

Busbeschreibung

Positioniersystem PSD4xx – EtherNet/IP

EtherNet/IP



halstrup-walcher GmbH
Stegener Straße 10
79199 Kirchzarten

Tel. +49 7661 39 63-0
info@halstrup-walcher.de
www.halstrup-walcher.de

© 2025

Das Urheberrecht an dieser Betriebsanleitung verbleibt beim Hersteller. Sie enthält technische Daten, Anweisungen und Zeichnungen zur Funktion und Handhabung des Gerätes. Sie darf weder ganz noch in Teilen vervielfältigt oder Dritten zugänglich gemacht werden.

Die Betriebsanleitung ist Teil des Produkts. Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch, befolgen Sie unsere Handlungsanweisungen und achten Sie insbesondere auf Sicherheitshinweise. Die Anleitung sollte jederzeit verfügbar sein. Wenden Sie sich bitte an den Hersteller, wenn Sie Teile dieser Anleitung nicht verstehen.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, diesen Gerätetyp weiterzuentwickeln, ohne dies in jedem Einzelfall zu dokumentieren. Über die Aktualität dieser Betriebsanleitung gibt Ihnen Ihr Hersteller gerne Auskunft.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Allgemein..... | 4 |
| 1.1 | Symbolerklärung..... | 4 |
| 2 | Inbetriebnahme | 5 |
| 2.1 | Einstellen der IP-Adresse | 6 |
| 2.2 | Einschalten des Gerätes..... | 7 |
| 2.3 | Auslieferungszustand herstellen (ohne Steuerung) | 8 |
| 3 | EtherNet/IP-Beschreibung..... | 9 |
| 3.1 | Status LEDs..... | 9 |
| 3.2 | EtherNet/IP-Schnittstelle | 11 |
| 3.3 | Konfiguration der Schnittstelle..... | 11 |
| 3.3.1 | Prozessdaten..... | 12 |
| 3.3.2 | Azyklische Read- und Write-Requests | 12 |
| 3.4 | Tabelle der geräteabhängigen Min-, Max- und Default-Werte..... | 20 |
| 3.5 | Prozessdaten-Aufbau | 22 |
| 3.5.1 | Ausgangsmodul (aus Sicht des EIP-Busmasters) | 22 |
| 3.5.2 | Eingangsmodul (aus Sicht des EIP-Busmasters)..... | 22 |
| 3.6 | Detaillierte Beschreibung der Status-Bits..... | 23 |
| 3.7 | Detaillierte Beschreibung der Steuer-Bits | 27 |
| 3.8 | PKW-Mechanismus | 28 |
| 4 | Funktionsweisen..... | 31 |
| 4.1 | Positionieren..... | 31 |
| 4.2 | Arten der Positionierung..... | 32 |
| 4.2.1 | Positionierfahrt <i>mit</i> Schleifenfahrt..... | 32 |
| 4.2.2 | Positionierfahrt <i>ohne</i> Schleifenfahrt..... | 33 |
| 4.2.3 | Handfahrt | 33 |
| 4.3 | Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung..... | 34 |
| 4.4 | Maximales Losfahr- und Fahrmoment | 34 |
| 4.5 | Verhalten bei Blockieren | 35 |
| 4.6 | Verhalten bei manuellem Verdrehen (Nachregelfunktion)..... | 36 |
| 4.7 | Berechnung der physikalischen Absolut-Position | 37 |
| 4.8 | Einstellen der Spindelsteigung | 40 |
| 4.9 | Fahrtabbruch bei Ausfall des Masters..... | 40 |
| 4.10 | Referenzfahrten..... | 41 |
| 4.11 | Rückwärtiges Antreiben | 42 |
| 5 | Technische Daten | 43 |
| 6 | Notizen..... | 43 |

1 Allgemein

Diese Busbeschreibung dient der Inbetriebnahme und zur Einbindung des Antriebs in ein Feldbussystem.

Die technischen Daten zu den elektrischen Anschlüssen Ihres Antriebs entnehmen Sie bitte der Anschluss- und Steckerbeschreibung auf der Webseite:


www.halstrup-walcher.de/technischedoku

Bitte suchen Sie nach „PSD“ und wählen Ihren Typ aus, klicken Sie auf „Betriebsanleitungen“ und laden die Anschluss- und Steckerbelegung herunter, die zu Ihrem Bussystem angeboten wird.

1.1 Symbolerklärung

In dieser Betriebsanleitung wird mit folgenden Hervorhebungen auf die darauf folgend beschriebenen Gefahren bei der Handhabung der Anlage hingewiesen:

Die folgenden Warnungen werden in dieser Betriebsanleitung verwendet:

| | |
|--|--|
|  GEFAHR! | GEFAHR! Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises werden Tod oder schwere Körperverletzung eintreten. |
|  WARNUNG! | WARNUNG! Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Tod oder schwere Körperverletzung eintreten. |
|  VORSICHT! | VORSICHT! Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körperverletzung eintreten. |
| HINWEIS | HINWEIS Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten. |

2 Inbetriebnahme



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch unsachgemäßen Gebrauch.
Die Installation darf nur durch Fachpersonal erfolgen.



WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch erhitzten Antrieb. Der Antrieb kann während des Betriebs stark erhitzen. Lassen Sie den Antrieb abkühlen, bevor Sie ihn berühren.



WARNUNG!

Quetschgefahr durch rotative Bewegung.
Greifen Sie nicht in den Arbeitsbereich des Antriebs, wenn er sich noch dreht.
Entsprechende Schutzmaßnahmen sind durch den Anwender / Betreiber sicherzustellen.



WARNUNG!

Unsachgemäße Montage kann zur Zerstörung des Antriebs führen.



WARNUNG!

Achten Sie darauf, dass die Zuleitungen nicht eingeklemmt oder gequetscht werden.
Verlegen Sie die Zuleitungen entsprechend den allgemeinen und besonderen örtlichen Verlegevorschriften.
Sofern die Zuleitungen nicht Gegenstand der Lieferung sind, wählen Sie bitte der Anwendung entsprechend geeignete Leitungen aus.
Betreiben Sie den Direktantrieb nicht, wenn die Zuleitungen erkennbar beschädigt sind.



WARNUNG!

Verletzungsgefahr. Bei Funktionsfehlern können hohe Berührungsspannungen auftreten.
Durch die Erdung kann dies vermieden werden.



VORSICHT!

Der Antrieb ist vor übermäßiger Erhitzung zu schützen.
 Entsprechende Schutzmaßnahmen sind durch den Anwender / Betreiber sicherzustellen.



VORSICHT!

Das Gehäuse des Antriebs darf auf keinen Fall für Kraftübertragungszwecke, z.B. zum Abstützen, benutzt werden.

2.1 Einstellen der IP-Adresse

Die IP-Adresse kann auf 5 verschiedene Arten vorgegeben werden:

- 1) Adressvergabe über DHCP:
 Dazu vor dem Einschalten mit den Adressschaltern die Adresse 99 einstellen.
- 2) Adressvergabe über BOOTP:
 Dazu vor dem Einschalten mit den Adressschaltern die Adresse 98 einstellen.
- 3) Die zuletzt vergebene und gespeicherte Adresse verwenden:
 Dazu vor dem Einschalten mit den Adressschaltern die Adresse 97 einstellen. IP-Adresse, Netzmaske und Gateway kommen dann aus dem internen EEPROM und werden verwendet, sofern sie $\neq 0$ sind.
- 4) Adresse über Adressschalter fest vorgeben:
 Dazu vor dem Einschalten mit den Adressschaltern eine Adresse im Bereich 1 .. 96 einstellen.
 Es ergeben sich dann folgende Einstellungen:
 - IP-Adresse = 192.168.1.0 + Wert des Adressschalters
 - Netzmaske = 255.255.255.0
 - Gateway = 0.0.0.0 (nicht verwendet)
- 5) Es wird die zuletzt verwendete Adressvergabemethode verwendet, also die aktuellen Einstellungen des TCP/IP Interface Objekts 0xF5, welche auch nach einem Neustart des Gerätes bestehen bleiben.

Speichern der Adresse:

Bei Varianten mit Adressschaltern kann die aktuell verwendete IP-Adresse (z. B. über DHCP erhalten) fest im EEPROM des Antriebs abgespeichert werden, indem der Adressschalter im eingeschalteten Zustand von einem Wert $\neq 97$ auf 97 gestellt wird.

Im Auslieferungszustand sind evtl. vorh. Adressschalter auf Schalterstellung 0, die Voreinstellung für Attribut „0x03“ des TCP/IP Objekts 0xf5 ist „0x02“ → IP-Vergabe über DHCP „Configuration“.

2.2 Einschalten des Gerätes

Nach Anlegen der Versorgungsspannung kann sofort mit einem Positionier- oder Handfahrauftrag begonnen werden.

Unter folgendem Link finden Sie Informationen zur Montage sowie Anschluss- und Steckerbelegung des Antriebs: www.halstrup-walcher.de/technischedoku

Bitte suchen Sie nach „PSD“ und wählen Ihren Typ aus, klicken Sie auf „Betriebsanleitungen“ und laden die Anschluss- und Steckerbelegung herunter, die zu Ihrem Bussystem angeboten wird.

2.3 Auslieferungszustand herstellen (ohne Steuerung)

Es besteht die Möglichkeit, den Antrieb auch ohne Vorhandensein einer Steuerung in den Auslieferungszustand zu versetzen.

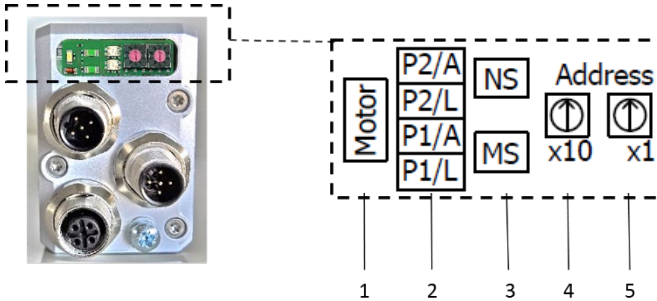
So stellen Sie den Auslieferungszustand her:

- 1) Gerät von der Versorgungsspannung trennen.
- 2) Adressschalter auf 98 stellen.
- 3) Gerät einschalten (Steuer- und Motorspannung).
- 4) Die gelbe LED blinkt jetzt 10 Sekunden lang mit 10 Hertz. Wenn während dieser Zeit die Adresse auf 99 gestellt wird, setzt der Antrieb alle Parameter auf den Auslieferungszustand, speichert diese und fährt die Achse in Mittelstellung.
- 5) Adressschalter auf 00 stellen, um den Auslieferungszustand zu komplettieren.
- 6) Gerät ausschalten.

Der 10-Sekunden-Zeitraum wird vorzeitig beendet, wenn eine Kommunikation aufgebaut wird.

3 EtherNet/IP-Beschreibung

3.1 Status LEDs



| Unter dem Verschlussstopfen befinden sich folgende LEDs: | | |
|--|---------|--|
| 1 | V_Motor | Gelbe LED = Motorversorgungsspannung |
| 2 | P1L/A | Grüne LED = Link/Activity |
| | P2L/A | Grüne LED = Link/Activity |
| 3 | MS | Rot/Grün LED = signalisiert den „Module Status“ |
| | NS | Rot/Grün LED = signalisiert den „Network Status“ |
| 4 | X10 | Adressschalter x10 |
| 5 | X1 | Adressschalter x1 |

Bedeutung der LEDs:

| Gelbe LED-Motorversorgungsspannung (V_Motor) | |
|--|--|
| Aus | Motorspannung zu niedrig oder zu hoch |
| An | Motorspannung in Ordnung |
| Blinken mit 0,5 Hz | Motorspannung in Ordnung und Antrieb ist im Auslieferungszustand |

Jeder der Ports (P1/P2) hat eine dazugehörige grüne LED („Link/Activity“).

| Pro Port (P1/P2) sind folgende Zustände möglich: | |
|---|--|
| Aus | Keine Verbindung |
| An | Verbindung besteht, Datenübertragung inaktiv |
| Blinken mit 10 Hz | Verbindung besteht, Datenübertragung aktiv |

| Die rot/grün dual-LED MS signalisiert den „Module Status“: | |
|---|---|
| Aus | Der Antrieb ist nicht eingeschaltet |
| Blinkt rot/grün | Selbsttest (nur nach dem Einschalten bzw. nach einem Reset) |
| Blinkt rot | Einfacher (behebbarer) Fehler (z. B. fehlerhafte Konfiguration) |
| Rot an | Schwerer (nicht behebbarer) Fehler |
| Blinkt grün | Standby (nicht konfiguriert) |
| Grün An | Betriebsbereit (d. h. läuft korrekt, IP-Adresse erhalten) |

| Die rot/grün dual-LED NS signalisiert den „Network Status“: | |
|--|--|
| Aus | Nicht eingeschaltet bzw. keine IP-Adresse erhalten |
| Blinkt rot/grün | Selbsttest (nur nach dem Einschalten bzw. nach einem Reset) |
| Blinkt rot | Timeout einer oder mehrerer Verbindungen |
| Rot an | Das Gerät hat erkannt, dass eine IP-Adresse bereits von einem anderen Teilnehmer verwendet wird |
| Blinkt grün | Keine CIP Verbindungen eingerichtet und eine „Exclusive Owner“ Verbindung wurde nicht durch ein „Timeout“ unterbrochen |
| Grün an | Es wurde mindestens eine CIP Verbindung eingerichtet |

3.2 EtherNet/IP-Schnittstelle

Es wird sowohl reine UCMM- als auch die verbindungsorientierte Kommunikation mit Assemblys für die Prozessdaten unterstützt (siehe die zum Gerät gehörende EDS-Datei unter www.halstrup-walcher.de/technischedoku).

Um den Antrieb zu Verfahren müssen Steuerwort („control word“) und Sollwert („target position“) entsprechend gesetzt werden. Diese sind zusammen mit den Ausgangsdaten des Parameterinterfaces im Assem100 gekapselt (SPS-Ausgangsdaten).

Die Rückmeldung des Antriebs (SPS-Eingangsdaten, Assem101) besteht aus einem Status („status word“) und den aktuellen Werten von Drehzahl und Position („actual speed“, „actual position“) sowie den Eingangsdaten des Parameterinterfaces.

Die Parameter (z. B. Solldrehzahl) können auf dreifache Art und Weise gesetzt werden:

- 1) über die Konfiguration beim Verbindungsaufbau (Assem104)
- 2) azyklisch mit Read/Write-Requests
- 3) über das Parameterinterface in den Prozessdaten (Assem100, Assem101)

Die Werte der Parameter sind nichtflüchtig im Antrieb gespeichert. D. h. wenn einzelne (oder alle) Werte nicht konfiguriert werden, arbeitet der Antrieb mit dem gespeicherten Wert.

Im Auslieferungszustand sind Standardwerte hinterlegt, die vielen Anwendungen gerecht werden.

3.3 Konfiguration der Schnittstelle

Vor dem eigentlichen Wert, den ein bestimmter Parameter annehmen soll, muss noch ein Steuerbit übertragen werden, das angibt, ob der Antrieb den Konfigurationswert übernehmen oder ignorieren soll. Wenn der Konfigurationswert ignoriert werden soll, muss dieses Steuerbit auf 0 gesetzt werden, ansonsten wird er übernommen.

Beispiel:

Um die Solldrehzahl in der Konfiguration zu übernehmen, muss das Steuerbit „Sollwert - übernehmen“ (Par. 51) auf 1 gesetzt werden, der Wert in „Sollwert - Wert“ (Par. 52) wird dann als Solldrehzahl übernommen.

Der Vorteil dieser Methode ist, dass bei der Parametrierung im Rahmen des Gerätehochlaufs Parameter aus der Projektierung wahlweise übernommen werden oder alternativ die im EEPROM des Antriebs gespeicherten Werte ihre Gültigkeit behalten. Gesteuert wird dies über das zuvor beschriebene Steuerbit, das in der EDS-Datei für jeden Parameter vorhanden ist und in der Projektierung dargestellt wird.

Inhalt der Konfiguration sind die Parameter 26 bis 110. Die korrespondierenden Steuerbits stehen in den Parametern 25 bis 109.

3.3.1 Prozessdaten

Als Prozessdaten existieren für den EIP-Busmaster ein 16-Byte-Ausgangs-Assembly und ein 16-Byte-Eingangs-Assembly. Mit Hilfe der Prozessdaten können die Positionieraufträge angestoßen und überwacht werden, außerdem können Parameter geschrieben und gelesen werden. Dazu findet der Mechanismus „PKW-Parameterinterface“ Verwendung.

3.3.2 Azyklische Read- und Write-Requests

Auf sämtliche Parameter kann anstatt über das PKW-Parameterinterface auch über azyklische Read- und Write-Requests zugegriffen werden („Get Attribute Single“ / „Write Attribute Single“, Klasse 0x64, Instanz 1). Die Parameternummer beim PKW-Parameterinterface entspricht dabei der Attributnummer bei den azyklischen Read- und Write-Requests. Tabelle der implementierten Parameter-Einträge

| Bezeichnung | Par.-Nr. | Funktion | Werte-Bereich | gesichert | Auslieferung | R/W |
|--|----------|--|---------------|-----------|--------------|-----|
| Steuerwort (über Explicit Request nur schreibbar, wenn keine Prozessdaten-Verbindung besteht) | 3 | Bit 0: Handfahrt zu größeren Werten Bit 1: Handfahrt zu kleineren Werten Bit 2: Sollwert übergeben Bit 3: Reserviert Bit 4: Freigabe: Die Achse wird nur bei gesetztem Bit verfahren. Bit 5: Reserviert Bit 6: Fahrt ohne Schleife Bit 7: Reserviert Bit 8: Reserviert Bit 9: Reserviert Bit 13: Togglebit | | | | |
| Sollwert (über Explicit Request nur schreibbar, wenn keine Prozessdaten-Verbindung besteht) | 4 | Anzufahrende Sollposition in 1/100 mm (bei einer 4 mm-Spindel und für Defaultwerte von Zähler, (Par. 28 und Nenner, Par. 30). | ±31 bit | nein | 0 | R/W |

| Bezeichnung | Par.-Nr. | Funktion | Werte-Bereich | gesichert | Auslieferung | R/W |
|-------------|----------|--|-------------------------|-----------|--------------|-----|
| Status | 8 | Bit 0: Sollposition ist erreicht Bit 1: Reserviert Bit 2: Togglebit Bit 3: Reserviert Bit 4: Motor-Spannung vorhanden Bit 5: Positionierung wurde abgebrochen Bit 6: Antrieb läuft Bit 7: Temperaturüberschreitung Bit 8: Fahrt gegen Schleifenrichtung Bit 9: Fehler Bit 10: Positionierfehler (Blockieren) Bit 11: Manuelles Verdrehen Bit 12: Sollwert falsch Bit 13: Motor-Spannung hatte gefehlt Bit 14: Bereichsende positiv Bit 15: Bereichsende negativ | 0... FFFFh 16 bit | | | R |
| Istdrehzahl | 9 | Aktuelle Drehzahl in U/min | ±15 bit | | | R |
| Istwert | 10 | Aktuelle Istposition in 1/100 mm (bei einer 4 mm-Spindel und für Defaultwerte von Zähler, (Par. 28) und Nenner, (Par. 30)). Schreiben auf diesen Parameter bewirkt, dass die aktuelle Position auf den übertragenen Wert „referenziert“ wird. Schreiben ist nur im Stillstand möglich. | ±31 bit | nein | | R/W |
| Iststrom | 14 | Aktueller Strom in mA | 16 bit | | | R |

| Bezeichnung | Par.-Nr. | Funktion | Wertebereich | gesichert | Auslieferung | R/W |
|-----------------------------|----------|--|--------------------------|-----------|--------------|-----|
| Max. Fahrstrom letzte Fahrt | 15 | Maximal aufgetretener Fahrstrom bei der letzten Fahrt (Startphase, während das Losfahrmoment gilt, siehe Par. 66/76, sowie Bremsphase werden nicht berücksichtigt) Wert in mA | 16 bit | | | R |
| U Steuer | 16 | Aktuelle Versorgungsspannung der Steuerung in 0,1 V | 16 bit | | | R |
| U Motor | 17 | Aktuelle Versorgungsspannung des Motors in 0,1 V | 16 bit | | | R |
| Geräte-temperatur | 18 | Temperatur im Geräteinnern in °C | 16 bit | | | R |
| Adress-schalter | 19 | Aktuelle Stellung am Adressschalter | 16 bit | | | R |
| Produktionsdatum | 20 | Herstellungsjahr und -woche (als Integer-Zahl) | JJWW 16 bit | | | R |
| Seriennummer | 21 | Laufende Geräte-Seriennummer | 0... 65.535 16 bit | | | R |
| Gerätetyp (als Nummer) | 22 | Gerätetyp innerhalb der PSD-Reihe als Nummer (z. B. 41105) | 16 bit | | | R |
| Gerätetyp (als String) | 23 | Gerätetyp innerhalb der PSD-Reihe als String (z. B. „PSD403-14H“) | 16 bit | | | R |
| Version | 24 | Software-Versionsnummer | 16 bit | | | R |
| Drehsinn | 26 | 0: rechtsdrehend bei größeren Werten (bei Sicht auf die Abtriebswelle) 1: linksdrehend bei größeren Werten Schreiben ist nur im Stillstand möglich. | 0 ... 1 16 bit | ja | 0 | R/W |

| Bezeichnung | Par.-Nr. | Funktion | Wertebereich | gesichert | Auslieferung | R/W |
|-------------------------|----------|--|--------------------------|-----------|----------------|-----|
| Istwertbewertung Zähler | 28 | Mit diesen Werten kann eine beliebige Anwenderauflösung auf den Antrieb abgebildet werden. | 1 ... 10000 16 bit | ja | 400 | R/W |
| Istwertbewertung Nenner | 30 | Bei Zählerfaktor 400 steht im Nennerfaktor die Spindelsteigung / Auflösung Beispiel: Spindelsteigung 1,5 mm mit Auflösung 1/100 mm: Zähler = 400, Nenner = 150 Schreiben ist nur im Stillstand möglich. | 1... 10.000 16 bit | ja | 400 | R/W |
| Referenzierungswert | 32 | Wert, um den Sollwerte, Istwerte und Endschalterwerte korrigiert werden. Schreiben ist nur im Stillstand möglich. | ±31 bit | ja | 0 | R/W |
| Oberes Mapping-Ende | 34 | Definition des Verfahrbereichs relativ zum Absolutwertgeber. Erlaubte Werte: (Istposition + 3 Umdrehungen) ... (Istposition + 4.029 Umdrehungen) Schreiben ist nur im Stillstand möglich. | ±31 bit | ja | siehe Kap. 3.5 | R/W |
| Oberes Endbegrenzung | 36 | Maximal zulässige Sollposition. Erlaubte Werte: (oberes Mapping-Ende - 1.200 .. 1.611.600 * Nenner/Zähler) Bei Varianten mit Hilfsgetriebe verringert sich der Wertebereich entsprechend der Übersetzung. | ±31 bit | ja | siehe Kap. 3.5 | R/W |
| Unteres Endbegrenzung | 38 | Minimal zulässige Sollposition. Erlaubte Werte: (oberes Mapping-Ende - 1.200 .. 1.611.600 * Nenner/Zähler) Bei Varianten mit Hilfsgetriebe verringert sich der Wertebereich entsprechend der Übersetzung. | ±31 bit | ja | siehe Kap. 3.5 | R/W |

| Bezeichnung | Par.-Nr. | Funktion | Wertebereich | gesichert | Auslieferung | R/W |
|---------------------------------|----------|--|---|-----------|--------------|-----|
| Positionierfenster | 40 | Erlaubte Differenz zwischen Sollwert und Istwert für das „Position erreicht“-Bit. Der maximal einstellbare Wert ändert sich im gleichen Faktor wie die Auflösung. Wert in Schritten | 1 ... 100 16 bit Entspricht 0,0025 ... 0,25 Umdrehungen | ja | 2 | R/W |
| Schleifenlänge | 42 | Minimale Anzahl an Schritten, in die der Antrieb in einer vordefinierten Richtung ein Ziel anfährt. Wert in Schritten (0: keine Schleife) Das Vorzeichen gibt die Schleifenrichtung an: positiv: Schleifenfahrt zu größeren Werten negativ: Schleifenfahrt zu kleineren Werten | 0,025 ... 10 Umdrehungen oder -0,025 ... -10 Umdrehungen ±31 bit | ja | 250 | R/W |
| Nachregeln | 46 | Nachregeln im Stillstand 0: aus 1: an | 0 oder 1 16 bit | ja | 0 | R/W |
| Solldrehzahl Posi | 52 | Zu verwendende Maximaldrehzahl bei Positionierfahrten. Wert in U/min | *) 16 bit | ja | *) | R/W |
| Solldrehzahl Hand | 58 | Zu verwendende Maximaldrehzahl bei Handfahrten. Wert in U/min | *) 16 bit | ja | *) | R/W |
| Drehzahlgrenze für Fahrtabbruch | 60 | Wert in % der Solldrehzahl | 30 ... 90 16 bit | ja | 30 | R/W |
| Beschleunigung | 62 | Wert in U/min pro Sekunde | *) 16 bit | ja | *) | R/W |
| Verzögerung | 64 | Wert in U/min pro Sekunde | *) 16 bit | ja | *) | R/W |
| Max. Losfahrmoment | 66 | Wert in cNm | *) 16 bit | ja | *) | R/W |

| Bezeichnung | Par.-Nr. | Funktion | Werte-Bereich | gesichert | Auslieferung | R/W |
|---|----------|--|-------------------------------|-----------|--------------|-----|
| Max. Fahrmoment | 68 | Gilt nach Beendigung der Startphase (während der Startphase gilt der Wert aus Par. 66). Wert in cNm | *) 16 bit | ja | *) | R/W |
| Max. Haltemoment bei Fahrtende | 70 | Wert in cNm | *) 16 bit | ja | *) | R/W |
| Max. Haltemoment | 72 | Haltemoment im Stillstand in cNm (nach Beendigung der Phase „max. Haltemoment bei Fahrtende“) | *) 16 bit | ja | *) | R/W |
| Zeit für Unterschreiten der Drehzahlgrenze für Fahrtabbruch | 74 | Wert in Millisekunden (siehe auch Par. 60) | 50 ... 500 16 bit | ja | 200 | R/W |
| Zeitraum für Losfahrmoment | 76 | Zeit, während der beim Start einer Bewegung das max. Losfahrmoment anliegt. (Wert in Millisekunden, siehe auch Par. 66) | 10 ... 1000 16 bit | ja | 200 | R/W |
| Dauer des Haltemoments bei Fahrtende | 78 | Zeitraum nach Fahrtende, in dem das Haltemoment bei Fahrtende anliegt. (Wert in ms, siehe auch Par. 70) | 0 ... 1000 16 bit | ja | 200 | R/W |
| UMot-Filter | 86 | Mittelwertzeit für Motorspannungsmessung; in ms | 100 ... 1000 16 bit | ja | 100 | R/W |
| Freie Register | 88 - 106 | 10 frei verwendbare Register | 32 bit | ja | 0 | R/W |

| Bezeichnung | Par.-Nr. | Funktion | Wertebereich | gesichert | Auslieferung | R/W |
|----------------------|----------|---|---|-----------|--------------|----------------------|
| UMot-Grenze | 108 | <p>Spannungsgrenze für Bit 4 („Motor-Spannung vorhanden“); in 0,1 V.</p> <p>Der Start einer Positionier- oder Handfahrt ist nur möglich, wenn die Motorspannung höher ist als der hier eingestellte Wert. Während der Fahrt darf die Spannung bis auf 17,5 V absinken.</p> | 180 ... 240 16 bit | ja | 185 | R/W |
| Temperaturgrenze | 110 | Temperaturgrenze °C für Übertemperatur | 10 ... 80 16 bit | ja | 80 | R/W |
| Auslieferungszustand | 113 | <p>Schreiben einer „-6“: setzt den Antrieb zurück (entspricht dem Aus- und Wiedereinschalten der Steuerspannung)</p> <p>Schreiben einer „-5“: setzt die Werte aller Parameter auf den Auslieferungszustand, speichert die Parameter im EEPROM, anschließend Positionierung auf Messbereichsmitte *) (IP-Adresse, Netzmaske, Gateway und IP-Adressvergabemethode bleiben unbeeinflusst)</p> <p>Schreiben einer „-4“: setzt die Werte aller Parameter auf die zuletzt vom User gespeicherten Werte, anschließend Positionierung auf Messbereichsmitte *) (IP-Adresse, Netzmaske, Gateway und IP-Adressvergabemethode bleiben unbeeinflusst)</p> <p>Schreiben einer „-3“: setzt die Werte aller Parameter auf den Auslieferungszustand, löscht IP-Adresse, Netzmaske, Gateway und IP-Adressvergabemethode und speichert die Parameter im EEPROM</p> <p><i>Fortsetzung auf der nächsten Seite</i></p> | -6 ... -1 oder 1 (beim Schreiben) ±15 bit | nein | R/W | Auslieferungszustand |

| Bezeichnung | Par.-Nr. | Funktion | Wertebereich | gesichert | Auslieferung | R/W |
|----------------------|----------|--|--|-----------|--------------|----------------------|
| Auslieferungszustand | 113 | <p><i>Fortsetzung</i></p> <p>Schreiben einer „-2“: setzt die Werte aller Parameter auf die zuletzt vom User gespeicherten Werte, ohne die Parameter im EEPROM zu speichern (IP-Adresse, Netzmaske, Gateway und IP-Adressvergabemethode bleiben unbeeinflusst)</p> <p>Schreiben einer „-1“: setzt die Werte aller Parameter auf den Auslieferungszustand, ohne die Parameter im EEPROM zu speichern (IP-Adresse, Netzmaske, Gateway und IP-Adressvergabemethode bleiben unbeeinflusst)</p> <p>Schreiben einer „1“: speichert die Parameter im EEPROM Schreiben ist nur im Stillstand möglich.</p> | -6 ... -1 oder 1 (beim Schreiben) ±15 bit | nein | R/W | Auslieferungszustand |

*) Im zyklischen Datenaustausch wird das Steuerwort während der Positionierung auf Messbereichsmittle ignoriert (außer es ändert sich). Somit kann eine Mittelstellungsfahrt durch eine Änderung des Steuerworts abgebrochen werden. Vor dem Beauftragen der Mittelstellungsfahrt erteilte Fahraufträge werden nach Beenden der Mittelstellungsfahrt nicht automatisch wieder aufgenommen. (D.h. Steuerwort 0x14 und alter Sollwert führt nicht zum Anfahren dieser Position.)

3.4 Tabelle der geräteabhängigen Min-, Max- und Default-Werte
HINWEIS

Die Einstellung des Fahrmoments ist für die Nenndrehzahl der jeweiligen Gerätevariante optimiert. Je mehr die eingestellte Drehzahl von der Nenndrehzahl abweicht, desto größer ist die Abweichung der tatsächlichen Stromaufnahme des Motorstromkreises vom eingestellten Wert.

HINWEIS

Die Einstellung des Wertes 0 für das Haltemoment führt zu einer maximalen Stromaufnahme des Motorstromkreises von ca. 50 mA.

| Gerätetyp | | PSD 401/411 - 5V | PSD 401/411 - 8H/14H | PSD 403/413 - 8H/14H | PSD 422/432 - 8V | PSD 422/432 - 8H/14H |
|-------------------------------|--------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|
| Name | Par.- Nr. | Wertebereich Auslieferung | | | | |
| Oberes Mapping-Ende*) | 34 | 806.400 | 806.400 | 198.498 | 806.400 | 806.400 |
| Obere Endbegrenzung*) | 36 | 805.200 | 805.200 | 197.298 | 805.200 | 805.200 |
| Untere Endbegrenzung*) | 38 | -805.200 | -805.200 | -197.299 | -805.200 | -805.200 |
| Solldrehzahl Positionierfahrt | 52 | 1 ... 800 200 | 1 ... 500 200 | 1 ... 250 50 | 1 ... 1000 200 | 1 ... 500 200 |
| Solldrehzahl Hand | 58 | 1 ... 800 70 | 1 ... 500 70 | 1 ... 250 17 | 1 ... 1000 70 | 1 ... 500 70 |
| Beschleunigung | 62 | 1 ... 5000 1000 | 1 ... 5000 1000 | 1 ... 1250 250 | 1 ... 5000 500 | 1 ... 5000 500 |
| Verzögerung | 64 | 1 ... 5000 2000 | 1 ... 5000 2000 | 1 ... 1250 500 | 1 ... 5000 2000 | 1 ... 5000 2000 |
| Max. Losfahrmoment | 66 | 30 ... 90 50 | 30 ... 90 50 | 115... 350 190 | 50 ... 240 120 | 50 ... 240 120 |
| Max. Fahrmoment | 68 | 30 ... 80 40 | 30 ... 80 40 | 115... 300 150 | 50 ... 240 100 | 50 ... 240 100 |

| | | | | | | |
|--------------------------------|----|----------------|----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Max. Haltemoment bei Fahrtende | 70 | 0 ... 80 30 | 0 ... 80 30 | 0 ... 325 120 | 0 ... 200 70 | 0 ... 200 70 |
| Max. Haltemoment | 72 | 0 ... 60 20 | 0 ... 60 20 | 0 ... 245 80 | 0 ... 150 50 | 0 ... 150 50 |

| Gerätetyp | | PSD 424/434 - 14H | PSD 426/436 - 14H | PSD 428/438 - 14H | PSD 480/490 - 5V | PSD 480/490 - 8H/14H | PSD 481/491 - 8H/14H |
|--------------------------------|--------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Name | Par.- Nr. | Wertebereich Auslieferung | | | | | |
| Oberes Mapping-Ende*) | 34 | 388.800 | 256.000 | 196.683 | 806.400 | 806.400 | 198.498 |
| Obere Endbegrenzung*) | 36 | 387.600 | 254.800 | 195.483 | 805.200 | 805.200 | 197.298 |
| Untere Endbegrenzung*) | 38 | -387.600 | -254.800 | -195.483 | -805.200 | -805.200 | -197.298 |
| Solldrehzahl Positionierfahrt | 52 | 1...482 100 | 1...317 63 | 1...250 50 | 1...800 200 | 1...500 200 | 1...250 50 |
| Solldrehzahl Hand | 58 | 1...482 34 | 1...317 22 | 1...250 17 | 1...800 70 | 1...500 70 | 1...250 17 |
| Beschleunigung | 62 | 1...2411 240 | 1...1587 150 | 1...1250 125 | 1...5000 1000 | 1...5000 1000 | 1...1250 250 |
| Verzögerung | 64 | 1...2411 960 | 1...1587 635 | 1...1250 500 | 1...5000 2000 | 1...5000 2000 | 1...1250 500 |
| Max. Losfahrmoment | 66 | 100...480 240 | 150...720 360 | 195...935 465 | 9...30 15 | 9...30 15 | 26...120 60 |
| Max. Fahrmoment | 68 | 100...480 200 | 150...720 300 | 200...935 400 | 9...30 13 | 9...30 13 | 36...120 50 |
| Max. Haltemoment bei Fahrtende | 70 | 0...400 140 | 0...630 220 | 0...820 285 | 0...25 9 | 0...25 9 | 0...100 35 |
| Max. Haltemoment | 72 | 0...300 100 | 0...470 155 | 0...615 205 | 0...19 7 | 0...19 7 | 0...75 25 |

*) Die Min.- und Max.-Werte des Parameters können nicht angegeben werden, da sie von der aktuellen Skalierung abhängen. Der Wert gilt für die Standardskalierung (400 Schritte pro Umdrehung).

3.5 Prozessdaten-Aufbau

3.5.1 Ausgangsmodul (aus Sicht des EIP-Busmasters)

| Bit | Byte | Bedeutung | Entsprechender Parameterindex |
|--------|-------|-------------------|-------------------------------|
| 0-15 | 0-1 | Status | 8 |
| 16-31 | 2-3 | Aktuelle Drehzahl | 9 |
| 32-63 | 4-7 | Istwert | 10 |
| 64-79 | 8-9 | PKE | 11 |
| 80-95 | 10-11 | IND | 12 |
| 96-127 | 12-15 | PWE | 13 |

HINWEIS

Belegung (nicht veränderbar)

3.5.2 Eingangsmodul (aus Sicht des EIP-Busmasters)

| Bit | Byte | Bedeutung | Entsprechender Parameterindex |
|--------|-------|------------|-------------------------------|
| 0-15 | 0-1 | Steuerwort | 3 |
| 16-31 | 2-3 | Reserviert | - |
| 32-63 | 4-7 | Sollwert | 4 |
| 64-79 | 8-9 | PKE | 5 |
| 80-95 | 10-11 | IND | 6 |
| 96-127 | 12-15 | PWE | 7 |

HINWEIS

Belegung (nicht veränderbar)

Falls das PKW-Parameterinterface (PKE/IND/PWE) nicht benötigt wird, kann mit Hilfe der EDS-Datei die Datenlänge jeweils von 16 Byte auf 8 Byte reduziert werden. Dazu die Parameter Param1 und Param2 auf den Eintrag „without Parameter Interface“ setzen.

HINWEIS

Param1 und Param2 müssen stets denselben Eintrag aufweisen (d. h. beide auf „with Parameter Interface“ oder beide auf „without Parameter Interface“).

3.6 Detaillierte Beschreibung der Status-Bits

Bit 0 Sollposition ist erreicht

wird gesetzt:

- nach erfolgreicher Ankunft an einer übertragenen Sollposition (nicht am Ende einer Handfahrt, außer, wenn die Sollposition gleich der maßgeblichen Endbegrenzung ist)
- nach manuellem Verdrehen im Stillstand, wenn die Istposition wieder innerhalb des Positionierfensters liegt
- nach manuellem Verdrehen im Stillstand, wenn bei aktivierter Nachregelfunktion die Differenz aus Soll- und Istwert betragsmäßig kleiner oder gleich dem Positionierfenster ist

Wenn Bit 0 gleichzeitig mit Bit 10 (Blockieren) gesetzt sein sollte, so hat Bit 0 Priorität!

wird gelöscht:

- nach Übertragen einer Sollposition, wenn die Differenz zum Istwert größer als das Positionierfenster ist (Par. 40)
- durch eine Handfahrt
- bei Übertragen eines ungültigen Sollwerts
- bei manuellem Verdrehen im Stillstand

Bit 1 Reserviert

Bit 2 Togglebit

wird gesetzt:

- wenn Bit 13 des Steuerwortes gesetzt ist

wird gelöscht:

- wenn Bit 13 des Steuerwortes gelöscht ist

Bit 3 Reserviert

Bit 4 Motor-Spannung vorhanden

wird gesetzt:

- wenn die Motor-Versorgungsspannung über der UMot-Grenze (Par. 108) und unter 30 V liegt

wird gelöscht:

- wenn die Motor-Versorgungsspannung unter der UMot-Grenze oder über 30 V liegt

Bit 5 Positionierung wurde abgebrochen

wird gesetzt:

- wenn eine Positionierfahrt durch Wegnahme der Freigabe im Steuerwort oder durch eine ungültige Bitkombination im Steuerwort abgebrochen wird

wird gelöscht:

- bei jedem neuen Fahrauftrag

Bit 6 Antrieb läuft

wird gesetzt:

- bei sich drehendem Antrieb

wird gelöscht:

- im Stillstand

Bit 7 Temperaturüberschreitung

wird gesetzt:

- wenn die Temperatur im Geräteinnern den Grenzwert aus Par. 110 überschreitet

wird gelöscht:

- wenn die Temperatur im Geräteinnern den Grenzwert um 5 °C unterschreitet

Bit 8 Fahrt gegen Schleifenrichtung

wird gesetzt:

- beim Einschalten bzw. nach Reset (ein evtl. vorhandenes Spiel ist noch nicht herausgefahren)
- beim Beauftragen einer Positionier- oder Handfahrt gegen die Schleifenrichtung

wird gelöscht:

- wenn Parameter Schleifenlänge (Par. 42) = 0 und Positionier- oder Handfahrt beauftragt wird
- nach erfolgreicher Ankunft an einer übertragenen Sollposition in Schleifenrichtung (nicht nach einer Handfahrt)

Bit 9 Fehlerbit

wird gesetzt:

- wenn bei der Positionsberechnung ein internes Problem festgestellt wurde

Bei gesetztem Fehlerbit sind keine Fahraufträge mehr möglich!

wird gelöscht:

- nur durch Zurücksetzen des Antriebs möglich

Bit 10 Positionierfehler (Blockieren)

wird gesetzt:

- wenn eine Positionier- oder Handfahrt aufgrund von Überlastung (Blockieren, starke Schwergängigkeit) abgebrochen wurde

Wenn Bit 0 (Sollposition erreicht) gleichzeitig mit Bit 10 gesetzt sein sollte, so hat Bit 0 Priorität!

wird gelöscht:

- bei jedem neuen Fahrauftrag

Bit 11 Manuelles Verdrehen

wird gesetzt:

- wenn der Antrieb im Stillstand von außen um mehr als den Wert im Positionierfenster verdreht wird, nachdem zuvor eine Positionierfahrt korrekt beendet wurde

wird gelöscht:

- bei jedem neuen Fahrauftrag

Bit 12 Sollwert falsch

wird gesetzt:

- wenn ein übertragener Sollwert außerhalb der Endbegrenzung liegt, z.B. verursacht durch den aktuellen Referenzierungswert (Par. 32)
- wenn ein übertragener Sollwert innerhalb der Endbegrenzung liegt, aber der vorgegebene Bereich durch eine notwendige Schleifenfahrt verlassen werden würde

wird gelöscht:

- bei jedem neuen Fahrauftrag

Bit 13 Motor-Spannung hatte gefehlt

wird gesetzt:

- wenn die Motorspannung beim Beauftragen einer Positionier- oder Handfahrt unter der UMot-Grenze (Par. 108) oder über 30 V liegt
- wenn die Motorspannung während der Fahrt den vorgegebenen Korridor verlässt

wird gelöscht:

- wenn die Motorspannung beim Beauftragen einer Positionier- oder Handfahrt über der UMot-Grenze und unter 30 V liegt

Bit 14/ Endbegrenzung vorwärts / rückwärts ist angefahren**Bit 15**

wird gesetzt:

- wenn der Endbegrenzungswert per Handfahrt erreicht wird (nicht wenn dieser per Positionierfahrt erreicht wird)
- wenn eine Endbegrenzung so verändert wird, dass die aktuelle Position außerhalb liegt
- wenn der Antrieb im Stillstand durch eine äußere Kraft auf eine Position jenseits des durch die Endbegrenzung definierten Bereichs bewegt wird

wird gelöscht:

- sobald sich der Antrieb wieder innerhalb des durch die Endbegrenzung definierten Bereichs befindet (Ausnahme: Der Antrieb befindet sich nach dem Ende einer Handfahrt noch an der Endbegrenzung innerhalb des Positionierfensters und es wurde noch kein neuer Fahrauftrag gegeben.)

3.7 Detaillierte Beschreibung der Steuer-Bits

Bit 0 Handfahrt zu größeren Werten

Bit 1 Handfahrt zu kleineren Werten

Bit 2 Sollwert übergeben

Der Sollwert in den Prozessdaten wird als neuer gültiger Sollwert akzeptiert, wenn dieses Bit gesetzt ist. Eine gleichzeitig oder später startende Positionierfahrt verwendet diesen Sollwert als neue Sollposition. Soll gleichzeitig mit der Übergabe des Sollwerts die Positionierung sofort starten, ist zusätzlich das Bit 4 („Freigabe“) zu setzen.

Wenn Bit 2 nicht gesetzt ist, wird der Sollwert nicht übernommen. Stattdessen kann eine Positionierfahrt zu dem zuletzt gesendeten und als gültig markierten Sollwert gestartet werden.

Bit 3 Reserviert

muss auf 0 gesetzt sein

Bit 4 Freigabe

Fahrbefehle werden nur bei gesetztem Bit ausgeführt.
Bit muss für Positionier-, Hand- und Einschalt Schleifenfahrten gesetzt sein.
Wird es während einer Fahrt gelöscht, so wird diese abgebrochen und Statusbit 5 gesetzt („Positionierung wurde abgebrochen“).

Bit 5 Reserviert

muss auf 0 gesetzt sein

Bit 6 Fahrt ohne Schleife

Bei gesetztem Bit werden alle Ziele bei Positionierfahrten direkt angefahren (unabh. vom aktuellen Wert von Par. 42) ohne eventuelle Schleife.

Bit 7-12 Reserviert

müssen auf 0 gesetzt sein

Bit 13: Togglebit

Der Antrieb schreibt dieses Bit immer in das Statuswort Bit 2.
→ Die Steuerung kann erkennen, wann neue Prozessdaten vom Antrieb verarbeitet werden

Bit 14-15 Reserviert

müssen auf 0 gesetzt sein

3.8 PKW-Mechanismus

Über den PKW-Mechanismus (PKW = „Parameter-Kennung-Wert“) können im zyklischen Datenverkehr Parameterwerte geschrieben und gelesen werden sowie sonstige Werte vom Antrieb abgerufen werden.

Im PKW-Mechanismus erteilt und überträgt der IO-Controller einen Auftrag. Er wiederholt diesen Auftrag zyklisch so lange, bis der Antrieb den Auftrag bearbeitet hat und eine Antwort erteilt hat.

Der Antrieb stellt die Antwort solange bereit, bis der IO-Controller einen neuen Auftrag formuliert. Ein Parameterwert, den der Antrieb als Antwort auf einen Lesezugriff zurücksendet, bezieht sich dabei auf den Zeitpunkt, zu dem der Auftrag erteilt worden ist. D. h. wenn der Verlauf eines Parameterwerts über längere Zeit beobachtet werden soll, muss der IO-Controller nach der Übernahme des aktuellen Parameterwerts einen neuen Auftrag senden. Dies geschieht durch Setzen der Auftragskennung 0 „kein Auftrag“ und anschließendes Warten, bis der Antrieb dies mit Antwortkennung 0 („keine Antwort“) bestätigt. Daraufhin kann derselbe Parameterwert erneut angefordert werden.

Pro Antrieb kann immer nur ein Auftrag in Bearbeitung sein.

PKW-Aufbau:

| PKW | | | | | | | |
|-----|---|-----|---|-----|---|---|---|
| PKE | | IND | | PWE | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

| | |
|-----|------------------|
| PKE | Parameterkennung |
| IND | Index |
| PWE | Parameterwert |

Aufbau der Parameterkennung PKE:

Die Information „Parameterkennung“ (PKE) besteht aus einem Datenwort (Byte 0 und 1 des PKW-Teils), in dem die Art des Auftrags (bzw. der Antwort) und die zugehörige Parameternummer verschlüsselt sind:

| Parameterkennung PKE | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|----|----|----|-----|----|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bit. Nr | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| AK | | | | SPM | | Parameternummer (PNU) | | | | | | | | | |

| | |
|-----|--|
| AK | Auftrags- bzw. Antwortkennung |
| SPM | Toggle-Bit für Spontanmeldung (Funktion nicht implementiert) |
| PNU | Parameternummer |

Die Parameternummer PNU ergibt sich aus obiger Tabelle („Tabelle der implementierten Parameter-Einträge“).

Auftragskennung (IO-Controller → Antrieb):

| Auftrags- kennung | Funktion | mögliche Antwortkennung des Antriebs *) | |
|----------------------|---|--|---------|
| | | positiv | negativ |
| 0 | kein Auftrag | 0 | 7 |
| 1 | Parameterwert anfordern | 1 oder 2 | |
| 2 | Parameterwert ändern (Wort) | 1 | |
| 3 | Parameterwert ändern (Doppelwort) | 2 | |
| 6 | Parameterwert anfordern (Array) | 4 oder 5 | |
| 7 | Parameterwert ändern (Array Wort) | 4 | |
| 8 | Parameterwert ändern (Array Doppelwort) | 5 | |
| 9 | Anzahl der Arrayelemente anfordern | 6 | |

*) Die Spalte „Antwortkennung“ enthält die zum Auftrag gehörenden mögliche Antworten im Falle einer erfolgreichen Ausführung („positiv“) bzw. im Fehlerfall („negativ“).

Antwortkennung (Antrieb → IO-Controller):

| Antwort- kennung | Funktion |
|---------------------|---|
| 0 | keine Antwort |
| 1 | Parameterwert übertragen (Wort) |
| 2 | Parameterwert übertragen (Doppelwort) |
| 4 | Parameterwert übertragen (Array Wort) |
| 5 | Parameterwert übertragen (Array Doppelwort) |
| 6 | Anzahl der Arrayelemente übertragen |
| 7 | Auftrag nicht ausführbar |

Subindex IND:

Bei Aufträgen und Antworten, die sich auf Arrayelemente beziehen, enthält das Feld IND den Array-Subindex.

Parameterwert PWE:

Dieses Feld enthält den dem jeweiligen Parameter zugehörigen Zahlenwert.

Bei nicht ausführbaren Aufträgen (d. h. Antwortkennung AK = 7) antwortet der Antrieb mit einem Fehlercode gemäß nachstehender Tabelle:

| Fehlercode | Bedeutung |
|------------|--|
| 0 | unzulässige Parameternummer |
| 1 | Parameterwert nicht änderbar |
| 2 | untere oder obere Wertgrenze überschritten |
| 3 | fehlerhafter Subindex |
| 4 | kein Array |
| 5 | falscher Datentyp |
| 6 | kein Setzen erlaubt (nur rücksetzbar) |
| 17 | Auftrag wegen Betriebszustand nicht ausführbar |
| 18 | sonstiger Fehler |

Bei erfolgreich abgearbeiteten Schreibaufträgen von Parameterwerten (d. h. Auftragskennung AK = 2, 3, 7 oder 8) beinhaltet die Antwort dieselben Daten wie das Lesen dieses Parameterwerts. Die Antwortkennung AK ist dann je nach Datentyp einer der Werte 1, 2, 4 oder 5. Die Parameternummer PNU, der Index IND und der Parameterwert PWE sind so wie im Auftrag vorgegeben. Damit kann nochmals geprüft werden, dass der Antrieb tatsächlich die angeforderten Werte übernommen hat.

4 Funktionsweisen

4.1 Positionieren

Zur Ansteuerung des Antriebs muss dieser zuerst in den zyklischen Datenaustausch überführt werden.

- Sollwert übertragen:
Steuerwort = 0x14 und gewünschter Sollwert
→ Antrieb fährt los
- Abbruch der Fahrt durch Wegnahme der Freigabe:
Steuerwort = 0x00

Wird während der Positionierfahrt ein neuer Sollwert übertragen, dann wird sofort das neue Ziel angefahren. Wenn dafür die Drehrichtung nicht geändert werden muss, geschieht dies ohne Unterbrechung.

Wird während einer Positionierfahrt ein Handfahrt-Kommando gesendet, so wird die Positionierfahrt abgebrochen (Geschwindigkeit wird auf Langsam-Fahrt gedrosselt) und mit der Handfahrt weitergemacht.

Folgende Reihenfolge ist ebenfalls möglich:

Ausgangslage: Freigabe ist nicht gesetzt

- Sollwert übertragen:
Steuerwort = 0x04 und gewünschter Sollwert
- Freigabe setzen:
Steuerwort = 0x10
→ Antrieb fährt los

HINWEIS

Positionierfahrten beinhalten ggf. eine „Schleifenfahrt“, die bewirkt, dass das Ziel aus einer definierten Richtung angefahren wird. Die Richtung und Länge der Schleifenfahrt kann vor der Positionierung mit Par. 42 („Schleifenlänge“) auf den gewünschten Wert gesetzt werden. Mit Par. 42 kann die Schleifenfahrt auch deaktiviert werden.

4.2 Arten der Positionierung

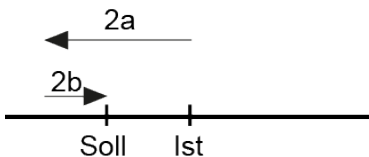
4.2.1 Positionierfahrt mit Schleifenfahrt

Das PSD4xx unterscheidet folgende Fälle bei einem Positioniervorgang.
(Annahme: Richtung, in der jede Sollposition angefahren wird, ist vorwärts):

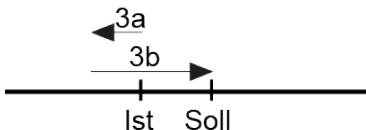
- 1) Neuer Positionswert größer als aktueller:
Position wird direkt angefahren



- 2) Neuer Positionswert kleiner als aktueller:
Es wird 5/8 Umdrehungen weiter zurückgefahren (2a)
und die exakte Position in Vorwärtsfahrt angefahren (2b)



- 3) Neuer Positionswert nach Rückwärtsfahrt ohne Schleifenfahrt:
Die Position wird auf alle Fälle mit einer Vorwärtsbewegung angefahren (3b),
gegebenenfalls wird dazu zunächst 5/8 Umdrehungen rückwärts gefahren (3a)



Nach Erreichen der Sollposition wird diese Position mit dem internen Absolutencoderstand verglichen. Bei einer Abweichung wird das Status-Bit „Fehler“ gesetzt.

HINWEIS

Eine Positionierung auf die obere Endbegrenzung (Par. 36) mit einer Schleifenlänge > 0 ist nicht möglich, da der Antrieb hierfür die Endbegrenzung überfahren müsste. Gleiches gilt für die untere Endbegrenzung (Par. 38) bei einer Schleifenlänge < 0.

4.2.2 Positionierfahrt *ohne* Schleifenfahrt

Der Modus „Positionieren ohne Schleifenfahrt“ dient hauptsächlich zum Fahren kleiner Wege für Feinkorrekturen. Jede Position wird dabei direkt angefahren.

HINWEIS

Ein eventuelles Spiel in der angetriebenen Spindel wird dabei NICHT eliminiert.



VORSICHT!

Fahrten, die gezielt eine Blockfahrt nach sich ziehen (z. B. Referenzfahrten auf Block), dürfen nur mit einem reduzierten Drehmoment gestartet werden (Fahrmoment auf Minimalwert).

4.2.3 Handfahrt

Der Antrieb kann manuell betrieben werden (sog. „Handfahrt“). Dies dient einer vereinfachten Inbetriebnahme.

Handfahrt starten:

- Steuerwort übergeben
Steuerwort = 0x11 bzw. 0x12
→ Handfahrt beginnt

Handfahrt beenden:

- Steuerwort übergeben oder Freigabebit zurücksetzen
Steuerwort = 0x10 oder 0x00
→ Handfahrt stoppt

HINWEIS

Wird während einer aktiven Handfahrt eine Positionierung gewünscht, muss der Antrieb gestoppt werden (Zurücksetzen des Freigabebits). Die Positionierfahrt kann gestartet werden, sobald der Antrieb steht (Steuerwort = 0x14 und gewünschter Zielwert).

4.3 Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung

Handfahrten werden mit der Maximalgeschwindigkeit aus Par. 58 ausgeführt, Positionierfahrten mit der Maximalgeschwindigkeit aus Par. 52.

Für alle Fahrten gilt die Maximalbeschleunigung aus Par. 62 und die Maximalverzögerung aus Par. 64.

Am Fahrtende wird die Maximalverzögerung während der Annäherung an das Ziel sukzessive verkleinert, um ein harmonisches Einschwingverhalten zu realisieren.

Wird ein Stoppbefehl ausgeführt, so bremst der Antrieb unabhängig vom Wert in Par. 64 mit der maximal möglichen Bremsrampe.

4.4 Maximales Losfahr- und Fahrmoment

Über Par. 66 kann das maximale Losfahrmoment, über Par. 68 das maximale Fahrmoment eingestellt werden.

Das Losfahrmoment ist nach jedem Fahrtbeginn für den Zeitraum in Par. 76 aktiv.

HINWEIS

Der Schrittmotor ist auf maximales Drehmoment optimiert. Wird das PSD bei Drehzahlen oberhalb von 400 U/min betrieben, treten Eigenresonanzen bis hin zum Selbstblockieren auf. Bereits durch Hinzufügen einer trägen Masse wird die Eigenresonanz deutlich gedämpft!

HINWEIS

Das Losfahrmoment sollte immer etwas höher als das Fahrmoment sein, da der Antrieb für die Beschleunigungsphase mehr Strom als bei Konstantfahrt benötigt.

HINWEIS

Wenn kleine Drehmomentgrenzwerte verwendet werden sollen, muss folgendes bedacht werden: Kleine Fahrmomente sollten nicht in Kombination mit hohen Drehzahlvorgaben benutzt werden, da dies zu instabilem Fahrverhalten führen kann!

4.5 Verhalten bei Blockieren

Wird ein Blockieren erkannt, wird die Fahrt abgebrochen und das Bit „Positionierfehler“ gesetzt. Das PSD4xx steht fortan mit dem gesetzten maximalen Haltemoment (Par. 72).

Neue Fahraufträge können danach ohne weitere Maßnahmen gesendet werden, d.h. die Übertragung einer neuen Sollposition (Änderung des Wertes der Sollposition in den Prozessdaten) startet eine neue Positionierung.

Ausnahme:

Eine Ausnahme besteht, wenn der Sollwert derselbe ist wie zuvor. In diesem Fall ist zunächst die Freigabe wegzunehmen und dann wieder zu setzen (Bit 4 im Steuerwort). Bit 2 („Sollwert übergeben“) muss dabei gesetzt sein. Der Antrieb beginnt dann mit einer neuen Positionierfahrt.



VORSICHT!

Fahrten, die gezielt eine Blockfahrt nach sich ziehen (z. B. Referenzfahrten auf Block), dürfen nur mit einem reduzierten Strom gestartet werden (max. Fahrmoment maximal 10 % des Nennstroms bzw. kleinstmöglicher Wert).

4.6 Verhalten bei manuellem Verdrehen (Nachregelfunktion)

Wenn das PSD4xx im Stillstand nach einer korrekt beendeten Positionierfahrt entgegen der Schleifenrichtung verdreht wird und das Freigabebit (Bit 4 im Steuerwort) sowie das Nachregelbit (Par. 46) aktiviert sind, versucht das PSD4xx den zuvor gesendeten Sollwert wieder anzufahren (Nachregeln). Nach erfolgreichem Nachregeln wird das Bit 0 („Sollposition erreicht“) erneut gesetzt.

Bei Verdrehen in Schleifenrichtung erfolgt kein Nachregeln, es wird nur Bit 11 im Statuswort („Manuelles Verdrehen“) gesetzt und Bit 0 („Sollposition ist erreicht“) zurückgesetzt. Wenn die Schleifenfahrt deaktiviert ist (Par. 42 auf 0), regelt der Antrieb in beiden Richtungen nach.

HINWEIS

Bei Verdrehen in Schleifenrichtung erfolgt kein Nachregeln, es wird nur Bit 11 im Statuswort („Manuelles Verdrehen“) gesetzt und Bit 0 („Sollposition ist erreicht“) zurückgesetzt.

HINWEIS

Falls der Antrieb im Stillstand kontinuierlich seine Position verliert, startet der Versuch, nachzuregeln genau dann, wenn die Istposition das Positionierfenster gerade verlässt (vorausgesetzt, dass alle oben genannten Bedingungen erfüllt sind). Zu diesem Zeitpunkt muss die Motorspannung im zulässigen Bereich liegen (d. h. Bit 4 im Statuswort gesetzt).

Bei unzulässiger Motorspannung startet kein Nachregeln, stattdessen werden Bit 10 („Positionierfehler“) und Bit 13 („Motor-Spannung hatte gefehlt“) aktiv.

Wenn die Motorspannung erst nach dem Verlassen des Positionierfensters wieder in den zulässigen Bereich eintritt, startet kein erneuter Nachregelversuch. Dies verhindert eine Situation, in der plötzlich ein Antrieb eine Bewegung startet, wenn die Motorspannung eingeschaltet wird.

Wird eine laufende Positionierung oder Handfahrt durch einen Stoppbefehl abgebrochen (Freigabebit im Steuerwort auf 0), so regelt der Antrieb erst wieder nach, wenn ein neuer Fahrauftrag gesendet und korrekt beendet wird.

Durch Wegnahme des Freigabebits und/oder der Nachregelfunktion kann das Nachregeln gänzlich unterbunden werden.

4.7 Berechnung der physikalischen Absolut-Position

Der Stellantrieb PSD4xx besitzt ein absolutes Messsystem mit einem Messbereich von 4.026 Umdrehungen. Dabei kann frei festgelegt werden, in welche Drehrichtung welcher Teil dieser 4.026 Umdrehungen verfahren werden soll.

Die Abbildung des gewünschten Fahrbereichs auf den physikalischen Fahrbereich „Mapping-Ende“ erfolgt über Par. 34.

Im Auslieferungszustand ist der Antrieb auf Position 0, obere Endbegrenzung ist 805.200, untere Endbegrenzung ist -805.200. Das ergibt einen Verfahrbereich von ± 2.013 Umdrehungen (± 805.200 Schritte). Wenn der gewünschte Verfahrbereich ± 2.013 Umdrehungen nicht überschreitet, braucht also im Auslieferungszustand keine der im folgenden beschriebenen Maßnahmen ergriffen zu werden, um den Verfahrbereich einzustellen.

Für die Realisierung beliebiger Fahrwege unabhängig vom Fahrweg, der durch die Einbaulage des Messsystems vorgegeben ist (physikalischen Fahrbereich), gibt es die folgenden beiden Möglichkeiten:

- 1) Die zu verfahrenende Achse (z. B. eine Spindel) in die gewünschte Position bringen, den Antrieb mit offenem Klemmring auf die dazu passende Position verfahren, erst dann den Klemmring schließen.

Beispiele:

- a) Die zu verfahrenende Achse in die Mittelstellung bringen, den Antrieb im Leerlauf (mit offenem Klemmring) ebenfalls in Mittelstellung fahren (Position 0), dann den Klemmring schließen. Der Antrieb kann nun 2.013 Umdrehungen in jede Richtung fahren (defaultmäßig ± 805.200 Schritte).
 - b) Die zu verfahrenende Achse ganz nach links (bzw. unten) bringen, den Antrieb im Leerlauf (mit offenem Klemmring) ohne Schleife an die kleinste Position fahren (Position -805.200), dann den Klemmring schließen. Der Antrieb kann nun 4.026 Umdrehungen nach rechts (bzw. oben) fahren (standardmäßig 1.610.400 Schritte).
 - c) Die zu verfahrenende Achse ganz nach rechts (bzw. oben) bringen, den Antrieb im Leerlauf (mit offenem Klemmring) an die größte Position fahren (Position 805.200), dann den Klemmring schließen. Der Antrieb kann nun 4.026 Umdrehungen nach links (bzw. unten) fahren (standardmäßig 1.610.400 Schritte).
- 2) Den Antrieb in beliebiger Position auf die Achse montieren, Klemmring schließen, dann mit Hilfe von Par. 34 den Verfahrbereich anpassen. Par. 34 legt das obere Ende des Verfahrbereichs fest. Defaultmäßig ist das obere Ende bei +2.016 Umdrehungen (Position 806.400). Wenn nach der Montage des Antriebs der Verfahrbereich nicht zur aktuell angezeigten Position passt, kann dieser zwischen +3 Umdrehungen und +4.029 Umdrehungen frei gewählt werden.

Beispiele:

- a) Nach der Montage ist die angezeigte Position 0 (was dem Auslieferungszustand entspricht). Der Verfahrbereich soll ausschließlich nach rechts (bzw. oben) zeigen
→ Oberes Mapping-Ende = Position +4.029 Umdrehungen
→ Par. 34 auf 1.611.600 setzen.
- b) Nach der Montage ist die angezeigte Position 804.000. Der Verfahrbereich soll aber ausschließlich nach rechts (bzw. oben) zeigen
→ Oberes Mapping-Ende = Position +4.029 Umdrehungen
→ Par. 34 auf 2.415.600 setzen.
- c) Nach der Montage ist die angezeigte Position -804.400. Der Verfahrbereich soll aber ausschließlich nach links (bzw. unten) zeigen
→ Oberes Mapping-Ende = Position +3 Umdrehungen
→ Par. 34 auf -803.200 setzen.

Anmerkungen:

- 1) Bei der Berechnung des oberen Mapping-Endes (Par. 34) muss (wie in obigen Beispielen) eine Sicherheitsreserve von 3 Umdrehungen (defaultmäßig 1.200 Schritte) eingehalten werden, weil der höchstmögliche Positionswert 3 Umdrehungen unterhalb des oberen Mapping-Endes liegt. Der kleinstmögliche Positionswert liegt 4.029 Umdrehungen unterhalb des oberen Mapping-Endes.
- 2) Die angegebenen Schrittzahlen bzw. Positionswerte beziehen sich auf folgende Einstellungen, die dem Auslieferungszustand entsprechen:
 - a) Referenzierungswert (Par. 32) = 0
 - b) Istwertbewertung Zähler (Par. 28) = 400
 - c) Istwertbewertung Nenner (Par.30) = 400Diese 3 Parameter beeinflussen die oben angegebenen Schrittzahlen bzw. Positionswerte: Mit dem Referenzierungswert kann eine Verschiebung erreicht werden, mit der Zähler-/Nennerbewertung eine Streckung bzw. Dehnung (s.u.).
- 3) Bei einer Änderung des Drehsinns (Par. 26) werden der Referenzierungswert (Par. 32), das obere Mapping-Ende (Par. 34) und die obere und untere Endbegrenzung (Par. 36 und Par. 38) in Auslieferungszustand gesetzt.
- 4) Bei einer Änderung des oberen Mapping-Endes (Par. 34) wird die obere und untere Endbegrenzung (Par. 38) in Auslieferungszustand gesetzt.
- 5) Bei einer Änderung der Istwertbewertung (Zähler; Par. 28 oder Nenner; Par. 30) werden der Sollwert, der Istwert, der Referenzierungswert, das obere Mapping-Ende, die obere und untere Endbegrenzung, das Positionierfenster sowie die Schleifenlänge neu berechnet.
- 6) Bei einer Änderung des Referenzierungswerts (Par. 32) werden der Sollwert, der Istwert, das obere Mapping-Ende sowie die obere und untere Endbegrenzung neu berechnet.

- 7) Falls der Anwender bei der Parametrierung des Antriebs jegliche automatische Anpassung von Werten vermeiden will, ist die optimale Reihenfolge beim Senden der Parameter die folgende:
- a) Drehsinn (Par. 26)
Istwertbewertung Zähler (Par. 28)
Istwertbewertung Nenner (Par. 30)
 - b) Referenzierungswert (Par. 32)
 - c) Oberes Mapping-Ende (Par. 34)
 - d) Oberer Endschalter (Par. 36),
Unterer Endschalter (Par. 38),
Positionierfenster (Par. 40),
Schleifenlänge (Par. 42)
- 8) Um die Einstellungen dauerhaft im EEPROM zu speichern, ist eine 1 in Par. 113 zu schreiben. Das Abspeichern kann bis zu 1 Sekunde dauern.

Referenzierungswert (Par. 32):

Die Referenzierung wirkt sich auf alle übertragenen Werte aus, d. h. auf Sollwert, Istwert, oberes Mapping-Ende und obere und untere Endbegrenzung

Der Referenzierungswert kann auf zwei Arten gesetzt werden:

- 1) Direkt durch Schreiben des Referenzierungswertes in Par. 32.
- 2) Indirekt durch Schreiben eines Istwertes Par. 10. Dadurch kann dem aktuellen physikalischen Istwert ein beliebiger „tatsächlicher“ Istwert zugeordnet werden. Die sich daraus ergebende Differenz ist dann der Referenzierungswert. Er wird ab sofort bei jedem übertragenen Wert mit eingerechnet und kann unter Par. 32 auch gelesen werden.

Bei einer Änderung des Referenzierungswertes werden automatisch der Sollwert, der Istwert, das obere Mapping-Ende sowie die obere und untere Endbegrenzung neu berechnet.

HINWEIS

Die Wegnahme der **Motor**-Versorgungsspannung hat keinerlei Einfluss auf das interne Messsystem.

4.8 Einstellen der Spindelsteigung

Über Par. 28 (Zählerfaktor) und Par. 30 (Nennerfaktor) können beliebige Spindelauflösungen abgebildet werden mittels der Istwert-Bewertungsfaktoren:

$$\text{Anzahl der Schritte pro Umdrehung} = 400 \times \frac{\text{Nennerfaktor}}{\text{Zählerfaktor}}$$

Standardmäßig sind beide Faktoren auf den Wert 400 eingestellt, so dass sich eine Auflösung von 0,01 mm bei einer Spindelsteigung von 4 mm ergibt.

Über den Nennerfaktor lassen sich einfach Spindelsteigung und Auflösung einstellen. Der Zählerfaktor wird hauptsächlich zum Einstellen „krummer“ Auflösungen benutzt.

Beispiele:

| Spindelsteigung | Auflösung | Zählerfaktor | Nennerfaktor |
|-----------------|-----------|--------------|--------------|
| 4 mm | 1/100 mm | 400 | 400 |
| 1 mm | 1/100 mm | 400 | 100 |
| 2 mm | 1/10 mm | 400 | 20 |

HINWEIS

Zähler- und Nennerfaktor dürfen Werte zwischen 1 und 10.000 annehmen.

4.9 Fahrtabbruch bei Ausfall des Masters

Wenn die Verbindung zum Master während einer Positionierung unterbrochen wird, kann vom Master eine begonnene Fahrt nicht abgebrochen werden. Um in diesem Fall z.B. einen automatischen Fahrtabbruch zu erzeugen, existiert im Antrieb eine Überwachung der Kommunikation zum IO-Controller. Bei einem Timeout wird ein Fahrtabbruch ausgelöst. Falls bei Wiederherstellung der Verbindung die Prozessdaten gültige Werte beinhalten, fährt der Antrieb ggf. sofort weiter.

4.10 Referenzfahrten

Das Positioniersystem PSD4xx ist mit absolutem Messsystem ausgestattet, deshalb entfällt eine Referenzfahrt beim Einschalten des Antriebs. Sollte in bestimmten Fällen dennoch eine Referenzfahrt auf einen harten Block gewünscht sein (z. B. einmalig bei der Installation des Antriebs an einer Maschine), sollte der Ablauf wie folgt sein:

- 1) Vor dem Beauftragen der Referenzfahrt sind folgende Einstellungen vorzunehmen:
 - a) Max. Fahrmoment (Par. 68) und max. Losfahrmoment (Par. 66) auf 10 % des Maximalwertes setzen, bzw. die kleinstmöglichen Werte setzen.
 - b) Max. Haltemoment (Par. 72) und max. Haltemoment bei Fahrtende (Par. 70) auf 0 setzen.
 - c) Drehzahlgrenze für Fahrabbruch (Par. 60) auf 60 setzen.
 - d) Zeit für Unterschreiten der Drehzahlgrenze für Fahrabbruch (Par. 74) auf 100 setzen. (Die Zeit, während der der Antrieb versucht, den Block zu überwinden, verkürzt sich: Mit den reduzierten Werten wird die Positionierung abgebrochen, wenn die Drehzahl länger als 100 ms unter 60 % der Solldrehzahl bleibt. Standard sind 200 ms und 30 %.)
 - e) Die betr. Endbegrenzung (Par. 38 oder Par. 36) so setzen, dass der Block in jedem Fall deutlich innerhalb der Endbegrenzungen liegt. (Sonst besteht die Gefahr, dass der Block innerhalb des Positionierfensters liegt und somit nicht erkannt wird.)
 - f) Ggf. die Solldrehzahl für Handbetrieb reduzieren (Par. 58).
- 2) Nun die Referenzfahrt als Handfahrt starten (Bit 0 oder 1 im Steuerwort setzen).
- 3) Warten, bis der Antrieb fährt (Bit 6 im Statuswort gesetzt).
- 4) Warten, bis der Antrieb steht und ein Positionierfehler aufgetreten ist (Bit 6 im Statuswort zurückgesetzt, Bit 10 gesetzt).
- 5) Mit denselben Einstellungen Handfahrt in entgegengesetzter Richtung (ein Stück von der Blockstelle wegfahren, so dass sich der Antrieb frei bewegen kann).
- 6) Nun erst die für den Normalbetrieb gewünschten Einstellungen der obigen Parameter vornehmen.

4.11 Rückwärtiges Antreiben

Ein rückwärtiger Antrieb ist je nach Variante bis zu einer bestimmten Geschwindigkeit zulässig.



VORSICHT!

Wenn ein PSD4xx länger als 1-2 Sekunden mit mehr als der zulässigen Geschwindigkeit rückwärtig angetrieben wird, beschädigt dies die interne Schutzdiode und das PSD4xx ist defekt.

Die maximal zulässige Geschwindigkeit entnehmen Sie folgender Tabelle:

| Gerätetyp | PSD 401/411 - 5V/8H/14H | PSD 403/413 - 8H/14H | PSD 422/432 - 8V/8H/14H | PSD 424/434 - 14H | PSD 426/436 - 14H |
|--|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Max. zulässige Geschwindigkeit [U/min] | 200 | 48 | 200 | 95 | 60 |

| Gerätetyp | PSD 428/438 - 14H | PSD 480/490 - 5V | PSD 480/490 - 8H/14H | PSD 481/491 - 8H/14H |
|--|-------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Max. zulässige Geschwindigkeit [U/min] | 45 | 200 | 200 | 48 |

5 Technische Daten

Die technischen Daten und die Zeichnung entnehmen Sie bitte dem aktuellen Datenblatt auf der Webseite: www.halstrup-walcher.de/technischedoku

Bitte suchen Sie nach „PSD“ und wählen Ihren Typ aus, klicken Sie auf „Datenblätter“.

Bitte nehmen Sie mit uns Kontakt auf, sollten Sie weitere Angaben benötigen.

6 Notizen

