schulungs- und Einarbeitungskurse an.

2.3 Hinweise für die Online-Ausgabe (PDF-Format)

Das Dokument bietet verschiedene Funktionen, um die Navigation zu vereinfachen.

Lesezeichen	Das Inhaltsverzeichnis und der Index enthalten aktive Lesezeichen.
Inhaltsverzeichnis und Index im Text	Die Zeilen im Inhaltsverzeichnis und Index sind aktive Querverweise. Klicken Sie auf eine Zeile, um zur entsprechenden Seite zu gelangen.
Seitennummern im Text	Seitennummern im Text mit Querverweisen sind aktive Verknüpfungen.

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Beachten Sie die Kapitel "Bestimmungsgemäße Verwendung" und "Nicht bestimmungsgemäße Verwendung" in der Betriebsanleitung des Servoverstärkers.

Das PROFINET Interface dient allein dem 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.

Wir garantieren nur bei Verwendung der von uns genannten Komponenten und Einhaltung der Installationsvorschriften die Konformität der Servoverstärker zu den in der EU Konformitätserklärung genannten europäischen Richtlinien.

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.

INFO

Für den Einsatz der Erweiterungskarte PROFINET in einem S300/S700 gelten die Zulassungen des jeweiligen Servoverstärkers (siehe Technische Daten in der Bedienungsanleitung der Servoverstärker).

2.5 Verwendete Symbole

Symbol	Bedeutung
 GEFAHR	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tode oder zu schweren, irreversiblen Verletzungen führen wird.
 WARNUNG	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tode oder zu schweren, irreversiblen Verletzungen führen kann.
 VORSICHT	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten Verletzungen führen kann.
ACHTUNG	Dieses Symbol weist auf eine Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Beschädigung von Sachen führen kann.
INFO	Dieses Symbol weist auf wichtige Informationen hin.
	Warnung vor einer Gefahr (allgemein). Die Art der Gefahr wird durch den nebenstehenden Warntext spezifiziert.
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung und deren Wirkung.
	Warnung vor Gefahr durch automatischem Anlauf.

2.6 Verwendete Abkürzungen

Kürzel	Bedeutung
BTB/RTO	Betriebsbereit
EEPROM	Elektrisch löschbarer Festspeicher
EN	Europäische Norm
IEC	International Electrotechnical Commission
INC	Inkremental Interface
LED	Leuchtdiode
MB	Megabyte
NI	Nullimpuls
NSTOP	Endschalteneingang Drehrichtung links
P1	Port 1
P2	Port 2
PNO	PROFIBUS und PROFINET Nutzer Organisation
PSTOP	Endschalteneingang Drehrichtung rechts
PZD	Prozessdaten
RAM	flüchtiger Speicher
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
S300	SERVOSTAR 300
SSI	Synchron-Serielles-Interface
V AC	Wechselspannung
V DC	Gleichspannung

3 Installation / Inbetriebnahme

3.1 Montage, Installation



GEFAHR Hohe Spannung bis 900 V!

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag. Restladungen in den Kondensatoren können auch mehrere Minuten nach Abschalten der Netzspannung gefährliche Werte aufweisen. Steuer- und Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn sich der Motor nicht dreht.

- Installieren und verdrahten Sie nur abgeschaltete Geräte.
- Achten Sie darauf, dass die Anlage sicher freigeschaltet ist (Abspernung, Warnzeichen usw.). Erst bei der Inbetriebnahme werden die einzelnen Spannungen eingeschaltet.
- Messen Sie zur Sicherheit die Spannung am DC-Bus-Zwischenkreis, und warten Sie, bis die Spannung unter 50 V gesunken ist.



WARNUNG Automatischer Wiederanlauf!

Es besteht die Gefahr von tödlichen oder schweren Verletzungen für Personen, die in der Maschine arbeiten. Antriebe mit Servoverstärkern in Netzwerken sind fernbediente Maschinen. Sie können sich jederzeit ohne vorherige Ankündigung in Bewegung setzen.

- Stellen Sie durch entsprechende Schutzmaßnahmen sicher, dass ein ungewolltes Anlaufen der Maschine nicht zu Gefahrensituationen für Mensch und Maschine führen kann.
- Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass bei Ausfall des Servoverstärkers der Antrieb in einen funktional sicheren Zustand geführt wird, z.B. mit einer sicheren mechanischen Bremse.
- Softwareendschalter ersetzen nicht die Hardwareendschalter der Maschine.

ACHTUNG

Installieren Sie den Servoverstärker wie in der Betriebsanleitung beschrieben. Die Verdrahtung des analogen Sollwerteingangs und des Positionsinterfaces entfallen.

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-förmiges Geschwindigkeitsprofil: max. 7500 U/min
Trapez-förmiges Geschwindigkeitsprofil: max. 12000 U/min

linear

Sinus²-förmiges Geschwindigkeitsprofil: max. 4 m/s
Trapez-förmiges Geschwindigkeitsprofil: 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.

3.1.1 Einbau der Erweiterungskarte (S300 und S700)

INFO

1. Entfernen Sie die Abdeckung des Optionsschachtes (siehe Betriebsanleitung).
2. Achten Sie darauf, dass keine Kleinteile (Schrauben o.ä.) in den Optionsschacht fallen.
3. Schieben Sie die Erweiterungskarte ohne sie zu verkanten in die Führungsschienen.
4. Drücken Sie die Erweiterungskarte fest in den Schacht, bis die Frontabdeckung auf den Befestigungsglaschen aufliegt (gewährleistet sicheren Kontakt der Steckverbindung).
5. Drehen Sie die Schrauben der Frontabdeckung in die Gewinde.

3.1.1.1 Frontansicht



3.1.2 Leuchtdioden

Name	Farbe	Funktion
BF	Rot	Ein = Busfehler Aus = Kein Fehler Blinkt 2Hz = Kein Datenaustausch
SF	Rot	Ein = Systemfehler Aus = Kein Fehler Blinkt 2Hz = Der DCP-Signaldienst wird über den Bus initiiert
Power	Grün	Ein = Versorgungsspannung liegt an Aus = Keine Versorgungsspannung
RJ45: Link / Aktivität	Grün	Ein = Verbindung mit EtherNet Aus = Keine Verbindung mit EtherNet
RJ45: Rx/Tx	Gelb	Ein = Sendet/empfängt EtherNet Frames

3.1.3 Gerätestammdatei

Die GSDML Gerätestammdatei finden Sie auf der mitgelieferten CDROM oder auf der Kollmorgen Website.

3.1.4 Anschlusstechnik

Leitungsauswahl, Leitungsführung, Schirmung, Busanschlussstecker, Busabschluss und Laufzeiten werden in der PROFINET-Nutzerorganisation PNO beschrieben. Die folgenden Mindestanforderungen an die Verbindungskabel und Stecker müssen erfüllt werden:

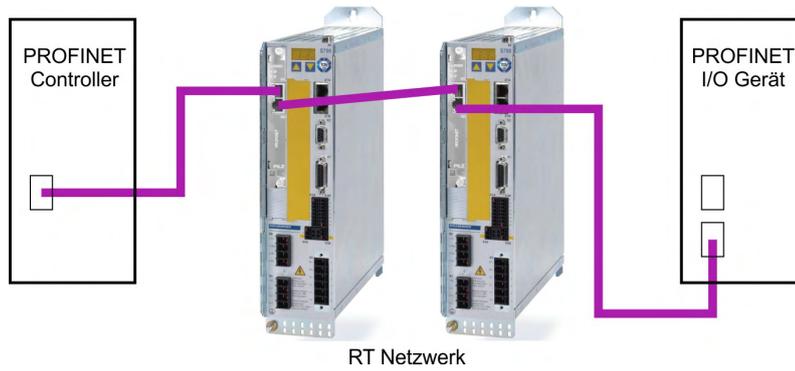
- Verwenden Sie ausschließlich industrietaugliche Ethernet-Kabel und Stecker.
- Verwenden Sie ausschließlich doppelt abgeschirmtes Twisted Pair-Kabel und geschirmte RJ45-Stecker (Industrie-Stecker).
- 100BaseTX-Kabel nach Ethernet-Standard (min. Kategorie 5)

3.1.5 Anschlussbelegung

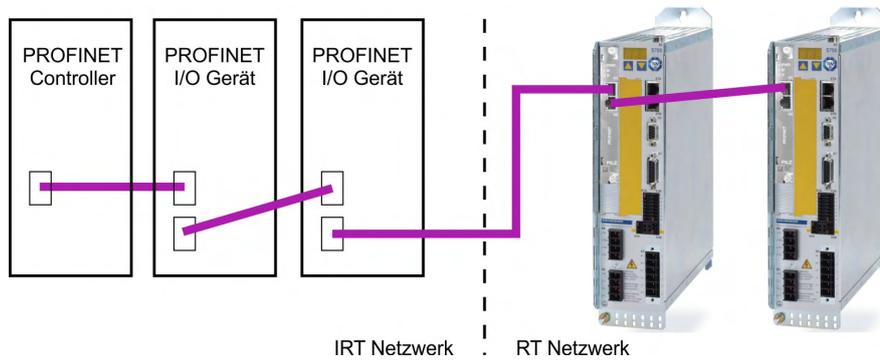
X50/X51, RJ45	Signal	X50/X51, RJ45	Signal
1	TD+ (Transmit+)	5	n.c.
2	TD- (Transmit-)	6	RD- (Receive-)
3	RD+ (Receive+)	7	n.c.
4	n.c.	8	n.c.

3.1.6 Anschlussbeispiele

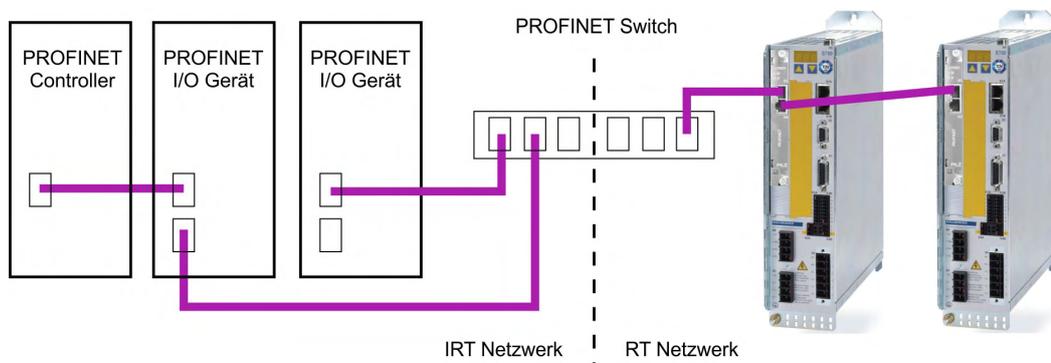
Anschlussbeispiel im RT-Netzwerk



Anschlussbeispiel im RT / IRT Netzwerk



Anschlussbeispiel im RT / IRT Netzwerk mit Switch



3.1.7 Standardfunktionen für den Datenaustausch mit dem Servoverstärker

Kollmorgen liefert einen S7 Funktionsbaustein (FB10), der es ermöglicht, die Steuerfunktionen des Servoverstärkers sehr einfach zu handhaben.

Eine Beschreibung des Funktionsbausteins befindet sich als PDF Datei auf der mitgelieferten CDROM und zum Download auf unserer Internetseite.

3.2 Inbetriebnahme

3.2.1 Leitfaden zur Inbetriebnahme

ACHTUNG

Nur Fachpersonal mit fundierten Kenntnissen in Regelungstechnik und Antriebstechnik darf den Servoverstärker in Betrieb nehmen.



WARNUNG Automatischer Wiederanlauf!

Es besteht die Gefahr von tödlichen oder schweren Verletzungen für Personen, die in der Maschine arbeiten. Während der Inbetriebnahme ist nicht auszuschließen, dass der Antrieb ungeplant eine Bewegung durchführt.

Stellen Sie sicher, dass auch bei ungewollter Bewegung des Antriebs keine Gefährdung von Personen oder Sachen eintreten kann. Die Maßnahmen, die Sie dazu in Ihrer Anwendung treffen müssen, ergeben sich aus der Risikobeurteilung der Anwendung.

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 Inbetriebnahmesoftware.
Grundfunktionen in Betrieb nehmen	Nehmen Sie nun die Grundfunktionen des Servoverstärkers in Betrieb und optimieren Sie Strom-, Drehzahl- und Lageregler. Dieser Teil der Inbetriebnahme ist in der Onlinehilfe der Inbetriebnahmesoftware genauer beschrieben.
Parameter speichern	Speichern Sie die Parameter nach erfolgter Optimierung im Servoverstärker.
Prüfen der Busverbindung	Nehmen Sie das Enable-Signal (Klemme X3) weg und schalten Sie die Leistungsversorgung des Servoverstärkers aus. Die Hilfsspannungsversorgung mit 24V DC bleibt eingeschaltet. <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Installation der PROFINET-Verbindung und der Anschaltung des PROFINET-Masters. • Prüfen Sie die PROFINET-DP Parametrierung und die Stationskonfiguration. • Prüfen Sie die Parametrierung der PROFINET Anschaltbaugruppe.

3.2.2 Wichtige Konfigurationsparameter

Die folgenden Parameter konfigurieren den Servoverstärker für den PROFINET. Sie können mit Hilfe der Inbetriebnahme Software des Servoverstärkers eingestellt werden.

Verbindungsüberwachung

EXTWD (PNU 1658), (DriveGUI Bildschirmseite PROFINET, 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 (z.B. 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.

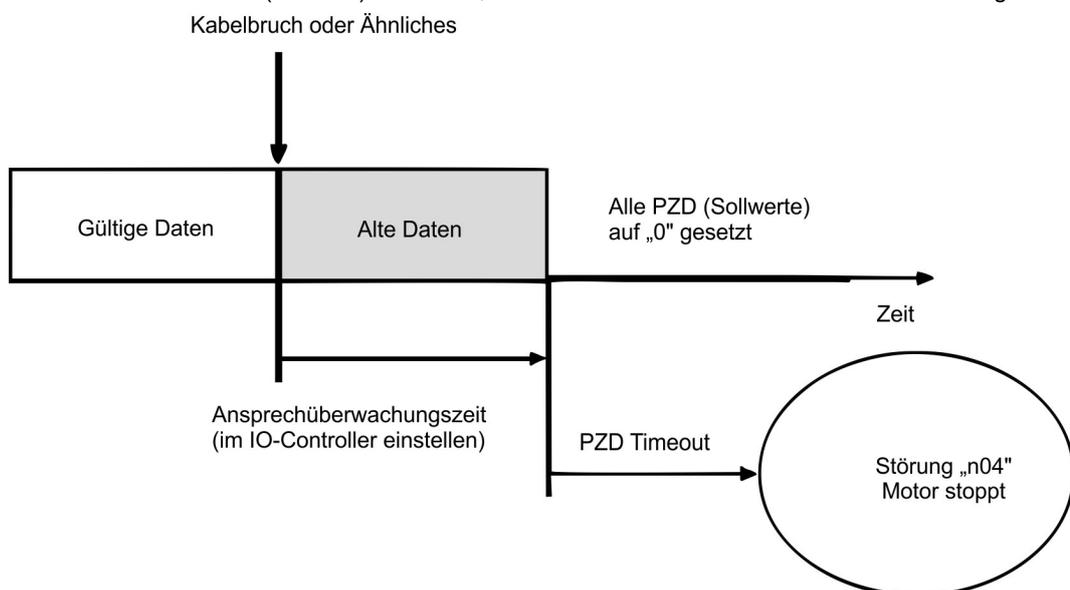
Die Überwachung ist nur dann aktiv, wenn der Parameter **EXTWD** einen Wert größer Null enthält (EXTWD = 0 → Überwachung abgeschaltet) und die Endstufe freigegeben ist.

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 wie folgt:



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



⚠️ WARNUNG Automatischer Wiederanlauf!

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.

Stellen Sie sicher, dass auch bei ungewollter Bewegung des Antriebs keine Gefährdung von Personen oder Sachen eintreten kann. Die Maßnahmen, die Sie dazu in Ihrer Anwendung treffen müssen, ergeben sich aus der Risikobeurteilung der Anwendung.

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 Verstärkers definiert werden. Mit dem Software-Enable wird einer externen Steuerung die Möglichkeit gegeben die Endstufe softwareseitig zu sperren bzw. freizugeben.

Bei Geräten, die mit einem analogen Sollwert arbeiten ([OPMODE=1,3](#)) wird beim Einschalten des Verstärkers das Software-Enable automatisch gesetzt, so dass 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 Zurücksetzen des Verstärkers nach einem Fehler (über digitalen Eingang 1 bzw. mit dem ASCII-Kommando [CLRFAULT](#)).

Bei Fehlern, die softwaremässig 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.

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-Gerätenamen des Verstärkers definiert.

INFO

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

- Der Gerätenamen 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 Gerätenamen darf nicht mit folgenden Zeichen beginnen oder enden: "-" und "."
- Der Gerätenamen darf nicht mit Ziffern beginnen.
- Der Gerätenamen darf nicht die Form n.n.n. haben (n = 0 ... 999)
- Der Gerätenamen darf nicht mit der Zeichenfolge "port-xyz-" beginnen (xyz = 0 ... 9)
- Gerätenamen werden den PROFINET IO-Geräten in der Inbetriebnahmephase zugewiesen.

Vergabe des Gerätenamens mit DRIVEGUI.EXE

Der Gerätenamen kann auf der Bildschirmseite *PROFINET* eingestellt werden (→ # 15).

Vergabe der Nummer des PROFINET Gerätenamens am Servoverstärker

Die Nummer des vorgegebenen PROFINET Gerätenamens kann auch über die Pfeiltasten am Servoverstärker vergeben werden (siehe Betriebsanleitung des Servoverstärkers).

INFO

Mit dem Kommando "[RSTVAR](#)" (Parameter werden auf Vorgabewerte gesetzt) wird der PROFINET Gerätenamen auf die eingestellte [ADDR](#) "s300s700-drive-0 bis s300s700-drive-127" zurückgesetzt. Wird keine "ADDR" am Verstärker eingestellt, so bekommt der Verstärker den Gerätenamen "s300s700-drive-0".

PNIP

Mit dem Kommando [PNIP](#) wird die Feldbus IP-Adresse des Verstärkers definiert. Die Zuweisung erfolgt normalerweise automatisch durch den Controller (AC500, S7, TIA). In bestimmten Fällen kann den PROFINET IO-Geräten aber auch eine manuelle IP-Adresse zugeordnet werden. Diese wird permanent 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 (AC500, 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 korrekten 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.

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.

3.2.3 Inbetriebnahmesoftware

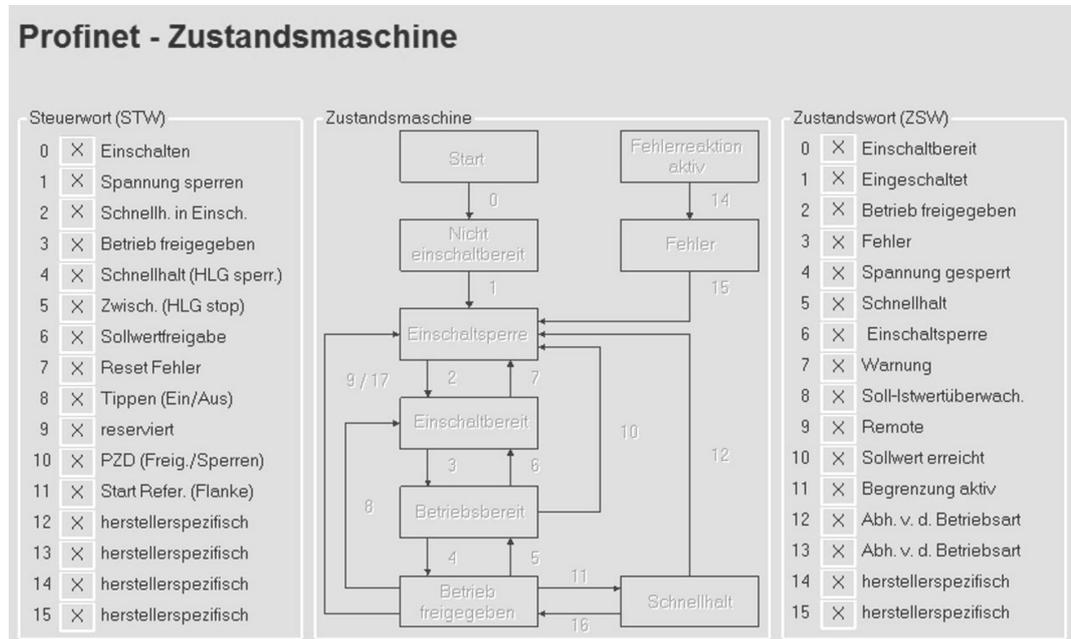
3.2.3.1 Bildschirmseite PROFINET

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.

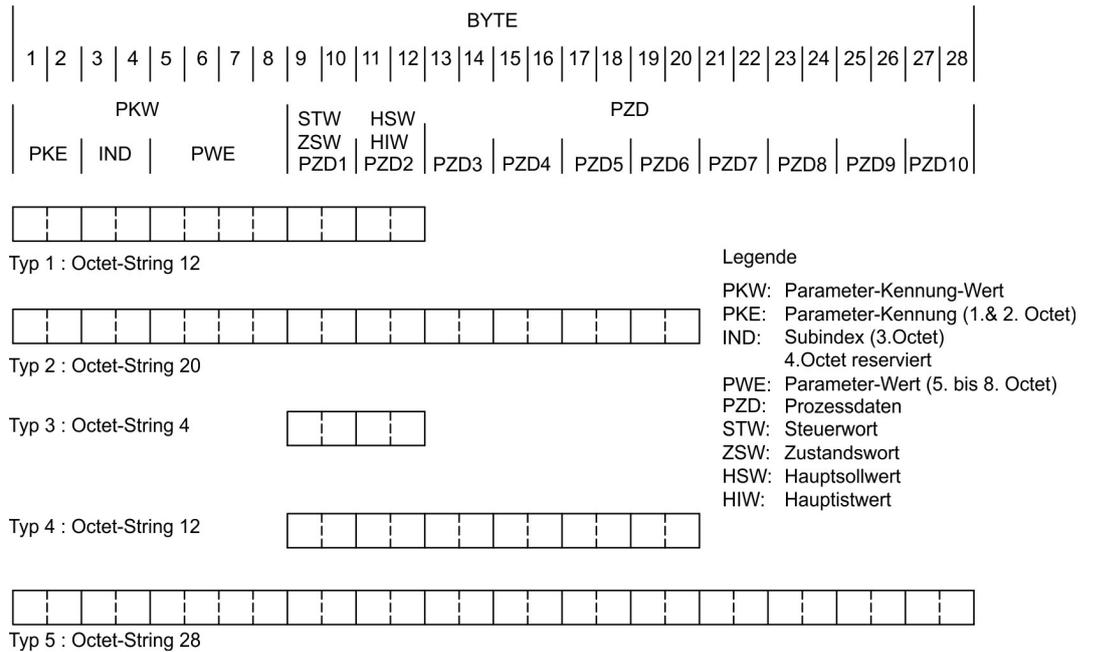
PN-Stationsname	Der aktuelle Name des Gerätes wird links angezeigt, rechts ist ein Eingabefeld zur Eingabe eines neuen Stationsnamens. Einstellung siehe PNSTNAME . Sie können Klein- und Großbuchstaben sowie Zahlen benutzen. Großbuchstaben werden automatisch in Kleinbuchstaben gewandelt und an den Servoverstärker gesendet. Wenn Sie den Namen auf der Bildschirmseite <i>TERMINAL</i> eingeben, benutzen Sie nur Großbuchstaben und Zahlen.
PNP-ZD-Timeout	Überwachungszeit (Watch-Dog) für die Feldbus/Slot-Kommunikation. Einstellung siehe EXTWD .
Manuelle Konfiguration IP Daten:	Wenn das Häkchen gesetzt ist, können die IP-Adresse, Net-Subadresse sowie Gateway-Adresse manuell gesetzt werden. Bei nicht gesetztem Häkchen werden Adressen angezeigt, die automatisch durch den DHCP-Server der Steuerung vergeben wurden.
PN-IP Adresse [aktuell]	IP Adresse des PROFINET Slave, siehe PNIP und PNIPACT
PN-Submask[aktuell]	Subnet Maske, siehe PNMASK und PNMASKACT
PN-Gateway [aktuell]	Gateway Adresse, siehe PNGWAY und PNGWAYACT
PROFINET	Diagnose, siehe PNSTATE
Diagnose Information	
Geräte-Information	Gerätedaten, siehe PNGSERNO
Ansprechüberwachung ignorieren	Bei gesetztem Häkchen werden die Input/Outputbuffer auch dann angezeigt, wenn sich die PROFINET Kommunikation im Fehlerzustand befindet.
Ein-/Ausgangsbuffer	Zeigt den aktuellen Status der Buskommunikation. Erst wenn "Kommunikation OK" erscheint, können Daten übertragen werden.
Ausgang	Das letzte vom Master gesendete Bus-Objekt
Eingang	Das letzte vom Master empfangene Bus-Objekt
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">INFO</div>	Die Daten für Eingang/Ausgang werden nur übertragen, wenn bei der Hardware-Konfiguration im Master die Ansprechüberwachung für den Servoverstärker aktiviert wurde

3.2.3.2 Bildschirmseite PROFINET Zustandsmaschine

Auf dieser Bildschirmseite werden die Bit-Zustände des Steuerwortes (STW) und des Zustandswortes (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 Hervorhebung der Nummer des entsprechenden Pfeils visualisiert.



4 Geräteprofil



Es ist ein Geräteprofil in Anlehnung an das PROFIDRIVE-Profil realisiert. Das Profil PROFIDRIVE verwendet Parameter-Prozessdaten-Objekte (PPO). Verwendet wird Profilnummer 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 Fahrfunktionen.

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

1. PKW-Teil (4 Worte)
2. PZD-Teil (6 Worte)

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

Der PKW Kanal ist nicht echtzeitfähig.

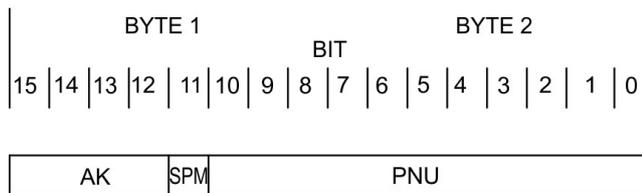
Der Datenkanal PZD kann auch als Prozessdatenkanal bezeichnet werden. Der Prozessdatenkanal verwendet unbestätigte Kommunikationsdienste.

Das Ansprechen des Servoverstärkers auf einen unbestätigten Dienst kann nur anhand der Gerätereaktion abgelesen werden (Zustandswort, Istwerte).

Der PZD Kanal ist echtzeitfähig.

4.1 Parameterkanal

4.1.1 Parameterkennung PKE



Legende

- AK Auftrags-/Antwortkennung
- SPM Toggle-Bit für Spontanmeldung (z.Zt. nicht implementiert)
- PNU Parameternummer

Markierte Zeilen in den Tabellen sind für Servoverstärker gültig

Auftrags- kennung	Master → Slave	Slave → Master	
	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		

4.1.1.1 Bedeutung der Antwortkennungen

Markierte Zeilen in den Tabellen sind für Servoverstärker gültig

Antwort- kennung	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]

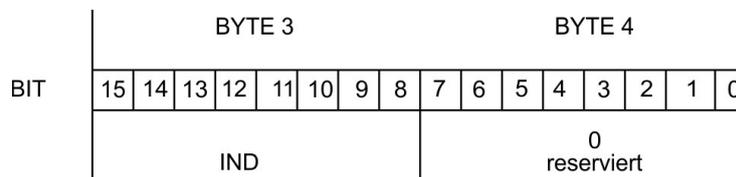
Abkürzungen in den Tabellen:

A: Array, W: Wort, DW: Doppelwort

4.1.1.2 Profilspezifische Fehlernummern bei der Antwortkennung 7

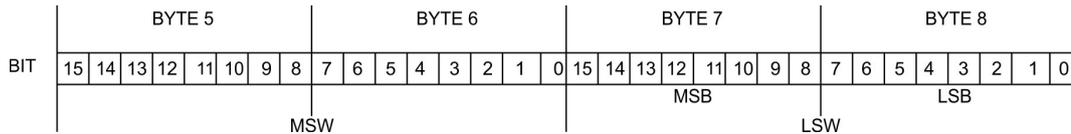
Fehlernummer	Beschreibung
0	unzulässige PNU
1	Parameterwert nicht änderbar
2	untere oder obere Wertgrenze überschritten
3	Fehlerhafter Index
4	kein Array
5	falscher Datentyp
6	kein Setzen erlaubt (nur rücksetzbar)
7	Beschreibungselement nicht änderbar
8	In IR gefordertes PPO-Write nicht vorhanden
9	Beschreibungsdaten 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 Fahrauftragstop 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
114	nur Lesezugriff oder nur Schreibzugriff möglich
115	Wegen Betriebszustand nicht möglich (z.B. enablete Endstufe)
>115	Reserve

4.1.2 Index IND

**INFO**

Zum Lesen und Schreiben von PNUs > 1600 muss der Index entsprechend der Beschreibung (→ # 31, Herstellerspezifischer Objektkanal (ab PNU 1600)) verwendet werden.

4.1.3 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 wird ausgegeben. Fehlernummern: (→ # 19).

4.2 Prozessdatenkanal

Über den Prozessdatenteil des 20 Byte – Telegramms werden zyklische Daten über den PROFINET ausgetauscht. Mit jedem PROFINET – 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 (→ # 24)).

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 (→ # 37).

ACHTUNG

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 (→ # 24).

5 Parameterkanal (PKW)

Die digitalen Servoverstärker müssen an die Gegebenheiten der Maschine angepasst werden. Die Regler werden mit der Inbetriebnahmesoftware oder über den PROFINET parametrierbar.

5.1 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	(→ # 21)	wie gesendet
PWE	bei AK = 3 Datentyp siehe (→ # 21), bei AK = 1 Datentyp ohne Bedeutung	bei AK = 3 gespiegeltes PWE der Anforderung, bei AK = 1 Datentyp siehe (→ # 21)

5.2 Zusammenstellung der Parameternummern

In der Tabelle ab (→ # 21) sind die wichtigsten Servoverstärker-Parameternummern numerisch geordnet und kurz beschrieben. Die Parameternummern im Bereich 900 - 999 sind profilspezifische des PROFINET-Antriebsprofils PROFIDRIVE. 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 Inbetriebnahmesoftware nachschlagen. Eine Beschreibung aller Parameter finden Sie in der jeweiligen ASCII Kommandoliste (ASCII.CHM) auf der Produkt-CDROM und auf der Website.

INFO

Parameternummern über 1600 nutzen den Objektkanal. Details hierzu siehe (→ # 31).

5.2.1 Liste ausgewählter Parameternummern

PNU	Datentyp	Zu-griff	Kurzbeschreibung	ASCII Befehl
Profilparameter				
904	UINT32	ro	Nummer des unterstützten PPO-Write, immer 2	-
911	UINT32	ro	Nummer des unterstützten PPO-Read, immer 2	-
918	UINT32	ro	Teilnehmeradresse am PROFINET	ADDR
930	UINT32	r/w	Auswahlschalter für Betriebsart	-
963	UINT32	ro	PROFINET-Baudrate	-
965	Octet-String2	ro	Nummer des PROFIDRIVE-Profiles (0302H)	-
970	UINT32	wo	Defaultparametersatz 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
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
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

PNU	Datentyp	Zu-griff	Kurzbeschreibung	ASCII Befehl
1644	UINT32	r/w	Referenzfahrtrichtung	DREF
1602	UINT32	r/w	Beschleunigungsrampe(Tippen/Referenzieren)	ACCR
1636	UINT32	r/w	Bremsrampe	DECR
1831	UINT32	r/w	Referenzoffset	ROFFS
1896	UINT32	ro	Referenzfahrtgeschwindigkeit	VREF
1889	UINT32	ro	Tippgeschwindigkeit	VJOG
Istwerte				
1810	INTEGER32	ro	Istlage 20 Bit / Umdrehung	PRD
1800	INTEGER32	ro	SI - Positionswert	PFB
1815	INTEGER32	ro	SI - Geschwindigkeitswert	PV
1797	INTEGER32	ro	SI - Schleppfehler	PE
1688	INTEGER32	ro	Effektivstrom	I
1880	INTEGER32	ro	SI - Drehzahlwert	V
1873	INTEGER32	ro	Kühlkörpertemperatur	TEMPH
1872	INTEGER32	ro	Innentemperatur	TEMPE
1882	INTEGER32	ro	Zwischenkreisspannung	VBUS
1792	INTEGER32	ro	Bremsleistung (früher Ballastleistung)	PBAL
1764	INTEGER32	ro	I2t - 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				
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
Herstellerspezifischer Objektkanal				
≥1600	(→ # 31) und Beschreibung der ASCII-Kommandos in der Onlinehilfe			

Abkürzungen in der Spalte "Zugriff"

wo = "write only" nur Schreibzugriff, **ro** = "read only" nur Lesezugriff, **r/w** = read/write Lese- und Schreibzugriff

5.2.2 Profilparameter

5.2.2.1 PNU 970: Defaultparameter

Verwirft alle eingestellten Parameter und lädt die Hersteller Defaultwerte.

5.2.2.2 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.

5.2.2.3 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 den PROFINET ausgetauscht, so dürfen auch die Betriebsarten des Antriebsprofils nur noch mit PNU 930 ausgewählt werden.

Betriebsart Antriebsprofil	Betriebsart Servoverstärker "OPMODE"	Kurzbeschreibung
2	8	Positioniermodus nach PROFIDRIVE-Profil
1	0	Drehzahlregelung digital nach PROFIDRIVE-Profil
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	-	reserviert
-7	-	Drehzahl digital & Servopumpe
-8 bis -15	-	reserviert
-16	-	ASCII-Kanal zur erweiterten Parametrierung
-17 bis -125	-	reserviert
-126	-	Grundeinstellung beim Einschalten des Gerätes

Beschreibung der einzelnen Betriebsarten (→ # 37). Eine Betriebsartänderung kann nur in Verbindung mit dem Steuerwort vorgenommen werden.

Die Betriebsart muss nach folgender Reihenfolge gewechselt werden:

1. Sperren der Sollwerte und Prozessdaten

Bit 10 im Steuerwort wird auf 0 gesetzt, so dass 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.

2. Auswahl der neuen Betriebsart mit PNU 930

Mit dem Parameter 930 wird die neue Betriebsart über den Parameterkanal ausgewählt, jedoch noch nicht übernommen.

3. Setzen/Empfangen der Soll- und Istwerte

Tragen Sie die entsprechenden Sollwerte in den Sollwertebereich der Prozessdaten ein.

Hier müssen Sie darauf achten, dass die Normierung und Datenformate von der ausgewählten Betriebsart abhängen. Ebenso ändert sich die Bedeutung der Istwerte ((→ # 17) und (→ # 37)). Das Anwenderprogramm muss entsprechend reagieren.

4. 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

Nach dem Einschalten oder einem Kaltstart befindet sich der Servoverstärker immer in der gesicherten Betriebsart (-126). Es können keine Fahrfunktionen über den PROFINET ausgelöst werden. Es ist allerdings möglich, Fahrfunktionen mit Hilfe von DriveGUI 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.

5.2.3 Herstellerspezifische Parameter

5.2.3.1 PNU 1000: Geräteerkennung

Die Geräteerkennung besteht aus vier ASCII-Zeichen und hat die Buchstaben "Sxyz" zum Inhalt.

- x steht für die Servoverstärkerfamilie
- yz steht für die Stromstärke der Endstufe

5.2.3.2 PNU 1001: Herstellerspezifisches Fehlerregister

Die Belegung des Fehlerregisters können Sie der folgenden Tabelle entnehmen. Die Erklärung der einzelnen Fehler finden Sie in der Montage- und Installationsanleitung des Servoverstärkers.

Bit	Beschreibung	
0	Fehler F01:	Kühlkörpertemperatur
1	Fehler F02:	Überspannung
2	Fehler F03:	Schleppfehler
3	Fehler F04*:	Rückführung
4	Fehler F05:	Unterspannung
5	Fehler F06*:	Motortemperatur
6	Fehler F07*:	Hilfsspannung
7	Fehler F08:	Überdrehzahl
8	Fehler F09*:	EEPROM
9	Fehler F10*:	Flash-EEPROM
10	Fehler F11*:	Haltebremse
11	Fehler F12*:	Motorphase
12	Fehler F13:	Innentemperatur
13	Fehler F14*:	Endstufe
14	Fehler F15:	I ² t max.
15	Fehler F16:	Netz-BTB
16	Fehler F17*:	A/D-Konverter
17	Fehler F18*:	Bremsschaltung
18	Fehler F19:	Netzphase
19	Fehler F20*:	Slotfehler
20	Fehler F21*:	Handhabungsfehler Einsteckkarte
21	Fehler F22:	Erdschluss
22	Fehler F23:	CAN-Bus aus
23	Fehler F24:	Warnung
24	Fehler F25:	Kommutierungsfehler
25	Fehler F26:	Endschalter
26	Fehler F27:	AS-Funktionalität
27-30	Fehler F28 - F31*:	reserviert
31	Fehler F32*:	Systemfehler

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 Kommunikationsabbruch muss also unter Umständen 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 Betriebsanleitung .

5.2.3.3 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: Geschwindigkeits-Strom 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)
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 Zielpo- sition ein Folgefahrsatz gestartet wird.)
20	Positionslatch erfolgte (positive Flanke) wird gesetzt, wenn eine steigende Flanke an dem als Latch-Eingang konfigurierten INPUT2 (IN2MODE=26) erkannt wird. Wird gelöscht wenn die gelatchte 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 (VEL0) 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 herstellerepezifischen Statusregisters ausgegeben.

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

5.2.4 Lagereglerparameter

5.2.4.1 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:

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

Der Defaultwert ist 1.

5.2.4.2 PNU 1807: Achstyp

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

Wert	S300/S700
0	Linearachse
1	Moduloachse
2	Reserviert

5.2.5 Positionierdaten für den Lagereglermodus

5.2.5.1 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 (PNU1802 Ind 1) 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 Defaultwerte für PGEARO entsprechen einer Umdrehung.

Es ergeben sich dann die Zahlen der erfassbaren Umdrehungen wie folgt:

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

Der sinnvoll nutzbare Positionsbereich ergibt sich folgendermaßen:

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

bzw.

$-2^{31} \dots (2^{31} - 1)$ für $\text{PGEARI} > \text{PGEARO}$

5.2.5.2 PNU 1791: Geschwindigkeit

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.

Die maximale Geschwindigkeit ergibt sich dann zu:

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

bzw. als inkrementelle Größe zu:

$$V_{\text{inkr. max.}} = n_{\text{max}} \times 2^{\text{PRBASE}} \times 250 \text{ ms/1s} = n_{\text{max}} / 4000 \times 2^{\text{PRBASE}} \text{ mit } n_{\text{max}} \text{ in U/s}$$

5.2.5.3 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 vom "InPosition" – Bit ausgeführt.
	1	Die neue Zielposition ergibt sich aus der alten Zielposition plus der Verfahrstrecke. Bit 1 hat Vorrang vor Bit 2.
2	0	Wenn Bit 1 und Bit 2 auf 0 sind und Bit 0 auf 1 steht, wird der Relativfahrauftrag in Abhängigkeit vom "InPosition" – Bit ausgeführt.
	1	Die neue Zielposition ergibt sich aus der aktuellen Position plus der Verfahrstrecke.
3	0	kein Folgefahrauftrag vorhanden
	1	Es gibt einen Folgefahrauftrag, der über den Parameter O_FN, PNU 1788 definiert werden muss.
4	0	Umschalten auf den Folgefahrauftrag 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 Folgefahrauftrag 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 Folgefahrauftrags geändert.
	1	Die Geschwindigkeitsumschaltung erfolgt so, dass die Geschwindigkeit in der Zielposition des Vorgängerfahrauftrags den im Folgefahrauftrag festgelegten Wert erreicht.
9,10,11		reserviert
12	0	Beschleunigungen werden mit Anfahr- und Bremszeiten des Auftrages berechnet.
	1	Die Beschleunigungs- und Bremsrampen werden in der Einheit mm/s ² interpretiert.
13	0	Die Zielposition und Zielgeschwindigkeit eines Fahrauftrages werden als Inkremente interpretiert.
	1	Zielposition und Zielgeschwindigkeit werden vor dem Start des Fahrauftrages in Inkremente umgerechnet. Dafür werden PGEARI und PGEARO benutzt.
14	0	Als Auftragsgeschwindigkeit wird die programmierte Geschwindigkeit verwendet.
	1	Die Fahrauftragsgeschwindigkeit wird durch die bei Fahrauftragsstart am Analogeingang 1 anliegende Spannung bestimmt.
15	-	reserviert
16	0	Es wird ein Trapezfahrsatz gestartet
	1	Es wird ein Tabellenfahrsatz (Sinus2-Fahrt) gestartet. Bit 9 muss auf 0 gesetzt werden.

Bits 0 bis 15 werden in der Betriebsart "Positionierung" bei der Anwendung von Direktfahrsätzen im PZD 6 als Fahrsatzart übertragen.

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

5.2.5.4 PNU 1783: Beschleunigungszeit

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

5.2.5.5 PNU 1786: Verzögerungszeit

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

5.2.5.6 PNU 1788: Folgefahrauftrag

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

5.2.5.7 PNU 1789: Startverzögerung

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

5.2.5.8 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.

5.2.6 Einrichtbetrieb Lage**5.2.6.1 PNU 1773: Referenzfahrtart**

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 Resolvernulpunkt
2	Hardware-Endschalter mit Resolvernulpunkt
3	Initiator ohne Resolvernulpunkt
4	Hardware-Endschalter ohne Resolvernulpunkt
5	Nullpunkt Rückführeinheit
6	Referenzpunkt auf Ist-Position
7	Hardwareanschlag mit Resolvernulpunkt
8	Absolute SSI-Position
9	auf Anschlag ohne Nullpunktsuche

5.2.6.2 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.

5.2.7 Istwerte**5.2.7.1 PNU 1800: SI-Positionsistwert**

Der Parameterwert ist der aktuelle SI-Positionsistwert.

5.2.8 Digital I/O-Konfiguration

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

5.2.8.1 PNUs 1698/1701/1704/1707: Funktion der digitalen Eingänge

Über diese Parameter können die digitalen Eingänge 1 bis 4 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.

5.2.8.2 PNUs 1775/1778: Funktion der digitalen Ausgänge

Über diese Parameter können die beiden digitalen Ausgänge einzeln konfiguriert werden. Für weitere Funktionen siehe auch Onlinehilfe der Bediensoftware und die Liste der ASCII Kommandos. Die konfigurierbaren Funktionen hängen vom verwendeten Verstärker ab und sind in der ASCII Objekt Referenz beschrieben

5.2.9 Analog I/O-Konfiguration

Alle Einstellungen der analogen Ein- und Ausgänge werden erst nach dem Abspeichern in das EEPROM und Aus-/Einschalten bzw. Kaltstart des Servoverstärkers wirksam. Die Bedeutungen der Funktionen können Sie der Onlinehilfe der Inbetriebnahmesoftware entnehmen.

5.2.9.1 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.

5.2.10 Herstellerspezifischer Objektkanal (ab PNU 1600)

Mit Hilfe 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 Handbuch beschriebenen PNUs können mit dem Index = 1 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)
848 ...1047	800	1648 ...2047	20h ...28h (32 ...40dez)

Index	0/10h/ 20h abhängig von der Objektnummer, siehe oben
Kurzbeschreibung	Anzahl der Einträge
Einheit	—
Zugriff	Read only
Datentyp	UNSIGNED8
Wertebereich	8
EEPROM	—

Index	1/11h/ 21h abhängig von der Objektnummer, siehe oben
Kurzbeschreibung	Lesen/Schreiben eines Parameters
Einheit	s. jeweiliges ASCII - Kommando
Zugriff	s. jeweiliges ASCII - Kommando
Datentyp	s. jeweiliges ASCII - Kommando
Wertebereich	s. jeweiliges ASCII - Kommando
Defaultwert	—
EEPROM	s. jeweiliges ASCII - Kommando

Index	2/12h/ 22h abhängig von der Objektnummer, siehe oben
Kurzbeschreibung	Lesen des unteren Grenzwertes
Einheit	s. jeweiliges ASCII - Kommando
Zugriff	Read only
Datentyp	s. jeweiliges ASCII - Kommando
Wertebereich	s. jeweiliges ASCII - Kommando
Defaultwert	—
EEPROM	—

Index	3/13h/ 23h abhängig von der Objektnummer, siehe oben
Kurzbeschreibung	Lesen des oberen Grenzwertes
Einheit	s. jeweiliges ASCII - Kommando
Zugriff	Read only
Datentyp	s. jeweiliges ASCII - Kommando
Wertebereich	s. jeweiliges ASCII - Kommando
Defaultwert	—
EEPROM	—

Index	4/14h/ 24h abhängig von der Objektnummer, siehe oben
Kurzbeschreibung	Lesen des Defaultwertes
Einheit	s. jeweiliges ASCII - Kommando
Zugriff	Read only
Datentyp	s. jeweiliges ASCII - Kommando
Wertebereich	s. jeweiliges ASCII - Kommando
Defaultwert	—
EEPROM	—

Index	5/15h/ 25h abhängig von der Objektnummer, siehe oben
Kurzbeschreibung	Lesen des Objektformats
Einheit	—
Zugriff	Read only
Datentyp	s. jeweiliges ASCII - Kommando
Wertebereich	s. jeweiliges ASCII - Kommando
Defaultwert	—
EEPROM	—

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, siehe oben
Kurzbeschreibung	Lesen der Objekt – Kontrolldaten
Einheit	—
Zugriff	Read only
Datentyp	UNSIGNED32
Wertebereich	0 ... $2^{32} - 1$
Defaultwert	—
EEPROM	—

0x00010000 Nach einer Änderung die Variable speichern und den Regler resettieren.

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	—
Zugriff	Read only
Datentyp	UNSIGNED32
Wertebereich	0 ... $2^{32} - 1$
Defaultwert	—
EEPROM	—

INFO

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

6 Prozessdatenkanal

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

PZD1: Steuerwort (STW) /Zustandwort (ZSW) - Gerätesteuerung

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

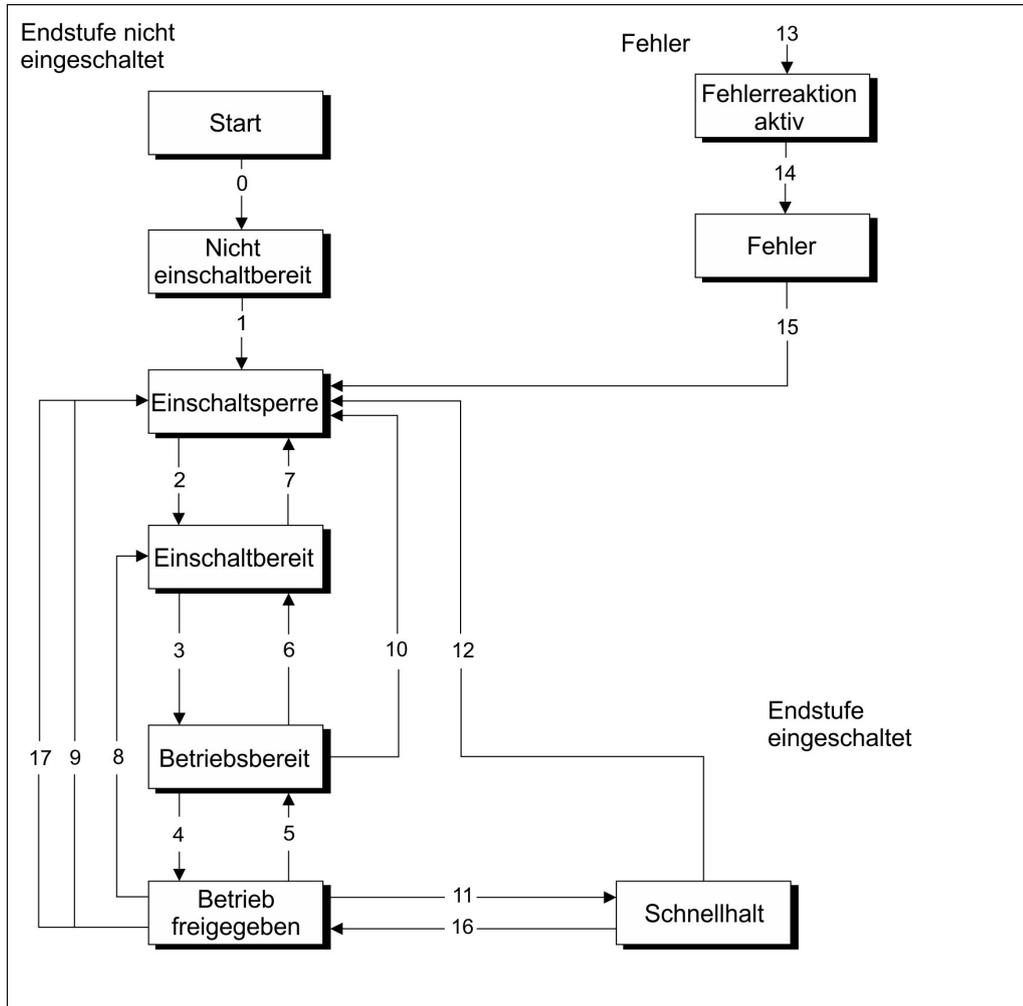
PZD2-6: Sollwerte / Istwerte in Abhängigkeit von der Betriebsart

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 (→ # 24, PNU 930: Auswahlshalter für Betriebsarten), der dazu verwendet wird zwischen einzelnen Betriebsarten auszuwählen, eine zentrale Bedeutung. Im Folgenden wird zunächst die Gerätesteuerung erläutert und dann die Bedeutung und Funktionsweise der Betriebsarten.

6.1 Gerätesteuerung

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



Zustände der Zustandsmaschine

Zustand	Beschreibung
Nicht einschaltbereit	Servoverstärker ist nicht einschaltbereit, Es wird keine Betriebsbereitschaft (BTB) von der Verstärkersoftware 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

Übergang	Beschreibung	
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 (betriebsbereit -> 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 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 -> Betrieb 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 (Bits 0, 1, 2, 3, 7) beeinflusst.

6.1.1 Steuerwort (STW)

Mit Hilfe des Steuerwortes wechselt man von einem Gerätezustand in den anderen. Welche Gerätezustände über welche Übergänge erreicht werden können, sehen Sie in der Abbildung der Zustandsmaschine. Der momentane Gerätezustand entnehmen Sie dem Zustandswort. Es können in einem Telegrammzyklus mehrere Zustände durchlaufen werden, z. B.

Einschaltbereit → Betriebsbereit → Betrieb freigegeben.

Die Bits im Steuerwort können **betriebsartabhängig** oder **betriebsartunabhängig** sein.

Bit	Name	Kommentar
0	Einschalten	---
1	Spannung sperren	---
2	Schnellhalt in Einschaltsperrung	1 -> 0 Antrieb bremst mit Notbremsrampe, Achse wird disabled (Siehe ASCII-Kommandos STOPMODE und DECDIS)
3	Betrieb freigegeben	---
4	Schnellhalt (HLG sperren)	1 -> 0 Antrieb bremst mit Notbremsrampe
5	Zwischenhalt (HLG stop)	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: Bit14 = 1: PZD Teil wird als Direktfahrtsatz interpretiert (Geschw. 32 Bit, Position 32 Bit, Fahrtsatzart 16Bit) Bit14 = 0: PZD Teil (HSW) als Fahrtsatznummer interpretiert
15	herstellerspezifisch	Betriebsartabhängig, digitale Drehzahl

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

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	7, 10,11->12
Schnellhalt (Enable)	x	x	0	1	1	1	1	11
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	-

Betriebsartabhängige Bits im Steuerwort

Betriebsart	Bit 5	Bit 6	Bit 8	Bit 11
Lage	Fahrtsatz: Es wird die festgelegte Rampe aus dem Fahrtsatz verwendet. Einrichtbetrieb: Als Parameter festgesetzte Rampe für Referenzfahrt und Tippen wird verwendet	Start eines Auftrags mit jedem Flankenwechsel (Togglebit).	Start des Tippens	Start der Referenzierung
Drehzahl digital	Antrieb bremst mit 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).

6.1.2 Zustandswort (ZSW)

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

Die Bits im Zustandswortes 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- / Istwertüberwachung	Nur in Betriebsart Lage: Schleppfehleranzeige
9	Remote	Nicht unterstützt, fest auf 1
10	Sollwert erreicht	Nur in Betriebsart Lage: In Position
11	Begrenzung aktiv	zur Zeit 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

6.2 Betriebsarten (Opmodes)

Vorgehen beim Auswählen einer neuen Betriebsart siehe (→ # 24). Diese Prozedur ist unbedingt zu beachten und einzuhalten.

ACHTUNG

Entsprechende Vorsichtsmaßnahmen gegen Schäden durch fehlerhafte Vorgabe von Datenformaten oder Normierungen der Sollwerte sind durch den Anwender zu treffen.

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 herstellerepezifische Betriebsarten gekennzeichnet.

6.2.1 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 180 (EEPROM-Fahraufträge) bzw. 192 bis 255 (RAM-Fahraufträge) liegen.

Sollgeschwindigkeit (vsoll)

Nur für Tipbetrieb bzw. Referenzfahrt. PNU 1894 liefert den Multiplikator für diesen Wert, siehe (→ # 27)

Istdrehzahl (16 Bit)

Die Darstellung des 16 Bit Drehzahl-Istwerts ist normiert auf den Parameter für die Überdrehzahl VOSPD: $n_{ist16} = n_{ist} / VOSPD \times 2^{15}$

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 herstellerepezifischen Statusregisters (PNU 1002) zur Verfügung gestellt. Die Nummerierung beginnt dabei wieder bei 0.

Bedeutungen der Statusregisterbits finden Sie in der Tabelle in (→ # 26).

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. Die maximale Geschwindigkeit ergibt sich nach folgender Formel:

$V_{Sl, max} = n_{max} \times PGEARI / PGEARO \times 2^{PRBASE}$ bzw. Als inkrementelle Größe nach:

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

Sollposition für den Direktfahrauftrag

Der Servoverstärker rechnet für alle Positioniervorgänge intern nur auf inkrementeller Basis. Daher gibt es für Strecken, die in SI-Einheiten angegeben werden, einen beschränkten 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 $n = 2^{PRBASE}$ 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 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:

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

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

Fahrsatzart

beschreibung der verschiedenen Fahrsatzarten siehe (→ # 28)

6.2.2 Drehzahl digital (Opmode 1)

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	n_{Soll}	-	-	-	-
ZSW	n_{Ist}	-	Inkrementelle Istposition 32 Bit		Herstellerspez. 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		Herstellerspez. 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}	-	-	-	-
ZSW	n_{Ist}	-	Lage (20 Bit / Umdr. und 16 Umdr.)		Herstellerspez. Status

Istdrehzahl n_{Ist} (16 Bit)

Die Darstellung des 16 Bit Drehzahlwertes ist normiert auf den Parameter für die Überdrehzahl VOSPD $n_{\text{Ist}16} = n_{\text{Ist}} / \text{VOSPD} \times 2^{15}$

Istposition (32Bit)

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 Numerierung beginnt dabei wieder bei 0.

Die Bedeutungen der Statusregisterbits können der Tabelle in (→ # 26) entnommen werden.

Drehzahlsollwert n_{Soll} (16 Bit)

Der 16 Bit Drehzahlsollwert ist normiert auf den Parameter für die Überdrehzahl VOSPD.

$$\text{VOSPD } n_{\text{Soll}16} = n_{\text{Soll}} / \text{VOSPD} \times 2^{15}$$

Lage

Der Lageistwert ist ein inkrementeller Positionswert mit einer Auflösung von 24 Bit. Eine Umdrehung entspricht dabei 2^{PRBASE} Inkrementen.

Es können dann $2^{24 - \text{PRBASE}}$ Umdrehungen dargestellt werden.

Drehzahlwerte n_{Ist} (32 Bit)

Die digitalen Drehzahlwerte werden entsprechend der Formel umgerechnet.

$$n_{\text{Soll/Ist}} [\text{min}^{-1}] = (n_{\text{Soll/Ist, dig.}} \times 240.000) / (32 \times 2^{\text{PRBASE}} \times 128)$$

mit 2^{PRBASE} = Inkremente pro Motorumdrehung, 240.000 = Anzahl Lagereglertakte / min

6.2.3 Drehzahl analog (Opmode -1)

In dieser Betriebsart kann das Steuerwort (STW) nur zum Enablen und Disablen des Antriebs verwendet werden.

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	-	-	-	-	-
ZSW	n_{Ist}	-	Inkrementelle Istposition 32 Bit		Herstellerspez. Status

6.2.4 Drehmoment digital (Opmode -2)

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	I_{soll}	-	-	-	-
ZSW	$I_{ist} = IQ$	Inkrementelle Istposition (32 Bit, Wertebereich 24 Bit)		Herstellerspez. 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 Numerierung beginnt dabei wieder bei 0. Die Bedeutungen der Statusregisterbits können Sie der Tabelle (→ # 26) entnehmen.

Digitale Stromwerte (16 Bit)

Die digitalen Stromwerte werden umgerechnet:

$$I \text{ [mA]} = \text{digitalerStromsollwert} / 3280 \times \text{DIPEAK [mA]}, \text{ (DIPEAK = Gerätespitzenstrom)}$$

6.2.5 Drehmoment analog (Opmode -3)

Hier kann das Steuerwort (STW) nur zum Enablen und Disablen des Antriebs verwendet werden.

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

6.2.6 Elektronisches Getriebe (Opmode -4)

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

Istdrehzahl (16 Bit)

Die Darstellung des 16 Bit Drehzahlwertes ist normiert auf den Parameter für die Überdrehzahl $VOSPD$ $n_{ist} = n_{ist16} / VOSPD \times 2^{15}$

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 Numerierung beginnt dabei wieder bei 0. Die Bedeutungen der Statusregisterbits können Sie der Tabelle in (→ # 26) entnehmen.

6.2.7 Trajektorie (Opmode -5)

Hier kann das Steuerwort (STW) nur zum Enablen und Disablen des Antriebs verwendet werden.

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	-	-	-	-	-
ZSW	n_{ist}	Inkrementelle Istposition 32 Bit		Herstellerstatus	-

Istdrehzahl (16 Bit)

Die Darstellung des 16-Bit Drehzahlwertes ist normiert auf den Parameter für die Überdrehzahl $VOSPD$ $n_{ist16} = n_{ist} / VOSPD \times 2^{15}$

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.

6.2.8 Drehzahl digital, Servopumpe (Opmode -7)

PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6
STW	Drucksollwert	Volumenstrom-Sollwert	-	-	-
ZSW	Druckistwert	Volumenstrom-Istwert	Stromistwert	Istposition Bits 16...32	Istposition Bits 0...15

Die 16-Bit Werte Drucksollwert/Druckistwert werden in 10 mBar Schritten vorgegeben.

Die 16-Bit Werte Volumenstromsollwert/Volumenstromistwert werden in 0,1 l/min vorgegeben.

Beim Aktivieren der Betriebsart -7 wird automatisch QENA auf 1 gesetzt. Beim Umschalten auf eine andere Betriebsart wird die Servopumpe abgeschaltet (QENA = 0).

Zugehörige PNUs 1780...1820 siehe [ASCII Objektreferenz](#), Gruppe "Servopumpe".

6.2.9 ASCII-Kanal (Opmode -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 PZD-Sendebereich PZD 2 - PZD 6 eingetragen worden sein.

Bit 12: 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 kann der Servoverstärker dazu veranlasst werden, 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

Bit 14: Zustandswort

Der Voverstärker bestätigt die Übernahme der Daten mit einem Flankenwechsel an diesem Bit.

Beachten Sie beim Senden von ASCII - Daten:

1. Jedes ASCII - Kommando muss mit der Zeichenfolge "CR LF" abgeschlossen werden.
2. Ist das ASCII - Kommando (mit CR LF) kürzer als die 10 zur Verfügung stehenden Zeichen, so muss das Telegramm mit Bytes mit dem Inhalt 0x00 aufgefüllt werden.
3. 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:

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

6.2.10 Betriebsart nach dem Einschalten (Opmode -126)

In diesem Zustand kann zwar die Zustandsmaschine gesteuert werden, jedoch können keine Fahrfunktionen ausgelöst werden (→ # 24).

7 Anhang

7.1 Setup Beispiele für alle Servoverstärkertypen

7.1.1 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 auch die ersten 8 Byte des Telegramms auf Null setzt.

7.1.2 Einstellen der Betriebsart

Der Servoverstärker steht nach dem Einschalten bzw. nach einem Reset in der Betriebsart -126, in dem 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:

a. Setzen des Steuerwortbit 10 (PZD1, Bit 10) auf 0. Damit sind die Prozessdaten für den Servoverstärker ungültig.

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

b. Senden eines Parametriertelegrams zur Betriebsarteinstellung.

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 (→ # 18)

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

c. Einschalten der neuen Betriebsart durch Setzen des Steuerwortbit 10 auf 1, die Prozessdaten werden somit gültig.

Wenn beispielsweise Punkt a) 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 ist die Fehlernummer (→ # 19). In diesem Fall wird Fehler Nr. 17, "wegen Betriebszustand nicht ausführbar", gemeldet.

7.1.3 Freigeben (Enable) des Servoverstärkers

Voraussetzung für das Enablen des Servoverstärkers über den PROFINET ist das Anlegen des Hardware-Enable-Signals. Das Enablen kann dann durch Setzen der Bitkombination für den "Betrieb freigegeben"-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
ZSW		HSW	

7.1.4 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.

7.1.5 Referenzpunkt setzen

ACHTUNG

Sorgen Sie dafür, dass die Lage des Referenzpunktes die nachfolgenden Positioniervorgänge zulässt. Die im Servoverstärker parametrisierten Software-Endschalter sind ggf. unwirksam. Die Achse fährt ggf. auf den Hardware-Endschalter bzw. auf den mechanischen Anschlag. Es besteht die Gefahr von Beschädigungen.

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 ≠ -16

Keine Fahrfunktion aktiv, herstellerspezifischer Status, Prozessdatenwort 5 Bit 0

7.1.6 Referenzfahrt starten

ACHTUNG

Nach Einschalten der 24V-Hilfsspannung muss zunächst eine Referenzfahrt ausgeführt werden. Sorgen Sie dafür, dass die Lage des Maschinennullpunktes (Referenzpunkt) die nachfolgenden Positioniervorgänge zulässt. Die im Servoverstärker parametrisierten Software-Endschalter sind eventuell unwirksam. Die Achse fährt eventuell auf den Hardware-Endschalter bzw. auf den mechanischen Anschlag. Es besteht die Gefahr von Beschädigungen.

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. Es besteht die Gefahr von Beschädigungen.

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 Linearachse. 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. Des Weiteren können Sie durch den Referenzoffset den Positionswert am Referenzpunkt festlegen.

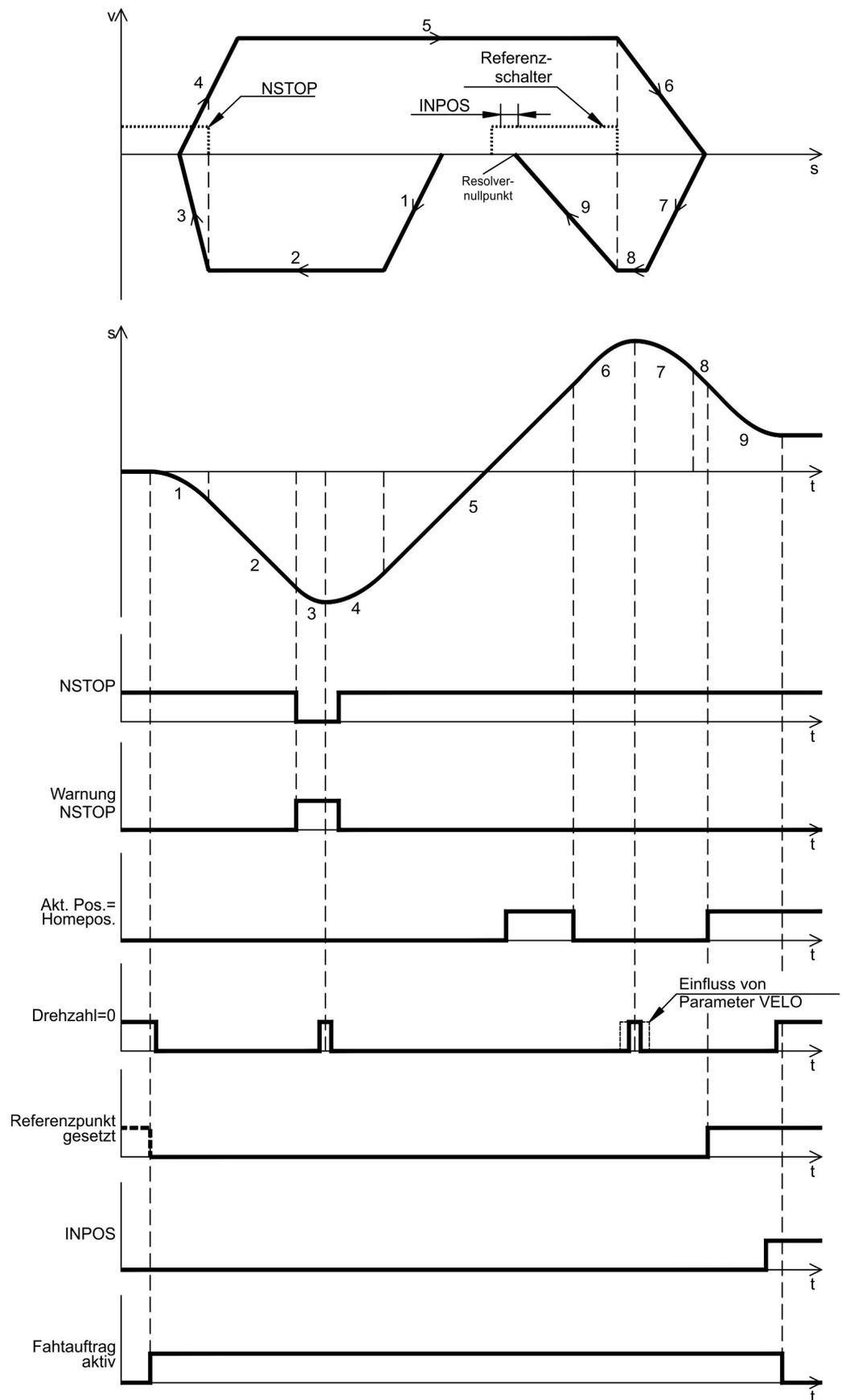
Nach der Referenzfahrt meldet der Antrieb "In Position" und gibt damit den Lageregler frei.

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 Bit 7 = 0)

Das folgende Diagramm beschreibt am Beispiel der 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 Istposition 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.

7.1.7 Starten eines Fahrauftrages

Fahraufträge werden über eine Flanke (positiv oder negativ) an Bit 6 STW gestartet. Über Bit 14 STW wird eingestellt, ob ein gespeicherter Fahrsatz oder ein Direktfahrauftrag gestartet werden soll.

Voraussetzungen:

- Hardware-Enable liegt an.
- Verstärker befindet sich im Zustand "Betrieb freigegeben".
- bei Linearachse: Referenzpunkt wurde gesetzt.

Beispiel: Starten des EEPROM-Fahrauftrags Nummer 10:

Byte 9	10	11	12
0000 0100	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.

7.1.8 Starten eines Direktfahrauftrages

Sollen 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	35000 µm
Geschwindigkeit	20000 mm/s
Fahrauftragsart	<ul style="list-style-type: none"> - relativ zur aktuellen Istposition - mit Folgefahrauftrag ohne Zwischenstopp - Sollgeschwindigkeit des Folgefahrauftrags 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
PZD1		PZD2		PZD3	
STW		vsoll			
Byte 7	8	9	10	11	12
0000 0000	0000 0010	0000 1111	0101 1000	0010 0001	0001 1101
PZD4		PZD5		PZD6	
ssoll				Fahrsatzart	

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

7.1.9 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.

7.1.10 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 0100	0000 0000	0000 0000	0000 0101	0101 0111	0011 0000
PKE		IND		PWE			

Hinweis: 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.

7.1.11 Istwerte lesen

Zyklische Istwertanforderung

Dieser PKW-Auftrag schaltet das Lesen eines Istwertes ein. Mit jedem zyklischen Telegramm wird nun der Istwert übertragen - solange, 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

7.1.12 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:

1. 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"

2. Flankenwechsel an Bit 12 ZSW abwarten

3. 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"	

4. Flankenwechsel an Bit 12 ZSW abwarten

5. Warten bis Bit 13 ZSW = 1

6. Bit 14 STW invertieren

7. Warten bis Bit 14 ZSW = 1

8. 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	
ZSW		"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"

9. Schritt 5 bis Schritt 8 wiederholen, bis in einem Antworttelegramm "EOT" gemeldet wird.

Byte 1	2	3	4	5	6	7..12
0000 0010	0000 0000	0000 1101	0000 1010	0000 0100	0000 0000	0000 0000
PZD1		PZD2		PZD3		PZD4..6
ZSW		"CR"	"LF"	"EOT"		

Anmerkung: Die oben dargestellte Folge von Antworttelegrammen ist nur eine von vielen möglichen (bei gleichlautender Antwort des Servoverstärkers). Bedingt durch die Übertragungsrates 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.

7.2 Index

A

Abkürzungen	7
Analog I/O	30
Antwortkennungen	18
ASCII-Kanal (Opmode -16)	41

B

Bestimmungsgemäße Verwendung	6
Betriebsart nach Einschalten (Opmode -126)	42
Betriebsarten	24, 37

D

Digital I/O	30
Drehmoment analog (Opmode -3)	40
Drehmoment digital (Opmode -2)	40
Drehzahl analog (Opmode -1)	39
Drehzahl digital (Opmode 1)	39

E

Einrichtbetrieb	29
Elektronisches Getriebe (Opmode -4)	40
Erweiterungskarte	9

F

Fehlernummern	19
---------------------	----

G

Geräteerkennung	25
Geräteprofil	17
Gerätesteuerung	34

H

Herstellerspezifische Parameter	25
Herstellerspezifischer Objektkanal	31
Herstellerspezifisches Fehlerregister	25
Herstellerspezifisches Statusregister	26

I

Inbetriebnahme	11
Inbetriebnahmesoftware	15
Index IND	19
Installation	8
Istwerte	29

L

Lagereglerparameter	27
---------------------------	----

M

Montage	8
---------------	---

O

Opmode -1	39
-----------------	----

Opmode -126	42
Opmode -16	41
Opmode -2	40
Opmode -3	40
Opmode -4	40
Opmode -5	40
Opmode -7	41
Opmode 1	39
Opmode 2	38
Opmodes	37

P

Parameterkanal (PKW)	21
Parametererkennung PKE	18
Parameternummern	21
Parameterwert PWE	20
PNU 1000	25
PNU 1001	25
PNU 1002	26
PNU 1310	29
PNU 1600 und folgende	31
PNU 1607	30
PNU 1644	29
PNU 1698/1701/1704/1707	30
PNU 1773	29
PNU 1775/1778	30
PNU 1783	28
PNU 1785	28
PNU 1786	29
PNU 1788	29
PNU 1789	29
PNU 1790	27
PNU 1791	27
PNU 1800	29
PNU 1807	27
PNU 1894	27
PNU 930	24
PNU 970	24
PNU 971	24
Positionierdaten	27
Positionierung (Opmode 2)	38
Profilparameter	24
Prozessdatenkanal	33

S

Schreiben/Lesen eines Verstärkerparameters ..	21
Servopumpe (Opmode -7)	41
Setup Beispiele	43
Steuerwort (STW)	36

T

Trajektorie (Opmode -5)	40
-------------------------------	----

W

Wichtige Konfigurationsparameter	12
--	----

Z

Zielgruppe	5
Zustandswort (ZSW)	37

Service

Kollmorgen bietet seinen Kunden einen umfassenden Kundendienst.



Besuchen Sie das [Kollmorgen Developer Network](https://www.kollmorgen.com/de-de). Stellen Sie Fragen an die Community, durchsuchen Sie die "Knowledge Base", laden Sie Dateien herunter und schlagen Sie Verbesserungen vor.



Europa

KOLLMORGEN

Internet: www.kollmorgen.com/de-de

E-Mail: technik@kollmorgen.com

Tel.: +49 - 2102 - 9394 - 0

Fax: +49 - 2102 - 9394 - 3155



Nordamerika

KOLLMORGEN

Internet: www.kollmorgen.com/en-us

E-Mail: support@kollmorgen.com

Tel.: +1 - 540 - 633 - 3545

Fax: +1 - 540 - 639 - 4162



Südamerika

KOLLMORGEN

Internet: www.kollmorgen.com/pt-br

E-Mail: contato@kollmorgen.com

Tel.: +55 - 11 - 4615-6300



Asien

KOLLMORGEN

Internet: www.kollmorgen.cn

E-Mail: sales.china@kollmorgen.com

Tel: +86 - 400 668 2802

Fax: +86 - 21 6248 5367

