



---

# Betriebsanleitung PSx3xxPL

---



halstrup-walcher GmbH  
Stegener Straße 10

D-79199 Kirchzarten

Tel.: +49 (0) 76 61/39 63-0  
Fax: +49 (0) 76 61/39 63-99

E-Mail: [info@halstrup-walcher.de](mailto:info@halstrup-walcher.de)  
Internet: [www.halstrup-walcher.de](http://www.halstrup-walcher.de)

## Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise.....	4
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	4
1.2	Transport, Montage, Anschluss und Inbetriebnahme.....	4
1.3	Störungen, Wartung, Instandsetzung, Entsorgung .....	4
1.4	Symbolerklärung .....	5
2	Gerätebeschreibung.....	5
2.1	Funktionsbeschreibung.....	5
2.2	Montage .....	5
2.3	Steckerbelegung.....	6
2.4	Einstellen der Geräteadresse.....	7
2.5	LEDs.....	7
2.6	Inbetriebnahme.....	8
2.7	Powerlink-Schnittstelle.....	9
3	Besonderheiten .....	22
4	Technische Daten .....	30

## Bedeutung der Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung erläutert die Funktion und die Handhabung der Positioniersysteme PSx3xxPL.

Von diesen Geräten können für Personen und Sachwerte Gefahren durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung und durch Fehlbedienung ausgehen. Deshalb muss jede Person, die mit der Handhabung der Geräte betraut ist, eingewiesen sein und die Gefahren kennen. Die Betriebsanleitung und insbesondere die darin gegebenen Sicherheitshinweise müssen sorgfältig beachtet werden. **Wenden Sie sich unbedingt an den Hersteller, wenn Sie Teile davon nicht verstehen.**

Gehen Sie sorgsam mit dieser Betriebsanleitung um:

- Sie muss während der Lebensdauer der Geräte griffbereit aufbewahrt werden.
- Sie muss an nachfolgendes Personal weitergegeben werden.
- Vom Hersteller herausgegebene Ergänzungen müssen eingefügt werden.

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.

## Konformität

Dieses Gerät entspricht dem Stand der Technik. Es erfüllt die gesetzlichen Anforderungen gemäß den EG-Richtlinien. Dies wird durch die Anbringung des CE-Kennzeichens dokumentiert.



© 2014, 2015, 2016, 2017

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

# 1 Sicherheitshinweise

## 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Positioniersysteme eignen sich besonders zur automatischen Einstellung von Werkzeugen, Anschlägen oder Spindeln bei Holzverarbeitungsmaschinen, Verpackungsmaschinen, Druckmaschinen, Abfüllanlagen und bei Sondermaschinen.

**Die PSx3xxPL sind nicht als eigenständige Geräte zu betreiben, sondern dienen ausschließlich zum Anbau an eine Maschine.**

Die auf dem Typenschild und im Kapitel „Technische Daten“ genannten Betriebsanforderungen, insbesondere die zulässige Versorgungsspannung, müssen eingehalten werden.

Das Gerät darf nur gemäß dieser Betriebsanleitung gehandhabt werden. Veränderungen des Geräts sind nicht gestattet. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die sich aus einer unsachgemäßen oder nicht bestimmungsgemäßen Verwendung ergeben. Auch erlöschen in diesem Fall die Gewährleistungsansprüche.

## 1.2 Transport, Montage, Anschluss und Inbetriebnahme

Die Montage und der elektrische Anschluss des Geräts dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden. Es muss dazu eingewiesen und vom Anlagenbetreiber beauftragt sein.

Nur eingewiesene vom Anlagenbetreiber beauftragte Personen dürfen das Gerät bedienen.

Spezielle Sicherheitshinweise werden in den einzelnen Kapiteln gegeben.

## 1.3 Störungen, Wartung, Instandsetzung, Entsorgung

Störungen oder Schäden am Gerät müssen unverzüglich dem für den elektrischen Anschluss zuständigen Fachpersonal gemeldet werden.

Das Gerät muss vom zuständigen Fachpersonal bis zur Störungsbehebung außer Betrieb genommen und gegen eine versehentliche Nutzung gesichert werden.

Das Gerät bedarf keiner Wartung.

Maßnahmen zur Instandsetzung, die ein Öffnen des Gehäuses erfordern, dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.

Die elektronischen Bauteile des Geräts enthalten umweltschädigende Stoffe und sind zugleich Wertstoffträger. Das Gerät muss deshalb nach seiner endgültigen Stilllegung einem Recycling zugeführt werden. Die Umweltrichtlinien des jeweiligen Landes müssen hierzu beachtet werden.

## 1.4 Symbolerklärung

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



**WARNUNG!** Sie werden auf eine Gefährdung hingewiesen, die zu Körperverletzungen bis hin zum Tod führen kann, wenn Sie die gegebenen Anweisungen missachten.



**ACHTUNG!** Sie werden auf eine Gefährdung hingewiesen, die zu einem erheblichen Sachschaden führen kann, wenn Sie die gegebenen Anweisungen missachten.



**INFORMATION!** Sie erhalten wichtige Informationen zum sachgemäßen Betrieb des Geräts.

## 2 Gerätebeschreibung

### 2.1 Funktionsbeschreibung

Das Positioniersystem PSx3xxPL ist eine intelligente und kompakte Komplettlösung zum Positionieren von Hilfs- und Stellachsen, bestehend aus EC-Motor, Getriebe Leistungsverstärker, Steuerungselektronik, absolutem Messsystem und EtherCAT-Schnittstelle. Durch das integrierte absolute Messsystem entfällt die zeitaufwändige Referenzfahrt. Die Ankopplung an ein Bussystem verringert den Verdrahtungsaufwand. Die Montage über eine Hohlwelle mit Klemmring ist denkbar einfach. Das Positioniersystem eignet sich besonders zur automatischen Einstellung von Werkzeugen, Anschlägen oder Spindeln bei Holzverarbeitungsmaschinen, Verpackungsmaschinen, Druckmaschinen, Abfüllanlagen und bei Sondermaschinen.

Die Positioniersysteme PSx3xxPL setzen ein digitales Positionssignal in einen Drehwinkel um.



Wenn bei den Gerätenamen der Durchmesser der Abtriebswelle (-8, -14) **nicht** mit angegeben ist, gelten die betr. Angaben für **alle** angebotenen Abtriebswellen (gilt für das gesamte Dokument).  
,x' im Gerätenamen steht für eine Ziffer im Bereich 0...9. ,xx' im Gerätenamen steht für eine Zahl im Bereich 10...999.

### 2.2 Montage

#### Hohlwelle:

Die Montage des PSx3xxPL an der Maschine erfolgt, indem die Hohlwelle des Stellantriebes auf die anzutreibende Achse geschoben und mit dem Klemmring fixiert wird (empfohlener Achsendurchmesser 8h9 bzw. 14h9; Anzugsmoment der Schraube: 1,5Nm). Der Klemmring sollte dabei so weit vorgespannt sein, dass er sich gerade nicht mehr frei drehen kann.

Die Verdrehsicherung erfolgt durch Einrasten des Zapfens unter der Hohlwelle in eine geeignete Bohrung.

### Vollwelle:

Die Montage des PSx3xxC an der Maschine erfolgt, indem der Antrieb mittels einer Kupplung und eines Zwischenflansches an die anzutreibende Achse montiert wird.



**Der Gehäusedeckel darf auf keinen Fall für Kraftübertragungszwecke, z.B. zum Abstützen, benutzt werden.**



**Ein rückwärtiges Antreiben des PSx3xxPL ist nicht gestattet (d.h. es darf nicht durch eine äußere Kraft an der Abtriebswelle gedreht werden).**

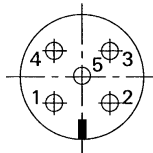
## 2.3 Steckerbelegung

Im Gehäusedeckel des PSx3xxPL befindet sich für den Anschluss der Versorgungsspannung entweder ein 5-poliger Rundstecker der Serie 713/763 (A-codiert) von Binder für die PSE und PSS-Antriebe, ein 4-poliger Rundstecker mit Luftdurchlass für PSW-Antriebe oder ein 5-poliger Harting-Tüllenstecker HAN4A für PSE 34xx.

Für den Anschluss an den Bus sind zwei 4-polige Rundbuchsen der Serie 825 (D-codiert) vorgesehen.

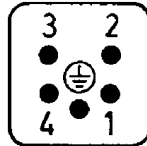
### Stecker für Versorgung:

Rundstecker  
(Draufsicht von außen)



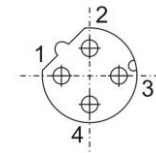
- 1 +24V Motor
- 2 GND Motor
- 3 +24V Steuerung
- 4 GND Steuerung
- 5 Gehäuse/Luftdurchlass

Harting-Stecker  
(Draufsicht von außen)



### Rundbuchse für den Bus:

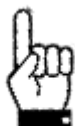
(Draufsicht von außen)



- 1 TD+ (WH/GN, weiß/grün)
- 2 RD+ (WH/OG, weiß/orange)
- 3 TD- (GN, grün)
- 4 RD (OG, orange)



Aufgrund der vierpoligen Buchse sollten nur vieradrige Kabel eingesetzt werden



**Um zu verhindern, daß in der Abkühlphase Flüssigkeit in das Gehäuse hineingezogen wird, muss bei Verwendung eines PSW-Antriebes für den Druckausgleich ein Spezialkabel mit Luftschlauch verwendet werden.**

### Geräteerdung:

Neben den Anschlusssteckern befindet sich ein M4-Gewindebolzen. Es wird empfohlen den Antrieb mit einem so kurz wie möglichen Kabel an das Maschinenbett anzuschließen. Der Kabelquerschnitt soll hierbei mindestens 1,5mm<sup>2</sup> betragen.

## 2.4 Einstellen der Geräteadresse

Nach Abnahme des Verschlussstopfens sind zwei Drehschalter für die Einstellung der Geräteadresse am Bus zugänglich.

An den Drehschaltern kann die Adresse in Zehner- und Einsteller gewählt werden.

Auslieferungszustand ist Schalterstellung 00, d.h. **vor der ersten Inbetriebnahme muss eine gültige Adresse eingestellt werden.**

## 2.5 LEDs

Unter dem durchsichtigen Verschlussstopfen befinden sich folgende LEDs:

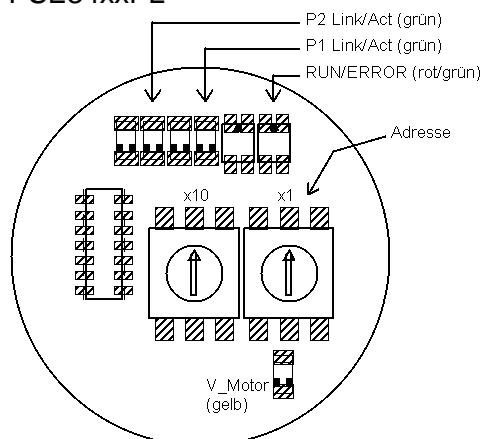
*P1/P2*: grüne Link/Act-LEDs für Port 1 und 2

*PL*: Powerlink STATUS- und ERROR-LEDs (grün/rot; siehe Powerlink-Spezifikation)

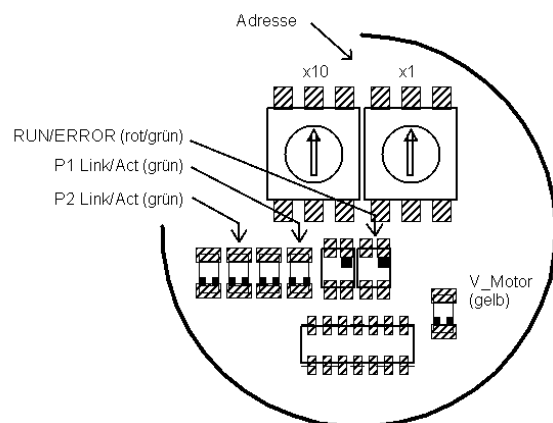
*V\_Motor*: Wenn die Motorspannung vorhanden ist, leuchtet die LED gelb.

### Anordnung der Schalter:

PSx30xPL, PSx31xPL-8,  
PSx32xPL, PSE31xxPL,  
PSE34xxPL



PSx31xPL-14, PSx33xPL-14,



### Bedeutung der LEDs:

1) Jeder der Ports (P1/P2) hat eine dazugehörige grüne LED für den „Link“- und den „Activity“-Status.

#### Pro Port sind folgende Zustände möglich:

- aus → keine Verbindung
- an → Verbindung besteht, Datenübertragung inaktiv
- flackert mit 10 Hz → Verbindung besteht, Datenübertragung aktiv

2) grüne und rote Powerlink-LEDs

Powerlink STATUS- und ERROR-LEDs (grün/rot; siehe Powerlink-Spezifikation)

3) Die gelbe „Motor“-LED zeigt die Motorspannung an:

- Aus → Motorspannung zu niedrig oder zu hoch
- An → Motorspannung in Ordnung

## 2.6 Inbetriebnahme

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

### a) Positionierfahrt

- Zur Ansteuerung des Antriebs mit PDOs muss dieser zuerst in den CN-Cycle-Zustand „operational“ geschaltet werden.
- Sollwert übertragen:
  - PDO mit Steuerwort = 0x14 und gewünschtem Sollwert
  - ODER
  - PDO mit Steuerwort = 0x10 und Sollwert auf SDO #2001
  - Antrieb fährt los
- Abbruch der Fahrt durch Wegnahme der Freigabe:
  - PDO mit Steuerwort = 0x00
  - ODER
  - SDO #2024 mit Wert 0x00 (falls pre-operational)
- 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 Langsamfahrt gedrosselt) und mit der Handfahrt weitergemacht.

Folgende Reihenfolge ist ebenfalls möglich:

Ausgangslage: Freigabe ist nicht gesetzt

- Sollwert übertragen:
  - PDO mit Steuerwort = 0x04 und gewünschtem Sollwert
  - ODER
  - PDO mit Steuerwort = 0x00 und Sollwert auf SDO #2001
- Freigabe setzen:
  - PDO mit Steuerwort = 0x10
  - ODER
  - SDO #2024 mit Wert 0x10 (falls pre-operational)
  - Antrieb fährt los



Positionierfahren 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 SDO #201F („Schleifenlänge“) auf den gewünschten Wert gesetzt werden. Mit SDO #201F kann die Schleifenfahrt auch deaktiviert werden.





Die Übertragung von Steuerwort und Sollwert mit Hilfe von SDOs ist nur im CN-Cycle-Zustand „pre-operational“ möglich.



Ein untergetauchter Betrieb der PSW ist nicht zulässig.

## b) Handfahrt

- Handfahrt übertragen (PDO mit Steuerwort = 0x11 bzw. 0x12 oder, falls pre-operational, SDO #2024 mit Wert 0x11 bzw. 0x12 senden): Antrieb fährt los
- Beenden der Handfahrt durch Wegnahme des Handfahrt-Kommandos (PDO mit Steuerwort = 0x10 oder, falls pre-operational, SDO #2024 mit Wert 0x10 senden) oder durch Wegnahme der Freigabe (PDO mit Steuerwort = 0x00 oder, falls pre-operational, SDO #2024 mit Wert 0x00 senden).
- Bei Übertragen eines Sollwertes während einer Handfahrt wird diese beendet und die gesendete Position sofort angefahren (PDO mit Steuerwort = 0x14 und gewünschtem Sollwert). Falls pre-operational, Sollwert auf SDO #2001. Der Antrieb löscht dann aus dem Steuerwort automatisch die Handfahrbits (Bits 0 und 1).

## 2.7 Powerlink-Schnittstelle

Die Powerlink-Schnittstelle ist entsprechend dem EPSG-Standard 301, Version 1.2.0 realisiert:

- ein Sende- und ein Empfangs-SDO pro Gerät
- ein asynchrones Sende- und Empfangs-PDO, standardmäßig aktiv
- Bedeutung der LEDs:

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

Pro Port sind folgende Zustände möglich:

- Aus → keine Verbindung
- Flackern mit 10 Hz → Verbindung besteht, Datenübertragung aktiv
- An → Verbindung besteht, Datenübertragung inaktiv

2) Die grüne „Status“-LED signalisiert den CN-Cycle-Zustand:

- Aus → NOT\_ACTIVE
- Flackern mit 10 Hz → BASIC\_ETHERNET
- Einzelblinken mit 0,8 Hz → PRE-OPERATIONAL\_1
- Doppelblinken mit 0,6 Hz → PRE-OPERATIONAL\_2
- Dreifachblinken mit 0,5 Hz → READY\_TO\_OPERATE
- Blinken mit 2,5Hz → STOPPED
- An → OPERATIONAL

3) Die rote „Error“-LED signalisiert einen Fehler:

- Aus → kein Fehler
- An → Fehler

4) Die gelbe „Motor“-LED zeigt die Motorspannung an:

- Aus → Motorspannung zu niedrig oder zu hoch
- An → Motorspannung in Ordnung

**a) Tabelle der implementierten Objektverzeichnis-Einträge**

Bezeichnung	Satznummer	Funktion	Wertebereich	gesichert	Auslieferung	R/W
Gerätetyp	1000	beim Lesen wird „0“ zurückgegeben	32 bit		0	R
Fehlerregister	1001	Fehlerregister gemäß CiA DS 301	8 bit			R
Fehler-Historie	1003	Sub-Index 0: Anzahl der aktuellen Einträge Sub 1 ... 254: Fehlereinträge (neuester Eintrag in Sub 1)	8 bit 160 bit	nein	0	R/W R
Software-Bezeichnung	100A	kennzeichnet die Software der Powerlink-Antriebe; beim Lesen wird der String „PSE3xxIE/PL“ zurückgegeben				R
Identity	1018	Sub-Index 0: Anzahl der Indizes (= 4) Sub 1: Vendor-ID (= 0x000002D8) Sub 2: Product code Sub 3: Revision number (= 0x00010000) Sub 4: Serial number	8 bit 32 bit 32 bit 32 bit 32 bit		4	R R R R R
Empfangs-PDO 1 Kommunikationsparameter	1400	Sub-Index 0: Anzahl der Indizes (= 2) Sub 1: Node ID (= 0)  Sub 2: Mapping Version (= 0)	8 bit 0...0 8 bit 8 bit	nein		R R/W R
Empfangs-PDO 1 Mapping	1600	Sub-Index 0: Anzahl der Indizes (= 2) Sub 1: 0x0010000000002024 Sub 2: 0x0020001000002001	2...2 8 bit 64 bit 64 bit	nein	2	R/W R R
Sende-PDO 1 Kommunikationsparameter	1800	Sub-Index 0: Anzahl der Indizes (= 2) Sub 1: Node ID (= 0)  Sub 2: Mapping Version (= 0)	8 bit 0...0 8 bit 8 bit	nein		R R/W R
Sende-PDO 1 Mapping	1A00	Sub-Index 0: Anzahl der Indizes (= 3) Sub 1: 0x0010000000002025 Sub 2: 0x0010001000002030 Sub 3: 0x0020002000002003	3...3 8 bit 64 bit 64 bit 64 bit	nein	3	R/W R R R

Bezeichnung	Satznummer	Funktion	Werte-Bereich	gesichert	Auslieferung	R/W
freie Register	2000 0...10	10 frei verwendbare Register Sub-Index 0: Anzahl der Indizes (= 10) Sub 1..10: freie Register	8 bit 32 bit	ja	10 0	R R/W
Sollwert	2001	anzufahrende Sollposition in 1/100 mm (bei einer 4mm-Spindel und für Defaultwerte von Zähler, SDO #2010 und Nenner, SDO #2011)	±31 bit	nein	0	R/W
Istwert	2003	aktuelle Istposition in 1/100 mm (bei einer 4mm-Spindel und für Defaultwerte von Zähler, SDO #2010 und Nenner, SDO #2011) Schreiben auf diese Satznummer bewirkt, dass die aktuelle Position auf den übertragenen Wert „referenziert“ wird. Schreiben ist nur im Stillstand möglich.	±31 bit	nein		R/W
Referenzierungswert	2004	Wert, um den Sollwerte, Istwerte und Endschalterwerte korrigiert werden Schreiben ist nur im Stillstand möglich.	±31 bit	ja	0	R/W
Schleppfehler	2005	Maximaler Schleppfehler, bevor das Bit „Schleppfehler“ gesetzt wird. Wert in 1/100 mm (bei einer 4mm-Spindel und für Defaultwerte von Zähler und Nenner)	0...1000 16 bit	ja	0	R/W
Positionierfenster	2006	Erlaubte Differenz zwischen Sollwert und Istwert für das „Sollposition ist erreicht“- Bit in 1/100 mm (bei einer 4mm-Spindel und für Defaultwerte von Zähler und Nenner) Der maximal einstellbare Wert ändert sich im gleichen Faktor wie die Auflösung. Schreiben ist nur im Stillstand möglich.	1...100 16 bit	ja	2	R/W
Istwertbewertung Zähler	2010	Mit diesen Werten kann eine beliebige Anwenderauflösung auf den Antrieb abgebildet werden.	1...10000 16 bit	ja	400	R/W
Istwertbewertung Nenner	2011	Bei Zählerfaktor 400 steht im Nenner- faktor die Spindelsteigung / Auflösung Bsp.: Spindelsteigung 1,5mm mit Auflösung 1/100 mm: Zähler = 400, Nenner = 150 Schreiben ist nur im Stillstand möglich.	1...10000 16 bit	ja	400	R/W
Solldrehzahl Posi	2012	zu verwendende Maximaldrehzahl bei Positionierfahrten Wert in U/min	siehe Tabelle 16 bit	ja	siehe Tabelle	R/W
Solldrehzahl Hand	2013	zu verwendende Maximaldrehzahl bei Handfahrten Wert in U/min	siehe Tabelle 16 bit	ja	siehe Tabelle	R/W
Maximales Drehmoment	2014	gilt nach Beendigung der Startphase (während der Startphase gilt der Wert #2018); Wert in cNm	siehe Tabelle 16 bit	ja	siehe Tabelle	R/W

Bezeichnung	Satznummer	Funktion	Werte-Bereich	gesichert	Auslieferung	R/W
Obere Endbegrenzung	2016	maximal zulässige Sollposition Min-Wert: oberes Mapping-Ende - 253 Umdr. Max-Wert: oberes Mapping-Ende - 3 Umdr. Schreiben ist nur im Stillstand möglich.	±31 bit	ja	101200	R/W
untere Endbegrenzung	2017	minimal zulässige Sollposition Min-Wert: oberes Mapping-Ende - 253 Umdr. Max-Wert: oberes Mapping-Ende - 3 Umdr. Schreiben ist nur im Stillstand möglich.	±31 bit	ja	1200	R/W
Maximales Losfahrdrehmoment	2018	Wert in cNm	siehe Tabelle 16 bit	ja	siehe Tabelle	R/W
Zeitraum für Losfahrdrehmoment	2019	Zeit, während der beim Start einer Bewegung das max. Losfahrdrehmoment anliegt Wert in Millisekunden	10...1000 16 bit	ja	200	R/W
Drehzahlgrenze für Fahrtabbruch	201A	Wert in % der Solldrehzahl	30...90 16 bit	ja	30	R/W
Zeit für Unterschreiten der Drehzahlgrenze für Fahrtabbruch	201B	Wert in Millisekunden	50...500 16 bit	ja	200	R/W
Beschleunigung	201C	Wert in U/min pro Sek.	siehe Tabelle 16 bit	ja	siehe Tabelle	R/W
Verzögerung	201D	Wert in U/min pro Sek.	siehe Tabelle 16 bit	ja	siehe Tabelle	R/W
Schleifenlänge	201F	minimale Anzahl an Schritten, in die der Antrieb in einer vordefinierten Richtung ein Ziel anfährt Wert in Schritten (0 → keine Schleife) Schreiben ist nur im Stillstand möglich.	-1...1 Umdrehung ±31 bit	ja	-250	R/W
Steuerwort	2024	<u>Bit 0</u> : Handfahrt zu größeren Werten <u>Bit 1</u> : Handfahrt zu kleineren Werten <u>Bit 2</u> : Sollwert übergeben (Bei Übertragung der Sollwerte mit PDOs wird die Positionierung nur gestartet, wenn dieses Bit gesetzt ist.) <u>Bit 4</u> : Freigabe: Die Achse wird nur bei gesetztem Bit verfahren.  Alle anderen Bits müssen auf 0 gesetzt sein!	16 bit	nein	0	R/W

Bezeichnung	Satznummer	Funktion	Werte-Bereich	gesichert	Auslieferung	R/W
Status	2025	<u>Bit 0</u> : Sollposition ist erreicht <u>Bit 1</u> : Schleppfehler <u>Bit 2</u> : reserviert <u>Bit 3</u> : reserviert <u>Bit 4</u> : Motor-Spannung vorhanden <u>Bit 5</u> : Positionierung wurde abgebrochen <u>Bit 6</u> : Antrieb läuft <u>Bit 7</u> : Temperaturüberschreitung <u>Bit 8</u> : Fahrt gegen Schleifenrichtung <u>Bit 9</u> : Fehler <u>Bit 10</u> : Positionierfehler (Blockieren) <u>Bit 11</u> : Manuelles Verdrehen <u>Bit 12</u> : Sollwert falsch <u>Bit 13</u> : Motor-Spannung hatte gefehlt <u>Bit 14</u> : Bereichsende positiv <u>Bit 15</u> : Bereichsende negativ	0..FFFFh 16 bit			R
oberes Mapping-Ende	2028	Definition des Verfahrbereichs relativ zum Absolutwertgeber erlaubte Werte: (Istposition + 3 Umdr.) ... (Istposition + 253 Umdr.) Schreiben ist nur im Stillstand möglich.	±31 bit	ja	102400	R/W
Haltemoment	202B	Haltemoment im Stillstand in cNm	siehe Tabelle 16 bit	ja	siehe Tabelle	R/W
Drehsinn	202C	0: rechtsdrehend bei größeren Werten (bei Sicht auf die Abtriebswelle) 1: linksdrehend bei größeren Werten Schreiben ist nur im Stillstand möglich.	0 oder 1 16 bit	ja	0	R/W
Wartezeit	202E	Wartezeit in Millisekunden bei Drehrichtungsumkehr	10... 10000 16 bit	ja	10	R/W
Istdrehzahl	2030	aktuelle Drehzahl in U/min	±15 bit			R
Maximales Drehmoment	2031	Maximal aufgetretenes Drehmoment bei der letzten Fahrt (Startphase, während der das Losfahrdrehmoment gilt, s. SDOs #2018/2019, sowie Bremsphase werden nicht berücksichtigt) Wert in cNm	16 bit			R
Ist-drehmoment	2033	Aktuelles Drehmoment in cNm	16 bit			R
U Steuer	203A	aktuelle Versorgungsspannung der Steuerung in 0,1 V	16 bit			R
U Motor	203B	aktuelle Versorgungsspannung des Motors in 0,1 V	16 bit			R

Bezeichnung	Satz- nummer	Funktion	Werte- Bereich	gesi- chert	Auslie- ferung	R/W
UMot-Grenze	203C	Spannungsgrenze für Bit 4 („Motor-Spannung vorhanden“); in 0,1V 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 17,5V absinken.	180...240 16 bit	ja	185	R/W
UMot-Filter	203D	Mittelwertzeit für Motorspannungsmessung; in ms	100...1000 16 bit	ja	100	R/W
Temperatur- grenze	203E	Temperaturgrenze °C für Übertemperatur	10...70 16 bit	ja	70	R/W
Geräte- temperatur	203F	Temperatur im Geräteinnern in °C	16 bit			R
Produktions- datum	2040	Herstellungsjahr und -woche (als Integer-Zahl)	JJWW 16 bit			R
Serien- nummer	2041	laufende Geräte-Seriennummer	0...65535 16 bit			R
Max. Halte- moment bei Fahrtende	2042	Wert in cNm	siehe Tabelle 16 bit	ja	siehe Tabelle	R/W
Dauer des max. Halte- moments bei Fahrtende	2043	Zeitraum nach Fahrtende, in dem das Haltemoment bei Fahrtende anliegt (Wert in Millisekunden)	0..1000 16 bit	ja	200	R/W
Wartezeit für Bremse (Fahrtende)	2045	Zeitraum nach Fahrtende, in dem die Bremse noch angezogen bleibt (Wert in Millisekunden)	0...3000 16 bit	ja	1000	R/W
Drehzahl- korrektur	2046	max. Abweichung der Solldrehzahl für Schleppfehlerkorrektur Schreiben ist nur im Stillstand möglich.	0...10 16 bit	ja	4	R/W
Nachregeln	2047	Nachregeln im Stillstand 0 → aus; 1 → an	0...1 8 bit	ja	0	R/W

Bezeichnung	Satznummer	Funktion	Wertebereich	gesichert	Auslieferung	R/W
Konfiguration für Verbindungsausfall	2049	<p><u>Bits 1-0</u>: Konfiguration für Verbindungsausfall (nachdem eine Verbindung hergestellt wurde und dann ausgefallen ist)</p> <p>0x00: Fahrt fortsetzen (Antrieb fährt weiter bis zur aktuell gültigen Zielposition)</p> <p>0x01: Fahrtabbruch</p> <p>0x02: Fahrt zu der mit Hilfe von SDO #204A definierten Sicherheitsposition</p> <p>0x03: reserviert</p> <p><u>Bits 3-2</u>: Konfiguration der Sicherheitsfahrt, falls nach einer bestimmten Zeit nach dem Einschalten keine Verbindung aufgebaut wurde</p> <p>0x00: keine Sicherheitsfahrt beim Einschalten</p> <p>0x01: Sicherheitsfahrt nach 15 Sek.</p> <p>0x02: Sicherheitsfahrt nach 30 Sek.</p> <p>0x03: Sicherheitsfahrt nach 60 Sek.</p>	16 bit	ja	1	R/W
sichere Position für Verbindungsausfall	204A	<p>Antrieb fährt an diese Position, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Verbindung zum Master unterbrochen wurde und Bits 1-0 von SDO #2049 auf 0x02 stehen</li> <li>- nach einer bestimmten Zeit nach dem Einschalten keine Verbindung aufgebaut wurde und Bits 3-2 von SDO #2049 entspr. gesetzt sind</li> </ul>	±31 bit	ja	0	R/W
Wiederholungszeit für Sicherheitsfahrt	204B	<p>Zeit, nach der der Antrieb eine erneute Sicherheitsfahrt startet, falls die vorangegangene Sicherheitsfahrt fehlerhaft war (z.B. aufgrund Unterspannung, Positionierfehler (Blockieren) oder Übertemperatur)</p> <p>Wert in Sek. (0 → keine Wiederholung)</p>	16 bit	ja	0	R/W
Gerätetyp	204D	<p>Gerätetyp innerhalb der PSE-Reihe als String (z.B. „PSE312-8-PL-0-0“)</p>				R
Version	204E	<p>Software-Versionsnummer</p>	16 bit			R

Bezeichnung	Satz- nummer	Funktion	Werte- Bereich	gesi- chert	Auslie- ferung	R/W
Auslieferungs- zustand	204F	<p><u>Schreiben einer „-2“:</u> setzt die Werte aller Parameter auf die zuletzt vom User gespeicherten Werte, ohne die Parameter im EEPROM zu speichern</p> <p><u>Schreiben einer „-1“:</u> setzt die Werte aller Parameter auf den Auslieferungszustand, ohne die Parameter im EEPROM zu speichern</p> <p><u>Schreiben einer „1“:</u> speichert die Parameter im EEPROM</p> <p><u>Lesen nach dem Booten:</u> 0 → Speicherinhalt korrekt ≠ 0 → Speicherinhalt fehlerhaft</p> <p><u>Lesen nach dem Speichern:</u> 0 → Speichern erfolgreich beendet ≠ 0 → Speichern läuft noch bzw. fehlerhaft beendet (Speichern kann bis zu 200ms dauern)</p> <p>Schreiben ist nur im Stillstand möglich.</p>	-2, -1 oder 1 (beim Schreiben) 0..2 (beim Lesen) ±15 bit	nein		R/W



**Tabelle der Drehzahl- und Drehmomentwerte bei den verschiedenen Getriebetypen**

Gerätetyp PSE und PSS		301-x 311-x	302-x 312-x	305-x 315-8	322-14 332-14	325-14 335-14	328-14
Bezeichnung	Satz- nummer	Wertebereich Auslieferung					
Solldrehzahl Posi	2012	15...230 230	10...150 150	3...70 70	20...200 170	10...100 85	5...45 45
Solldrehzahl Hand	2013	15...230 80	10...150 50	3...70 20	20...200 80	10...100 40	5...45 22
Beschleunigung	201C	97...600 600	50...400 400	23...130 130	97...525 525	50...260 260	22...100 100
Verzögerung	201D	97...600 600	50...400 400	23...130 130	97...525 525	50...260 260	22...100 100
Max. Fahr- drehmoment	2014	2...125 100	10...250 200	50...600 500	10...250 200	20...500 400	80...960 800
Max. Anfahr- drehmoment	2018	2...125 125	10...250 250	50...600 600	10...250 250	20...500 500	80...960 960
Max. Haltemoment	202B	0...90 30	0...150 50	0...300 100	0...100 35	0...200 70	0...450 150
Max. Halte- moment bei Fahrtende	2042	0...180 60	0...300 100	0...600 200	0...200 70	0...400 140	0...700 300

Gerätetyp PSW		301-x 311-x	302-x 312-x	305-x 315-8	322-14 332-14	325-14 335-14	328-14
Bezeichnung	Satz- nummer	Wertebereich Auslieferung					
Solldrehzahl Posi	2012	15...180 180	10...125 125	3...60 60	20...150 125	10...80 60	5...35 35
Solldrehzahl Hand	2013	15...180 80	10...125 50	3...60 20	20...150 80	10...80 40	5...35 22
Beschleunigung	201C	97...600 600	50...400 400	23...130 130	97...525 525	50...260 260	22...100 100
Verzögerung	201D	97...600 600	50...400 400	23...130 130	97...525 525	50...260 260	22...100 100
Max. Fahr- drehmoment	2014	2...125 100	10...250 200	50...600 500	10...250 200	20...500 400	80...960 800
Max. Anfahr- drehmoment	2018	2...125 125	10...250 250	50...600 600	10...250 250	20...500 500	80...960 960
Max. Haltemoment	202B	0...90 30	0...150 50	0...300 100	0...100 35	0...200 70	0...450 150
Max. Halte- moment bei Fahrtende	2042	0...180 60	0...300 100	0...600 200	0...200 70	0...400 140	0...700 300

Gerätetyp PSE		3110	3125	3210-x 3310-x	3218
Bezeichnung	Satz- nummer	Wertebereich Auslieferung			
Solldrehzahl Posi	2012	1...30 30	1...12 12	5...45 38	3...30 28
Solldrehzahl Hand	2013	1...30 12	1...12 5	5...45 15	3...30 10
Beschleunigung	201C	9...50 50	4...20 20	20...117 117	11...70 70
Verzögerung	201D	9...50 50	4...20 20	20...117 117	11...70 70
Max. Fahr- drehmoment	2014	100...1200 1000	250...3000 2500	100...1200 1200	180...2200 2200
Max. Anfahr- drehmoment	2018	100...1200 1200	250...3000 3000	100...1200 1000	180...2200 1800
Max. Haltemoment	202B	0...600 200	0...1250 450	0...1000 350	0...1800 600
Max. Haltemoment bei Fahrtende	2042	0...1200 400	0...2500 900	0...500 175	0...900 300

Gerätetyp PSE		3325	3410	3418
Bezeichnung	Satz- nummer	Wertebereich Auslieferung		
Solldrehzahl Posi	2012	2...18 15	10...100 100	10...90 90
Solldrehzahl Hand	2013	2...18 6	10...100 40	10...90 30
Beschleunigung	201C	8...45 45	20...350 350	10...315 315
Verzögerung	201D	8...45 45	20...350 350	10...315 315
Max. Fahr- drehmoment	2014	250...3000 3000	100...1200 1000	500...2000 1800
Max. Anfahr- drehmoment	2018	250...3000 2500	100...1200 1200	500...2000 2000
Max. Haltemoment	202B	0...2500 900	0...300 200	0...450 300
Max. Haltemoment bei Fahrtende	2042	0...1250 450	0...600 400	0...900 600

## b) PDO-Aufbau

### 1) Empfangs-PDO (aus Sicht des PSx3xxPL)

Belegung (nicht veränderbar):

Bit	Byte	Bedeutung	entsprechende SDO-Satznummer
0-15	0,1	Steuerwort	2024h
16-47	2-5	Sollwert	2001h

### 2) Sende-PDO (aus Sicht des PSx3xxPL)

Belegung (nicht veränderbar):

Bit	Byte	Bedeutung	entsprechende SDO-Satznummer
0-15	0,1	Status	2025h
16-31	2,3	Aktuelle Drehzahl	2030h
32-63	4-7	Istwert	2003h

## c) 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
- wird gelöscht:
- nach Übertragen einer Sollposition, wenn die Differenz zum Istwert größer als das Positionierfenster ist (SDO #2006)
  - durch eine Handfahrt
  - bei Übertragen eines ungültigen Sollwerts
  - bei manuellem Verdrehen im Stillstand
- Bit 1:** Schleppfehler  
wird gesetzt:
- wenn während der Fahrt (außer bei der Bremsphase) die Differenz zwischen Soll- und Istposition den mit SDO #2005 eingestellten Wert überschreitet
- wird gelöscht:
- bei jedem neuen Fahrauftrag
- Bit 2:** reserviert
- Bit 3:** reserviert
- Bit 4:** Motor-Spannung vorhanden  
wird gesetzt:
- wenn die Motor-Versorgungsspannung über der Umot-Grenze (SDO #203C) und unter 30V liegt
- wird gelöscht:
- wenn die Motor-Versorgungsspannung unter der Umot-Grenze oder über 30V 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 SDO #203E 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  
- beim Beauftragen einer Positionier- oder Handfahrt, wenn keine Schleifenrichtung vorgegeben ist (SDO #201F ist null)  
wird gelöscht:  
- 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  
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 Endschaltergrenzen liegt, verursacht auch z.B. durch den akt. Wert des Referenzierungswerts (SDO #2004)
- wenn ein übertragener Sollwert innerhalb der Endschaltergrenzen liegt, aber durch eine notwendige Schleifenfahrt der vorgegebene Bereich verlassen werden würde

wird gelöscht:

- bei jedem neuen Fahrauftrag

*Bit 13:* Motor-Spannung hatte gefehlt

wird gesetzt:

- wenn beim Beauftragen einer Positionier- oder Handfahrt die Motorspannung unter der Umot-Grenze (SDO #203C) oder über 30V liegt
- wenn während der Fahrt die Motorspannung den vorgegebenen Korridor verlässt

wird gelöscht:

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

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

wird gesetzt:

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

wird gelöscht:

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

#### **d) Detaillierte Beschreibung der Steuer-Bits**

*Bit 0:* Handfahrt zu größeren Werten

*Bit 1:* Handfahrt zu kleineren Werten

*Bit 2:* Sollwert übergeben

Bei einer Sollwert-Übertragung mit Hilfe von PDOs wird der Sollwert im PDO übernommen, 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 aus dem PDO nicht übernommen, stattdessen können dann mit SDOs Positionierfahrten gestartet werden (auch im Zustand „operational“).

Im Zustand „pre-operational“ ist das Bit ohne Bedeutung.

*Bit 3:* reserviert, muss auf 0 gesetzt sein

*Bit 4:* Freigabe  
Fahrbefehle werden nur bei gesetztem Bit ausgeführt.  
Dieses Bit muss für Positionierfahrten und Handfahrten gesetzt sein.  
Wird es während einer Fahrt gelöscht, so wird diese abgebrochen und Statusbit 5 gesetzt („Positionierung wurde abgebrochen“).

*Bits 5-15:* reserviert, müssen auf 0 gesetzt sein

### 3 Besonderheiten

#### a) Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung

Handfahrten werden mit der Maximalgeschwindigkeit aus SDO #2013 ausgeführt, Positionierfahrten mit der Maximalgeschwindigkeit aus SDO #2012. Für alle Fahrten gilt die Maximalbeschleunigung aus SDO #201C und die Maximalverzögerung aus SDO #201D. 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 SDO #201D mit der maximal möglichen Bremsrampe.

#### b) Verhalten des Antriebs bei Blockieren

Wenn während des Verfahrens die erreichbare Geschwindigkeit länger als 200 ms (SDO #201B) den Grenzwert 30% der gewählten Maximalgeschwindigkeit (SDO #201A) unterschreitet (dies sind die Defaultwerte), wird ein Blockieren erkannt, die Fahrt abgebrochen und das Bit ‚Positionierfehler‘ gesetzt. Der Antrieb steht fortan mit dem eingestellten Haltemoment (SDO #202B).

Neue Fahraufträge können danach ohne weitere Maßnahmen gesendet werden, d.h. die Übertragung eines Sollwerts (SDO #2001) startet eine neue Positionierung.

Eine Ausnahme besteht bei PDO-Übertragung darin, 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 fährt dann beim Setzen des Freigabebits weiter.

Im Zustand „pre-operational“ führt das Wegnehmen und wieder Setzen des Freigabebits nicht zum Starten einer neuen Positionierung. Der (alte oder neue) Sollwert muss durch Setzen von SDO #2001 explizit gesendet werden.



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

### c) Verhalten des Antriebs bei manuellem Verdrehen (Nachregelfunktion)

Wenn das PSx3xxPL im Stillstand nach einer korrekt beendeten Positionierfahrt (oder Handfahrt bis zum Fahrbereichsende) entgegen der Schleifenrichtung verdreht wird und das Freigabebit (Bit 4 im Steuerwort) gesetzt ist sowie die Nachregelfunktion (SDO #2047) aktiviert ist, versucht es, den zuvor gesendeten Sollwert wieder anzufahren (Nachregeln). 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 (SDO #201F auf 0), regelt der Antrieb in beiden Richtungen nach.



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 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.

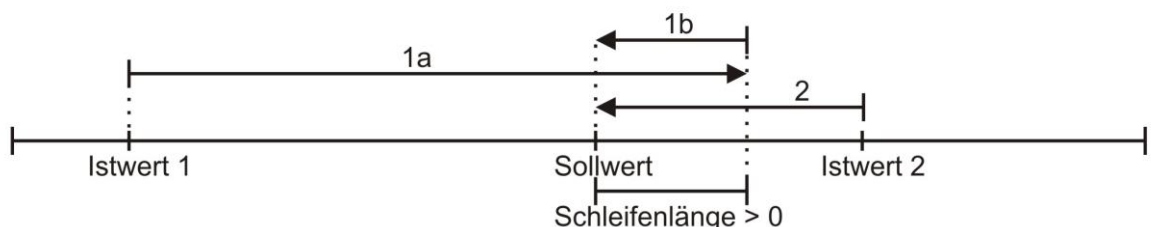
Wird eine laufende Positionierung oder Handfahrt durch einen Stoppbefehl abgebrochen (Freigabebit im Steuerwort auf 0), so regelt der Antrieb erst wieder nach, wenn ein neuer Fahrauftrag gesendet und korrekt beendet wird.

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

Antriebe mit Bremse haben grundsätzlich keine Nachregelfunktion.

### d) Ablauf eines Positioniervorganges mit Schleife

Die Schleifenlänge (SDO #201F) bewirkt, dass ein Sollwert immer aus der gleichen Richtung angefahren wird. Dadurch kann zum Beispiel das Spiel einer angetriebenen Spindel eliminiert werden. Nachfolgende Abbildung verdeutlicht die Funktion der Schleifenlänge:



Befindet sich der Sollwert oberhalb der aktuellen Position (Istwert 1) und die Schleifenlänge ist  $> 0$ , so überfährt der Antrieb den Sollwert um die Schleifenlänge (Fahrt 1a) und positioniert anschließend auf den Sollwert (Fahrt 1b).

Befindet sich der Sollwert unterhalb der aktuellen Position und der Istwert (Istwert 2) außerhalb der Schleifenlänge, so wird dieser direkt angefahren (Fahrt 2).

Soll die Position immer von links angefahren werden, so muss die Schleifenlänge  $< 0$  sein.

Das PSx3xxPL unterscheidet somit folgende Fälle bei einem Positioniervorgang (Annahme: Jede Sollposition wird in Rückwärtsrichtung angefahren, d.h. die Schleifenlänge ist  $> 0$ , was der obigen Darstellung entspricht):

1. Neuer Positionswert größer als aktueller: Es wird 5/8 Umdrehungen weiter vorgefahren und die exakte Position in Rückwärtsfahrt angefahren.
2. Neuer Positionswert kleiner als aktueller: Die Position wird direkt angefahren.
3. Neuer Positionswert kleiner als aktueller, jedoch war zuvor eine Vorwärtsfahrt ohne Schleifenfahrt (z.B. eine Handfahrt): Da die Schleifenlänge  $> 0$  ist, fährt der Antrieb die Position auf alle Fälle mit einer Rückwärtsbewegung an, deren Länge mindestens der Schleifenlänge entspricht. Um dies zu erreichen, fährt der Antrieb gegebenenfalls zunächst in Vorwärtsrichtung, d.h. entgegen der eigentlich gewünschten Fahrtrichtung. Die maximale Länge dieser Strecke ist die Schleifenlänge.

Nach Erreichen der Sollposition wird diese Position mit dem internen Absolutencoderstand verglichen. Bei einer Abweichung wird das Status-Bit „Fehler“ gesetzt (Bit 9 im Statuswort).

Im Auslieferungszustand ist die Schleifenlänge  $< 0$ , d.h. jede Sollposition wird in Vorwärtsrichtung angefahren.



Eine Positionierung auf die obere Endbegrenzung (SDO #2016) mit einer Schleifenlänge  $> 0$  ist nicht möglich, da der Antrieb hierfür die Endbegrenzung überfahren müsste. Gleiches gilt für die untere (SDO #2017) bei einer Schleifenlänge  $< 0$ .

### e) Ablauf eines Positioniervorganges ohne Schleife

Der Modus „Positionieren ohne Schleifenfahrt“ dient hauptsächlich zum Fahren kleiner Wege für Feinkorrekturen. Jede Position wird dabei direkt angefahren. Ein eventuelles Spiel in der angetriebenen Spindel wird dabei NICHT eliminiert. Das interne Getriebespiel des PSx3xxPL tritt auch in diesem Fall nicht in Erscheinung, da die Positionserfassung direkt an der Abtriebswelle stattfindet.

### f) Berechnung der physikalischen Absolut-Position

Der Stellantrieb PSx3xxPL besitzt ein absolutes Messsystem mit einem Messbereich von 256 Umdrehungen. Um bei externem Verdrehen des Antriebs im abgeschalteten Zustand einen Überlauf zu verhindern, kann in einem Bereich von 250 Umdrehungen positioniert werden. Die unteren sowie die oberen drei Umdrehungen des Messbereichs sind somit gesperrt.

Die Abbildung des gewünschten Fahrbereichs auf den physikalischen Fahrbereich „Mapping-Ende“ erfolgt über SDO #2028.

Im Auslieferungszustand ist der Antrieb auf Position 51200, oberer Endschalter ist 101200, unterer Endschalter ist 1200. Das ergibt einen Verfahrbereich von  $\pm 125$  Umdrehungen ( $\pm 50000$  Schritte). Wenn der gewünschte Verfahrbereich  $\pm 125$  Umdrehungen nicht überschreitet, braucht also im Auslieferungszustand keine der im folgenden beschriebenen Maßnahmen ergriffen zu werden, um den Verfahrbereich einzustellen.

Für die Realisierung beliebiger Verfahwege unabhängig vom Verfahweg, 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 51200), dann den Klemmring schließen. Der Antrieb kann nun 125 Umdrehungen in jede Richtung fahren (defaultmäßig  $\pm 50000$  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 1200), dann den Klemmring schließen. Der Antrieb kann nun 250 Umdrehungen nach rechts (bzw. oben) fahren (defaultmäßig 100000 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 101200), dann den Klemmring schließen. Der Antrieb kann nun 250 Umdrehungen nach links (bzw. unten) fahren (defaultmäßig 100000 Schritte).
- 2) Den Antrieb in beliebiger Position auf die Achse montieren, Klemmring schließen, dann mit Hilfe von SDO #2028 den Verfahrbereich anpassen. SDO #2028 legt das obere Ende des Verfahrbereichs fest. Defaultmäßig ist das obere Ende bei +256 Umdrehungen (Position 102400). Wenn nach der Montage des Antriebs der Verfahrbereich nicht zur aktuell angezeigten Position passt, kann dieser zwischen +3 Umdr. und +253 Umdr. (gemessen von der aktuellen Position) frei gewählt werden.

Beispiele:

- a) Nach der Montage ist die angezeigte Position 51200 (was dem Auslieferungszustand entspricht). Der Verfahrbereich soll ausschließlich nach rechts (bzw. oben) zeigen.  
→ oberes Mapping-Ende = Position + 253 Umdr.  
→ SDO #2028 auf 152400 setzen
- b) Nach der Montage ist die angezeigte Position 100000. Der Verfahrbereich soll aber ausschließlich nach rechts (bzw. oben) zeigen.  
→ oberes Mapping-Ende = Position + 253 Umdr.  
→ SDO #2028 auf 201200 setzen.
- c) Nach der Montage ist die angezeigte Position 2000. Der Verfahrbereich soll aber ausschließlich nach links (bzw. unten) zeigen.  
→ oberes Mapping-Ende = Position + 3 Umdr.  
→ SDO #2028 auf 3200 setzen.

Anmerkungen:

- 1) Bei der Berechnung des oberen Mapping-Endes (SDO #2028) muss (wie in obigen Beispielen) eine Sicherheitsreserve von 3 Umdrehungen (defaultmäßig 1200 Schritte) eingehalten werden, weil der höchstmögliche Positionswert 3 Umdrehungen unterhalb des oberen Mapping-Endes liegt. Der kleinstmögliche Positionswert liegt 253 Umdrehungen unterhalb des oberen Mapping-Endes.
- 2) Die angegebenen Schrittzahlen bzw. Positionswerte beziehen sich auf folgende Einstellungen, die dem Auslieferungszustand entsprechen:
  - a) Referenzierungswert (SDO #2004) = 0
  - b) Istwertbewertung Zähler (SDO #2010) = 400
  - c) Istwertbewertung Nenner (SDO #2011) = 400
 Diese 3 SDOs 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 (SDO #202C) werden der Referenzierungswert (SDO #2004), das obere Mapping-Ende (SDO #2028) und der obere und untere Endschalter (SDO #2016 und #2017) in Auslieferungszustand gesetzt.
- 4) Bei einer Änderung des oberen Mapping-Endes (SDO #2028) wird der obere Endschalter (SDO #2016) auf den Wert [oberes Mapping-Ende - 3 Umdr. x Skalierung] und der untere Endschalter (SDO #2017) auf den Wert [oberes Mapping-Ende - 253 Umdr. x Skalierung] gesetzt. Somit ergibt sich ein Positionierbereich von 250 Umdrehungen.
- 5) Bei einer Änderung der Istwertbewertung (Zähler; SDO #2010 oder Nenner; SDO #2011) werden der Sollwert, der Istwert, der Referenzierungswert, das obere Mapping-Ende, der obere und untere Endschalter, der Schleppfehler, das Positionierfenster sowie die Schleifenlänge neu berechnet.
- 6) Bei einer Änderung des Referenzierungswerts (SDO #2004) werden der Sollwert, der Istwert, das obere Mapping-Ende sowie der obere und untere Endschalter 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 (SDO #202C),  
Istwertbewertung Zähler (SDO #2010),  
Istwertbewertung Nenner (SDO #2011)
  - b) Referenzierungswert (SDO #2004)
  - c) oberes Mapping-Ende (SDO #2028)
  - d) oberer Endschalter (SDO #2016),  
unterer Endschalter (SDO #2017),  
Schleppfehler (SDO #2005),  
Positionierfenster (SDO #2006),  
Schleifenlänge (SDO #201F)
- 8) Um die Einstellungen dauerhaft im EEPROM zu speichern, ist eine 1 in SDO #204F zu schreiben. Sobald das Lesen von SDO #204F eine 0 zurückliefert, ist das Speichern beendet.

#### Referenzierungswert (SDO #2004):

Mit dem Referenzierungswert (SDO #2004) kann eine Verschiebung des gesamten Wertebereichs erreicht werden. Die Referenzierung wirkt sich auf alle übertragenen Werte aus, d.h. auf Sollwert, Istwert, oberes Mapping-Ende und oberen und unteren Endschalter.

Der Referenzierungswert kann auf zwei Arten gesetzt werden:

- 1) Direkt durch Schreiben des Referenzierungswertes in SDO #2004.
- 2) Indirekt durch Schreiben eines Istwertes in SDO #2003. 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 SDO #2004 auch gelesen werden.

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



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

### g) Einstellen der Spindelsteigung mittels Istwertbewertungsfaktoren

Über SDO #2010 (Zählerfaktor) und #2011 (Nennerfaktor) können beliebige Spindelauflösungen abgebildet werden:

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

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 auf einfache Art und Weise 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

Zähler- und Nennerfaktor dürfen Werte zwischen 1 und 10000 annehmen.

### h) Schleppfehlerüberwachung

Während einer Positionierfahrt wird die errechnete Sollposition mit der aktuellen Istposition verglichen. Wird die Differenz größer als der Wert „Schleppfehler“ (SDO #2005), wird das entsprechende Bit im Status gesetzt. Dieser Fall tritt insbesondere dann ein, wenn die Sollgeschwindigkeit aufgrund von äußeren Einflüssen (erforderliches Drehmoment, Motorspannung zu gering) nicht erreicht werden kann.

Durch Setzen von SDO #2005 auf 0 kann die Schleppfehlerüberwachung deaktiviert werden.

### i) Schleppfehlerkorrektur

Mit SDO #2046 kann die Schleppfehlerkorrektur aktiviert werden. Hierbei wird die Soll Drehzahl proportional zum Schleppfehler um den eingestellten Faktor erhöht bzw. gesenkt. Der Antrieb versucht unter Beachtung des eingestellten maximalen Stroms, einen entstandenen Schleppfehler wieder auszugleichen, indem er die Drehzahl auf einen Wert regelt, der geringfügig ober- bzw. unterhalb des vorgegebenen Drehzahlsollwertes (SDO #2012) liegt.

Durch Setzen von SDO #2046 auf 0 kann die Schleppfehlerkorrektur deaktiviert werden.

Schleppfehlerüberwachung und -korrektur wirken außer während dem Bremsvorgang auf eine Zielposition und einem Fahrabbruch immer. Die Soll Drehzahl beim Beschleunigen ergibt sich aus der Drehzahl beim Start der Positionierung sowie aus der Beschleunigungsvorgabe (SDO #201C).

## **j) 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 einen automatischen Fahrtabbruch zu erzeugen, existiert im Antrieb eine Überwachung der Kommunikation zum Powerlink-Busmaster. Bei einem Timeout wird defaultmäßig ein Fahrtabbruch ausgelöst. Falls bei Wiederherstellung der Verbindung die Prozessdaten gültige Werte beinhalten, fährt der Antrieb ggf. sofort weiter.

Anstatt bei Verbindungsausfall einen Fahrtabbruch auszulösen, kann alternativ mit Hilfe der SDOs #2049, #204A und #204B auch ein Weiterfahren oder eine Fahrt auf eine konfigurierbare Sicherheitsposition vorgegeben werden.

## **k) Geräte mit Option „Rastbremse“**

Die Gerätetypen PSx30xPL-14, PSx31xPL-14, PSx32xPL und PSx33xPL sind optional mit einer Rastbremse lieferbar. Diese Bremse verhindert ein Drehen der Abtriebswelle bei fehlender Motorspannung oder wenn das Motorhaltemoment zu gering ist bis maximal in Höhe des Nenndrehmoments. Ein geringfügiges Verdrehen am Abtrieb tritt in jedem Fall auf, d.h. die Bremse kann nicht zum Halten auf einer definierten Position verwendet werden (zu diesem Zweck ist ggf. das Haltemoment mit SDO #202B und SDO #2042 zu erhöhen).

Bei Fahraufträgen wird bei diesen Geräten zum Bremse-Lösen zunächst kurze Zeit gewartet und einige Schritte entgegen der eigentlichen Fahrtrichtung gefahren. Am Ende jeder Fahrt fällt die Bremse ab (standardmäßig 1 Sek. nach Fahrtende, SDO #2045). Dies hat den Vorteil, dass bei vielen kurz hintereinanderfolgenden Fahrten die Bremse nicht jedesmal wieder von neuem gelöst werden muss.

Zum manuellen Verstellen des Antriebs muss zuerst die entsprechende Abdeckung im Deckel abgenommen werden (siehe Zeichnungen am Ende der Anleitung). Dann mit einem Sechskantschlüssel NW3 (PSx31xPL und PSx33xPL) bzw. NW4 (PSx30xPL und PSx32xPL) die Bremse durch Hinunterdrücken ausrücken und gleichzeitig drehen.

## **l) Geräte mit Option „Reibbremse“**

Der Gerätetyp PSE34xxPL ist optional mit einer Reibbremse lieferbar. Diese Bremse verhindert ein Drehen der Abtriebswelle bei fehlender Motorspannung oder wenn das Motorhaltemoment zu gering ist.

Ein Fahrauftrag wird nicht sofort angefahren, sondern erst nach einer kurzen Wartezeit zum Anziehen der Bremse.

Am Ende jeder Fahrt fällt die Bremse ab.

Zum manuellen Verstellen des Antriebs muss zuerst die entsprechende Abdeckung im Deckel abgenommen werden (siehe Zeichnungen am Ende der Anleitung). Dann kann mit einem Sechskantschlüssel NW4 der Antrieb verdreht werden. Das geht relativ schwer, da zusätzlich zu einem eventuell vorhandenen Drehmoment vom Abtrieb her die Reibbremskraft überwunden werden muss.

## m) Referenzfahrten

Das Positioniersystem PSx3xxPL 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:
  - max. Fahrdrehmoment (SDO #2014) und maximales Losfahrdrehmoment (SDO #2018) auf maximal 10% des Nenndrehmoments bzw. die kleinstmöglichen Werte setzen
  - Haltemoment (SDO #202B) und max. Haltemoment bei Fahrtende (SDO #2042) auf 0 setzen
  - Drehzahlgrenze für Fahrabbruch (SDO #201A) auf 60 setzen
  - Zeit für Unterschreiten der Drehzahlgrenze für Fahrabbruch (SDO #201B) 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 100ms unter 60% der Solldrehzahl bleibt. Standard sind 200ms und 30%.)
  - Die betr. Endbegrenzung (SDO #2016 oder #2017) 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.)
  - Ggf. die Solldrehzahl für Handbetrieb reduzieren (SDO #2013)
- 2) Nun die Referenzfahrt als Handfahrt starten (Bit 0 oder 1 und das Freigabebit Bit 4 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 SDOs vornehmen.

## 4 Technische Daten

### Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	0 °C bis +45 °C		
Lagertemperatur	-10 °C bis +70 °C		
Schockfestigkeit nach DIN IEC 68-2-27	50 g 11 ms		
Vibrationsfestigkeit nach DIN IEC 68-2-6	10 Hz bis 55 Hz 1,5 mm 55 Hz bis 1000 Hz 10 g 10 Hz bis 2000 Hz 5 g		
EMV-Normen	CE		
Konformität	CE-Konformitätserklärung auf Anforderung verfügbar		
Schutzart	PSE	IP 54	
	PSS	IP 65	
	PSW	IP 66 (in Betrieb) IP 68 (bei Stillstand)	
Einschaltdauer	PSx	ED in %	Basiszeit in sek.
	PSE34xx	20	300
	PSE30xx bis 33xx	30	300
	PSS	20	600
	PSW	20	600

### Elektrische Daten

Nennabgabeleistung	PSx30xPL, PSx31xPL, PSE31xxPL	25 W mit 30 % ED
	PSx32xPL, PSx33xPL	35 W mit 30 % ED
	PSE34xxPL	100 W mit 20 % ED
Versorgungsspannung	24 VDC $\pm$ 10 % (Versorgungsspannungen für Motor und Steuerung sind galvanisch getrennt) Empfehlung: geregeltes Netzteil verwenden	
Nennstrom Steuerung	0,15 A	
Nennstrom Motor	PSx30xPL, PSx31xPL, PSE31xxPL	2,2 A
	PSx32xPL, PSx33xPL	3,0 A
	PSE34xxPL	7,8 A
Positionierauflösung	0,9°	
Positioniergenauigkeit	0,9°	
Protokoll	Ethernet Powerlink (IEC 61158-6-13)	
Absolutwerterfassung	optisch - magnetisch	

## Mechanische Daten

Verfahrbereich	250 Umdrehungen, keine mechanische Begrenzung Das Messsystem umfasst 256 Umdrehungen, abzüglich 3 Umdrehungen Sicherheitsreserve an beiden Bereichsgrenzen	
Drehsteifigkeit (Drehwinkel bei Wechsel von spiel-freiem Eingriff zu max. Drehmoment)	max. 0,2°	
Getriebspiel (ohne Spindelausgleichsfahrt)	max. 0,5°	
Spindelspielausgleich	automatische Schleifenfahrt nach jeder Positionierfahrt (abschaltbar)	
Abtriebswelle	PSE30xPL-8, PSE31xPL-8	8H9 Hohlwelle mit Klemmring
	PSE30xPL-14, PSE31xPL-14, PSE32xPL, PSE33xPL	14H7 Hohlwelle mit Klemmring
	PSE31xxPL PSx34xxPL	14H7 Hohlwelle mit Schelle und Passfedernut
	PSS3xxPL-8, PSW3xxPL-8	8H9 Hohlwelle mit Klemmring oder 8h8 Vollwelle
	PSS3xxPL-14, PSW3xxPL-14	14H7 Hohlwelle mit Klemmring oder 14h8 Vollwelle
empfohlener Spindelzapfendurchmesser	Entsprechend dem Hohlwellendurchmesser mit einer Passung h9	
max. zulässige Radialkraft	40 N	
max. zulässige Axialkraft	20 N	
Abmessungen (L x B x H)	siehe Produktkatalog im Internet	
Gewicht (ca.)	PSx30xPL-8	650 g
	PSx30xPL-14, PSx32xPL	1200 g
	PSx31xPL-8	700 g
	PSx31xPL-14, PSx33xPL	700 g
	PSE31xxPL	1200 g
	PSE34xxPL	1900 g

Weitere Informationen zu unseren Antrieben finden Sie in Internet unter:

[www.halstrup-walcher.de/de/produkte/positioniertechnik/positioniersysteme/index.php](http://www.halstrup-walcher.de/de/produkte/positioniertechnik/positioniersysteme/index.php)

**EG-Konformitätserklärung** im Sinne der  
EG- Richtlinie 2014/30/EU, EMV

**Certificate of Conformity** based on the  
European Standard 2014/30/EU

Der Hersteller  
The manufacturer

**halstrup-walcher GmbH**  
**Stegener Straße 10**  
**79199 Kirchzarten**  
**Deutschland**

erklärt, dass die Bauart des Produktes  
declares, that the construction of instrument type

**Gerätebezeichnung PSE3xx, PSS3xx, PSW3xx**  
**Device designation PSE3xx, PSS3xx, PSW3xx**

entwickelt, konstruiert und gefertigt ist in Übereinstimmung mit den EG – Richtlinien  
is developed, designed and manufactured in accordance with the EC Directives.

EN 61000-6-2 : 2005

EN 61000-6-4 : 2011

abgegeben durch / stated by:

Sura, Christian

(Nachname, Vorname / Surname, first name)

Geschäftsführer, Managing Director

(Stellung im Betrieb des Herstellers / Position )

Kirchzarten, 10. 10. 2016

(Ort, Datum / City, Date)

  
.....  
(Rechtsgültige Unterschrift/ Signature)

