

Technische Dokumentation

CSC-156-U-SSIC plus PCK-306-C-PDP Koppelmodul

Gleichlaufsystem mit Druckbegrenzungsregelung, SSI Schnittstelle
und Profibus Interface für bis zu 4 Achsen



*Electronics
Hydraulics meets
meets Hydraulics
Electronics*

INHALT

| | | |
|--------|---|----|
| 1 | Allgemeine Informationen..... | 5 |
| 1.1 | Bestellnummer..... | 5 |
| 1.2 | Lieferumfang..... | 5 |
| 1.3 | Zubehör..... | 5 |
| 1.4 | Verwendete Symbole..... | 6 |
| 1.5 | Impressum..... | 6 |
| 1.6 | Sicherheitshinweise..... | 7 |
| 2 | Eigenschaften..... | 8 |
| 2.1 | Gerätebeschreibung..... | 9 |
| 2.1.1 | CSC-156-U-SSIC..... | 9 |
| 2.1.2 | PCK-306-C-PDP..... | 10 |
| 3 | Funktion, Anwendung und Einsatz..... | 11 |
| 3.1 | Typische Systemstruktur..... | 11 |
| 3.2 | Funktionsbeschreibung..... | 12 |
| 3.2.1 | Allgemeiner Funktionsablauf..... | 12 |
| 3.2.2 | Automatik Modus..... | 13 |
| 3.2.3 | Hand Modus..... | 13 |
| 3.3 | Einbauvorschrift..... | 14 |
| 3.4 | Inbetriebnahme..... | 15 |
| 4 | Technische Beschreibung..... | 16 |
| 4.1 | Eingangs- und Ausgangssignale CSC-156-*-SSIC..... | 16 |
| 4.2 | LED Definitionen CSC-Modul..... | 17 |
| 4.3 | Eingangs- und Ausgangssignale PCK-306-C-PDP..... | 17 |
| 4.4 | LED Definitionen PCK-Modul..... | 17 |
| 4.5 | Blockschaltbild CSC-156-U-SSIC..... | 18 |
| 4.6 | Typische Verdrahtung CSC-156-U-SSIC..... | 19 |
| 4.7 | Anschlussbeispiele..... | 19 |
| 4.8 | Blockschaltbild PCK-306-C-PDP..... | 20 |
| 4.9 | Typische Verdrahtung PCK-306-C-PDP..... | 20 |
| 4.10 | Technische Daten..... | 21 |
| 5 | Parameter..... | 23 |
| 5.1 | Parameterübersicht CSC-156-U-SSIC..... | 23 |
| 5.2 | Basisparameter..... | 25 |
| 5.2.1 | LG (Umschaltung der Sprache für die Hilfstexte)..... | 25 |
| 5.2.2 | MODE (Parameteransicht)..... | 25 |
| 5.2.3 | SENS (Sensorüberwachung)..... | 25 |
| 5.2.4 | EOUT (Ausgangssignal bei fehlender Bereitschaft)..... | 26 |
| 5.3 | Eingangssignalanpassung Positionierung..... | 26 |
| 5.3.1 | SYS_RANGE (Arbeitshub)..... | 26 |
| 5.3.2 | SELECT:X (Typ des Positionssensors)..... | 26 |
| 5.3.3 | MINOFFSET (Minimaler Positionswert Offset)..... | 27 |
| 5.3.4 | SIGNAL:X (Typ des Eingangssignals)..... | 27 |
| 5.3.5 | N_RANGE:X (Nennlänge des Sensors)..... | 27 |
| 5.3.6 | OFFSET:X (Sensoroffset)..... | 27 |
| 5.3.7 | SSI:RANGE (Nennlänge des Sensors)..... | 28 |
| 5.3.8 | SSI:OFFSET (Sensoroffset)..... | 28 |
| 5.3.9 | SSI:POL (Richtung des Sensorsignals)..... | 28 |
| 5.3.10 | SSI:RES (Auflösung des Sensors)..... | 28 |
| 5.3.11 | SSI:BITS (Bitbreite des Sensorsignals)..... | 28 |
| 5.3.12 | SSI:CODE (Signalcodierung des Sensors)..... | 29 |

| | | |
|--------|--|----|
| 5.3.13 | SSI:ERRBIT (Position Fehlerbit) | 29 |
| 5.4 | Profilgenerator | 29 |
| 5.4.1 | VMODE (Umschaltung des Regelmodus) | 29 |
| 5.4.2 | VMAX (max. Geschwindigkeit für den NC-Modus) | 30 |
| 5.5 | Regelparameter Positionierung | 30 |
| 5.5.1 | A (Beschleunigungszeit) | 30 |
| 5.5.2 | D (Verzögerungsweg / Bremsweg) | 30 |
| 5.5.3 | V ₀ (Loop Gain, Einstellung der Kreisverstärkung) | 31 |
| 5.5.4 | V ₀ :RES (Auflösung der Kreisverstärkungseingabe) | 31 |
| 5.5.5 | CTRL (Regelcharakteristik) | 32 |
| 5.6 | Regelparameter Gleichlauf | 33 |
| 5.6.1 | SYNC:CTRL (Regler Typ) | 33 |
| 5.6.2 | SYNC:P (Bremsweg, Verstärkung im SDD Modus) | 33 |
| 5.6.3 | SYNC_V0 (Kreisverstärkung im NC Modus) | 33 |
| 5.6.4 | SYNC:T1 (Filterkonstante des Reglers) | 33 |
| 5.7 | Eingangssignalanpassung Druck | 33 |
| 5.7.1 | PS_RANGE (Referenzdruck) | 33 |
| 5.7.2 | ARATIO (Zylinder Flächenverhältnis) | 34 |
| 5.7.3 | F_OFFSET (Kraftoffset für den Istwert) | 34 |
| 5.7.4 | SIGNAL (Typ des Eingangssignals) | 34 |
| 5.7.5 | N_RANGE:X1 (Nenndruck des Sensors) | 35 |
| 5.7.6 | N_RANGE:X2 (Nenndruck des Sensors) | 35 |
| 5.8 | PID Regelparameter Druck | 35 |
| 5.9 | Ausgangssignalanpassung | 36 |
| 5.9.1 | MIN (Kompensation der Überdeckung) | 36 |
| 5.9.2 | MAX (Begrenzung / Verstärkung) | 36 |
| 5.9.3 | TRIGGER (Ansprechschwelle für den MIN Parameter) | 36 |
| 5.9.4 | OFFSET (Nullpunktverschiebung) | 37 |
| 5.9.5 | SIGNAL:U (Typ und Polarität des Ausgangssignals) | 37 |
| 5.10 | Sonderkommandos | 38 |
| 5.10.1 | DC:AV (Feinpositionierung, äußere Schwelle) | 38 |
| 5.10.2 | DC:DV (Feinpositionierung, innere Schwelle) | 38 |
| 5.10.3 | DC:I (Feinpositionierung, Integrationszeit) | 38 |
| 5.10.4 | DC:CR (Feinpositionierung, Stellbereichsgrenze) | 38 |
| 5.10.5 | Driftkompensation und Feinpositionierung | 39 |
| 5.10.6 | AINMODE (Umschaltung der Signalskalierung) | 40 |
| 5.10.7 | AIN (Skalierung der analogen Eingänge) | 40 |
| 5.11 | Prozessdaten | 41 |
| 5.12 | Parameterübersicht PCK-306-C-PDP | 42 |
| 5.13 | Basisparameter | 43 |
| 5.13.1 | LG (Umschaltung der Sprache für die Hilfstexte) | 43 |
| 5.13.2 | SENS (Fehlerüberwachung) | 43 |
| 5.13.3 | PBADR (Profibus Slave-Adresse) | 43 |
| 5.13.4 | MAXAX (Anzahl Achsen) | 43 |
| 5.13.5 | HAND1 / HAND2 (Hand Geschwindigkeiten) | 44 |
| 5.13.6 | POSWIN:S (In-Position Überwachungsbereich) | 44 |
| 5.13.7 | POSWIN:D (Dynamische Positionsüberwachung) | 44 |
| 5.13.8 | POSWINMODE (Wahl des Überwachungssignales) | 44 |
| 5.14 | Positionierung | 45 |
| 5.14.1 | SYS_RANGE (Arbeitshub) | 45 |
| 5.14.2 | VRAMP (Rampenzeit für die externe Geschwindigkeitsvorgabe) | 45 |
| 5.14.3 | VMODE (Aktivierung des NC Modus) | 45 |

| | | |
|--------|--|----|
| 5.14.4 | ACCEL (Acceleration)..... | 46 |
| 5.14.5 | VMAX (Maximale Geschwindigkeit im NC Modus)..... | 46 |
| 5.15 | Gleichlauf | 46 |
| 5.15.1 | SYNCMODE (Synchronisationsmodus)..... | 46 |
| 5.15.2 | SYNCERROR (Gleichlauffenster)..... | 47 |
| 5.16 | Sonderkommandos | 47 |
| 5.16.1 | ST (Statusabfrage) | 47 |
| 5.17 | Prozessdaten..... | 48 |
| 6 | Anhang..... | 49 |
| 6.1 | Überwachte Fehlerquellen..... | 49 |
| 6.2 | Strukturbeschreibung der Kommandos | 50 |
| 7 | Profibus Schnittstelle..... | 51 |
| 7.1 | Profibus Funktionen..... | 51 |
| 7.2 | Installation | 51 |
| 7.3 | Gerätstammdatei (GSD)..... | 51 |
| 7.4 | Beschreibung der Profibusschnittstelle..... | 52 |
| 7.5 | VORGABE vom PROFIBUS..... | 54 |
| 7.5.1 | Sollwert Übersicht..... | 54 |
| 7.5.2 | Definition Steuerwort 1 -Bits | 55 |
| 7.5.3 | Definition Steuerwort 2 -Bits | 56 |
| 7.6 | DATEN zum PROFIBUS | 57 |
| 7.6.1 | Istwert Übersicht | 57 |
| 7.6.2 | Definition Statuswort1 | 58 |
| 7.6.3 | Definition Statuswort 2..... | 59 |
| 8 | Notizen | 60 |

1 Allgemeine Informationen

1.1 Bestellnummer

CSC-156-U-SSIC - mit universellem/programmierbarem analogen Ausgang
(+/- 10V Differenzsignal oder 4... 20mA Stromsignal)

PCK-306-C-PDP - Koppelmodul für ProfibusDP-Schnittstelle (auf CAN Bus)

1.2 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehört das Modul inkl. der zum Gehäuse gehörenden Klemmblöcke.
Profibusstecker, Schnittstellenkabel und weitere ggf. benötigte Teile sind separat zu bestellen.
Diese Dokumentation steht als PDF-Datei auch im Internet unter www.w-e-st.de zur Verfügung.

1.3 Zubehör

WPC-300 - Bedienprogramm (auf unserer Homepage unter Produkte/Software)

Als Programmierkabel kann jedes Standard Kabel mit USB-A und USB-B Stecker verwendet werden.

1.4 Verwendete Symbole



Allgemeiner Hinweis



Sicherheitsrelevanter Hinweis

1.5 Impressum

W.E.St. Elektronik GmbH

Gewerbering 31
41372 Niederkrüchten

Tel.: +49 (0)2163 577355-0
Fax.: +49 (0)2163 577355 -11

Home page: www.w-e-st.de
EMAIL: contact@w-e-st.de

Datum: 14.01.2025

Die hier beschriebenen Daten und Eigenschaften dienen nur der Produktbeschreibung. Der Anwender ist angehalten, diese Daten zu beurteilen und auf die Eignung für den Einsatzfall zu prüfen. Eine allgemeine Eignung kann aus diesem Dokument nicht abgeleitet werden. Technische Änderungen durch Weiterentwicklung des in dieser Anleitung beschriebenen Produktes behalten wir uns vor. Die technischen Angaben und Abmessungen sind unverbindlich. Es können daraus keinerlei Ansprüche abgeleitet werden.

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt.

1.6 Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie diese Dokumentation und Sicherheitshinweise sorgfältig. Dieses Dokument hilft Ihnen, den Einsatzbereich des Produktes zu definieren und die Inbetriebnahme durchzuführen. Zusätzliche Unterlagen (WPC-300 für die Inbetriebnahme Software) und Kenntnisse über die Anwendung sollten berücksichtigt werden bzw. vorhanden sein.

Allgemeine Regeln und Gesetze (je nach Land: z. B. Unfallverhütung und Umweltschutz) sind zu berücksichtigen.



Diese Module sind für hydraulische Anwendungen im offenen oder geschlossenen Regelkreis konzipiert. Durch Gerätefehler (in dem Modul oder an den hydraulischen Komponenten), Anwendungsfehler und elektrische Störungen kann es zu unkontrollierten Bewegungen kommen. Arbeiten am Antrieb bzw. an der Elektronik dürfen nur im ausgeschalteten und drucklosen Zustand durchgeführt werden.



Dieses Handbuch beschreibt ausschließlich die Funktionen und die elektrischen Anschlüsse dieser elektronischen Baugruppe. Zur Inbetriebnahme sind alle technischen Dokumente, die das System betreffen, zu berücksichtigen.



Anschluss und Inbetriebnahme dürfen nur durch ausgebildete Fachkräfte erfolgen. Die Betriebsanleitung ist sorgfältig durchzulesen. Die Einbauvorschrift und die Hinweise zur Inbetriebnahme sind zu beachten. Bei Nichtbeachtung der Anleitung, bei fehlerhafter Montage und/oder unsachgemäßer Handhabung erlöschen die Garantie- und Haftungsansprüche.



ACHTUNG!

Alle elektronischen Module werden in hoher Qualität gefertigt. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass es durch den Ausfall von Bauteilen zu Fehlfunktionen kommen kann. Das Gleiche gilt, trotz umfangreicher Tests, auch für die Software. Werden diese Geräte in sicherheitsrelevanten Anwendungen eingesetzt, so ist durch geeignete Maßnahmen außerhalb des Gerätes für die notwendige Sicherheit zu sorgen. Das Gleiche gilt für Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen. Für eventuell entstehende Schäden kann nicht gehaftet werden.



Weitere Hinweise

- Der Betrieb des Moduls ist nur bei Einhaltung der nationalen EMV Vorschriften erlaubt. Die Einhaltung der Vorschriften liegt in der Verantwortung des Anwenders.
- Das Gerät ist nur für den Einsatz im gewerblichen Bereich vorgesehen.
- Bei Nichtgebrauch ist das Modul vor Witterungseinflüssen, Verschmutzungen und mechanischen Beschädigungen zu schützen.
- Das Modul darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebung eingesetzt werden.
- Die Lüftungsschlitze dürfen für eine ausreichende Kühlung nicht verdeckt werden.
- Die Entsorgung hat nach den nationalen gesetzlichen Bestimmungen zu erfolgen.

2 Eigenschaften

Bei diesem Modul handelt es sich um eine Positioniersteuerung mit überlagerter Gleichlaufregelung und einer integrierten optionalen Druckbegrenzungsregelung.

Über den Profibus können bis zu 4 Achsen angesteuert werden.

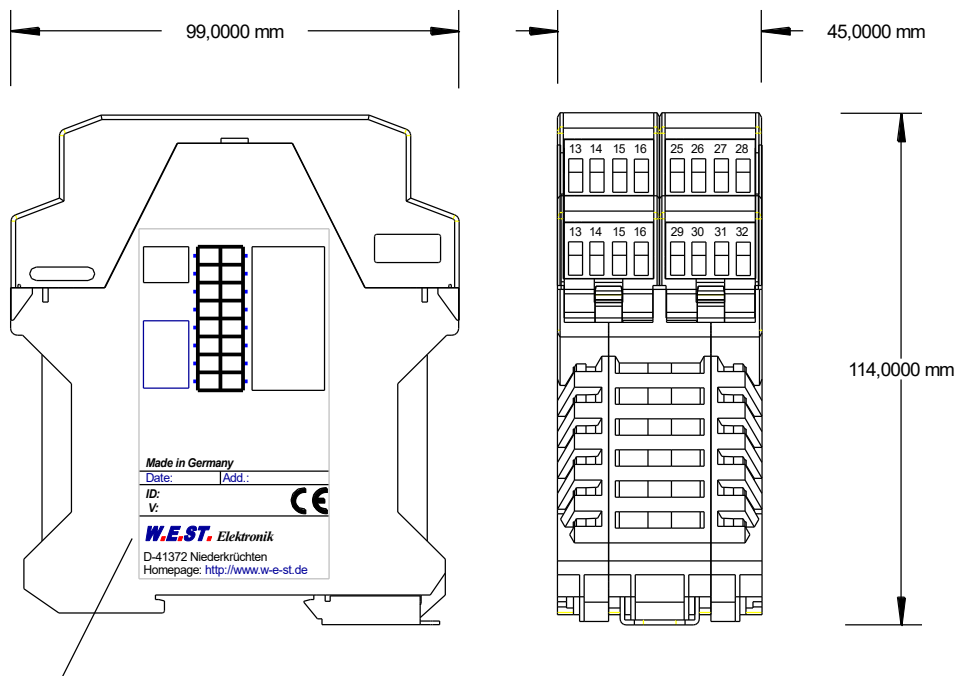
- **Positionierung:** Wie bei unserer Standard Positioniersteuerung kann eine Achse als Punkt zu Punkt Steuerung (wegabhängiges Bremsen) und im NC Modus (geschwindigkeitsgeregelt) betrieben werden. Anhand weniger Parameter wird der Regler optimiert, das Bewegungsprofil wird über den Profibus (Position und Geschwindigkeit) vorgegeben.
- **Gleichlaufregelung:** Werden mehrere Achsen betrieben, wird ein überlagerter Gleichlaufregler aktiviert. Als Regelstruktur ist ein PI bzw. PT1 Regler vorhanden. Je nach Systemanforderung ist sowohl das Master Slave Konzept als auch die Mittelwertbildung (Regelung aller Achsen auf eine intern berechnete Sollposition abhängig von den einzelnen Positionen und der Sollposition) vorhanden.
- **Druck-/Kraftbegrenzungsregelung:** Über ein oder zwei Drucksensoren kann die Kraft gemessen und begrenzt werden. Geht das System von der Gleichlaufregelung in die Druck-/Kraftregelung über, so hat diese dann Priorität und löst die Positionsregelung ab.

Merkmale

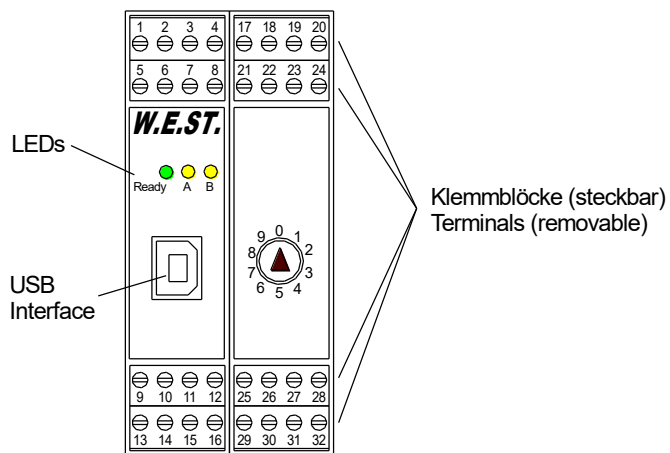
- Sollwertvorgabe, Istwertrückmeldung, Steuerbyte und Statusbyte über den Profibus
- Wegauflösung bis 1µm
- Geschwindigkeitsgeregelt Positionieren (alternativ Prinzip des wegabhängigen Bremsens)
- Überlagerter Gleichlaufregler als PI oder PT1 Regler
- Automatisches Nullsetzen der Sensoren (Referenzieren)
- Optionale ablösende Druckbegrenzungsregelung
- SSI Schnittstelle oder analoge Wegsensoren
- Interne Profildefinition durch Vorgabe von Beschleunigungen und Verzögerungen
- Optimaler Einsatz mit Nullschnitt Regelventilen
- Fehler Diagnostik und erweiterte Funktionsüberprüfung
- Vereinfachte Parametrierung mit WPC-300 Software

2.1 Gerätebeschreibung

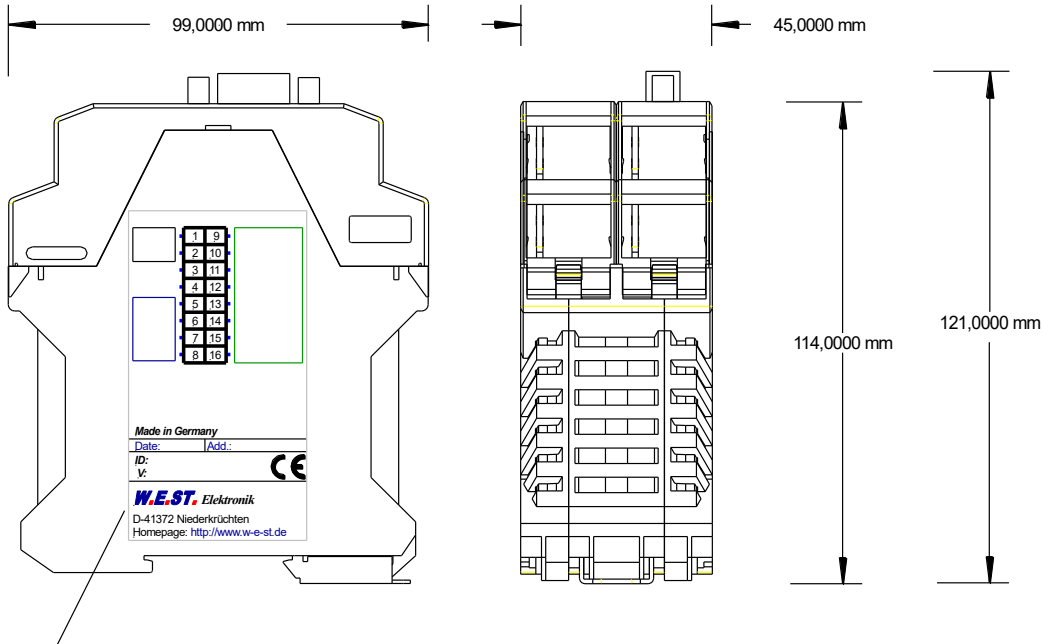
2.1.1 CSC-156-U-SSIC



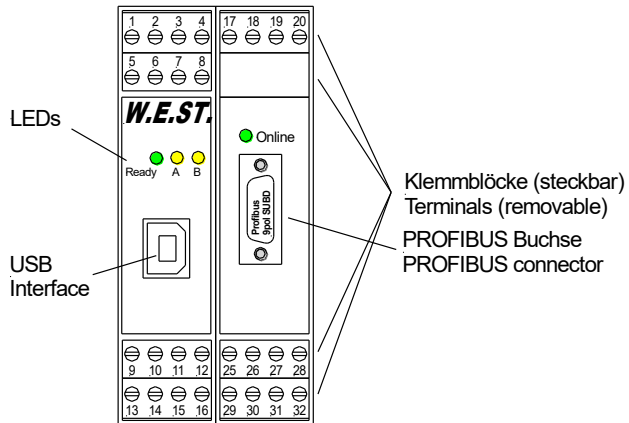
Typenschild und Anschlussbelegung
 Type plate and terminal pin assignment



2.1.2 PCK-306-C-PDP

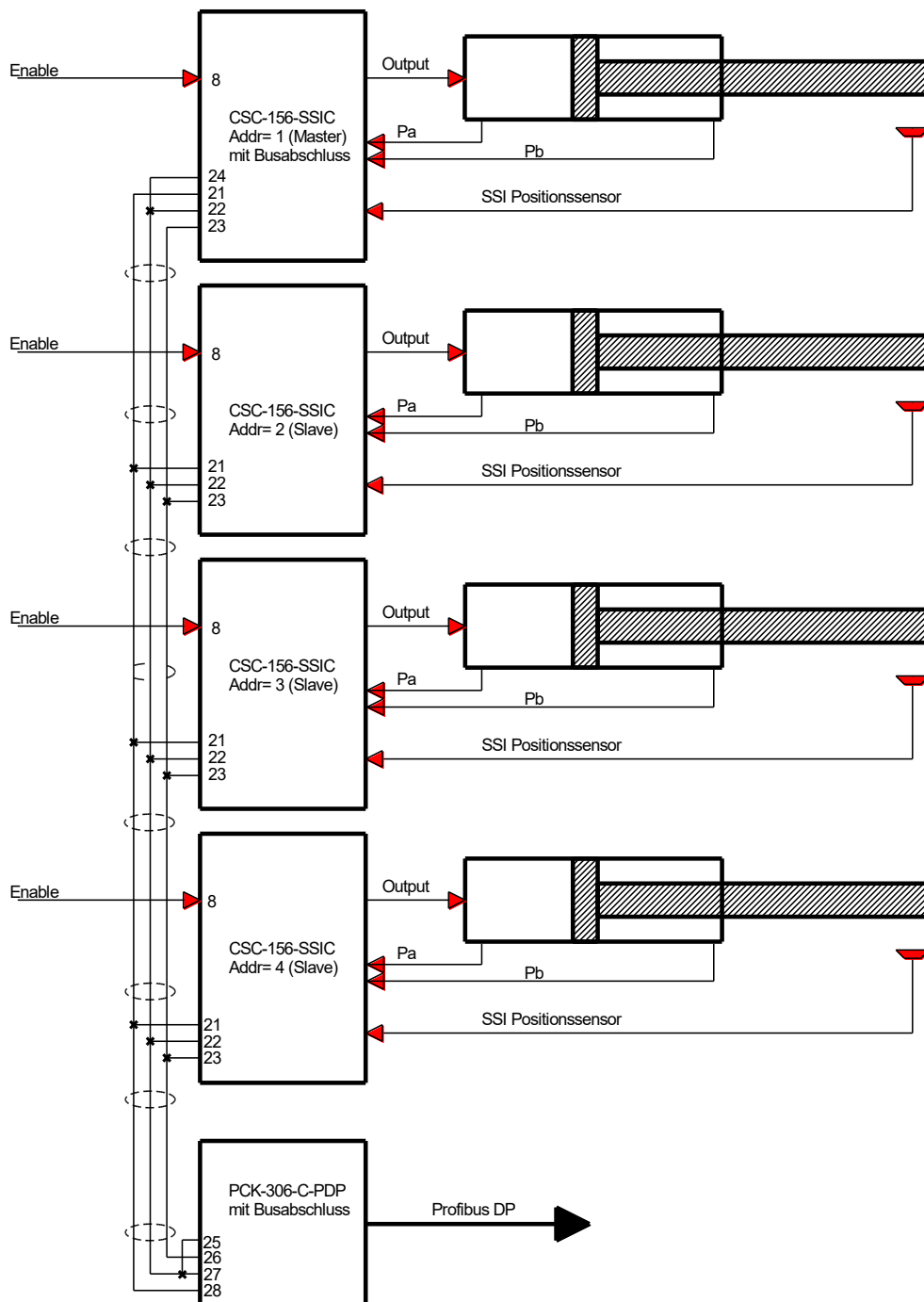


Typenschild und Anschlussbelegung
 Type plate and terminal pin assignment



3 Funktion, Anwendung und Einsatz

3.1 Typische Systemstruktur



3.2 Funktionsbeschreibung

3.2.1 Allgemeiner Funktionsablauf

Mit einem System bestehend aus einem PCK-306 - und zwei bis vier CSC-156 Modulen sind typische Gleichlaufanwendungen wie z. B. Pressen- und Kalandersteuerungen möglich. Neben der Positionier- / Gleichlaufregelung ist eine Druckbegrenzungsregelung (Differenzdruckregelung bzw. Kraftregelung) implementiert. Über die diversen Steuerbits kann die Funktion den jeweiligen Anforderungen angepasst werden.

3.2.1.1 Funktionsmodi:

- Positionieren:** Über die Steuerbits ENABLE, START, HAND_A und HAND_B sowie ACHSE_X_ACT können die einzelnen Achsen bzw. die Achsen im Verbund gefahren werden.
ENABLE: allgemeine Freigabe des Systems.
Die Bits ACHSE_1_ACT bis ACHSE_4_ACT bestimmen, welche Achsen angesteuert werden. Sowohl die Handgeschwindigkeiten als auch die Sollpositionen werden nur von den aktivierten Achsen übernommen. Alle anderen Achsen bleiben an ihrer aktuellen Position stehen.
Mit dem START Signal (durch eine steigende Flanke, Wechsel von 0 auf 1) wird die Sollposition übernommen und die Achsen fahren diese im Gleichlauf an.
Wird das Startsignal während der Positionierung deaktiviert, so wird das System über eine Bremsrampe an der momentanen Position angehalten.
Im Handbetrieb fahren die ausgewählten Achsen gesteuert in die jeweilige Richtung. Es ist kein Gleichlauf vorhanden, so dass die Achsen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit fahren können. Die programmierte Handgeschwindigkeit kann über die Geschwindigkeitsvorgabe von der übergeordneten Steuerung reduziert werden.
Im DIREKTMODUS werden die Sollpositionen vom Profibus direkt (ohne Quittierung über eine steigende Flanke am START Signal) übernommen.
- PQ ON:** Über dieses Bit wird die Druckbegrenzungsregelung aktiviert. Befindet sich die jeweilige Achse in Druckregelung, so wird dies über das BIT **PQ x aktiv** angezeigt.

3.2.1.2 Sonderfunktionen

- Nullpunkt:** Besonders bei genauen Gleichlaufregelungen ist der Ventilnullpunkt einzustellen. Dies kann automatisch über die beiden Profibus-BITS **DC active** und **DC freeze** erfolgen. Um den Nullpunkt einzustellen muss START deaktiviert sein und es darf kein HAND Signal anliegen. Die Achsen müssen lastfrei in Position stehen. Durch Aktivieren des BIT **DC active** wird die Driftkompensation eingeschaltet. Nachdem der Nullpunkt eingestellt ist (normalerweise ein Vorgang von wenigen Sekunden), muss das BIT **DC freeze** zum Einfrieren des Offset gesetzt werden.
Dieser Vorgang kann je nach Temperatur wiederholt werden.
1. BIT **DC active** und **DC freeze** deaktivieren (der Offset wird damit gelöscht)
2. BIT **DC active** aktivieren (Positionsintegrator wird gestartet)
3. BIT **DC freeze** aktivieren (Integratorwert wird eingefroren)

3.2.2 Automatik Modus

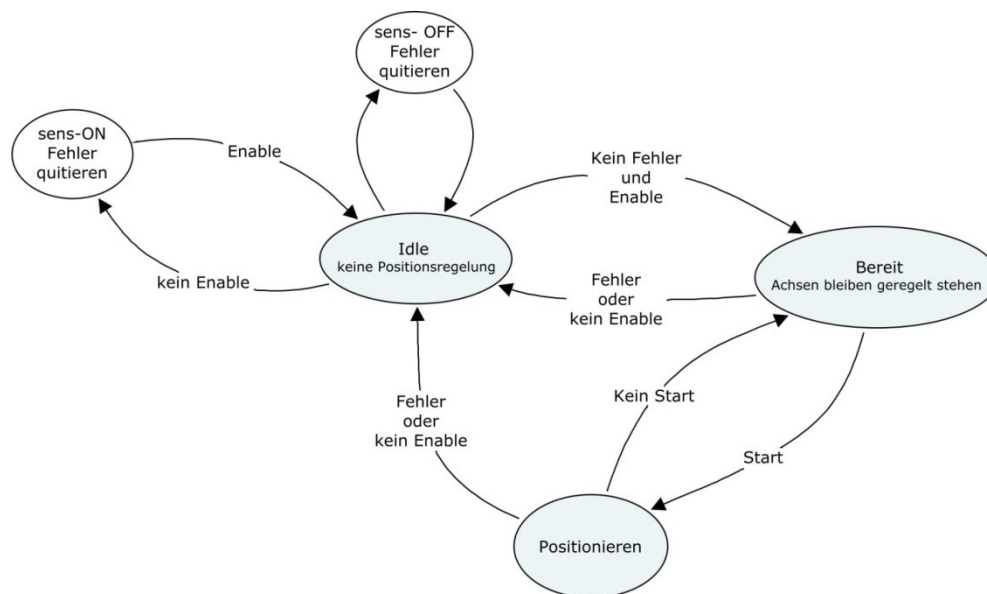
Mittels Sollwertvorgaben und Steuerbits wird das Gesamtsystem über den Profibus gesteuert.

Das System kennt drei Grundzustände:

- **Idle** System wartet auf ein ENABLE vom Profibus
- **Bereit** System ist bereit und wartet auf START-Signal vom Profibus
- **Positionieren** System positioniert im Gleichlauf

Bei Auftreten eines Fehlers kehrt das System stets in den Idle Zustand zurück. Wenn der Parameter SENS auf ON gesetzt ist müssen Fehler mittels eines Pegelwechsels des ENABLE Bits quittiert werden.

Wenn SENS = OFF werden Fehler automatisch zyklisch alle 10ms zurückgesetzt.



3.2.3 Hand Modus

Um das System manuell zu verfahren stellt die Profibus-Schnittstelle zwei Steuerbits zur Verfügung.

- Hand-A
- Hand-B

Wenn die Betriebsbereitschaft gegeben ist, also die notwendigen ENBALE Signale anliegen und kein Fehler festgestellt wurde, können die aktivierten Achsen im Handbetrieb, also gesteuert, mit der programmierten Geschwindigkeit gefahren werden.

3.3 Einbauvorschrift

- Dieses Modul ist für den Einbau in einem geschirmten EMV-Gehäuse (Schaltschrank) vorgesehen. Alle nach außen führenden Leitungen sind abzuschirmen, wobei eine lückenlose Schirmung vorausgesetzt wird. Beim Einsatz unserer Steuer- und Regelmodule wird vorausgesetzt, dass keine starken elektromagnetischen Störquellen in der Nähe des Moduls installiert werden.
- **Typischer Einbauplatz:** 24 V Steuersignalbereich (nähe SPS)
Durch die Anordnung der Geräte im Schaltschrank ist eine Trennung zwischen dem Leistungsteil und dem Signalteil sicherzustellen.
Die Erfahrung zeigt, dass der Einbauraum nahe der SPS (24 V-Bereich) am besten geeignet ist. Alle digitalen und analogen Ein- und Ausgänge sind im Gerät mit Filter und Überspannungsschutz versehen.
- Das Modul ist entsprechend den Unterlagen und unter EMV-Gesichtspunkten zu montieren und zu verdrahten. Werden andere Verbraucher am selben Netzteil betrieben, so ist eine sternförmige Massführung zu empfehlen. Folgende Punkte sind bei der Verdrahtung zu beachten:
 - Die Signalleitungen sind getrennt von leistungsführenden Leitungen zu verlegen.
 - Analoge Signalleitungen **müssen** abgeschirmt werden.
 - Alle anderen Leitungen sind im Fall starker Störquellen (Frequenzumrichter, Leistungsschütze) und Kabellängen > 3 m abzuschirmen. Bei hochfrequenter Einstrahlung können auch preiswerte Klappferrite verwendet werden.
 - Die Abschirmung ist mit PE (PE Klemme) möglichst nahe dem Modul zu verbinden. Die lokalen Anforderungen an die Abschirmung sind in jedem Fall zu berücksichtigen. Die Abschirmung ist an beiden Seiten mit PE zu verbinden. Bei Potentialunterschieden ist ein Potentialausgleich vorzusehen.
 - Bei größeren Leitungslängen (> 10 m) sind die jeweiligen Querschnitte und Abschirmungsmaßnahmen durch Fachpersonal zu bewerten (z. B. auf mögliche Störungen und Störquellen sowie bezüglich des Spannungsabfalls). Bei Leitungslängen über 40 m ist besondere Vorsicht geboten und ggf. Rücksprache mit dem Hersteller zu halten.
- Eine niederohmige Verbindung zwischen PE und der Tragschiene ist vorzusehen. Transiente Störspannungen werden von dem Modul direkt zur Tragschiene und somit zur lokalen Erdung geleitet.
- Die Spannungsversorgung sollte als geregeltes Netzteil (typisch: PELV System nach IEC364-4-4, sichere Kleinspannung) ausgeführt werden. Der niedrige Innenwiderstand geregelter Netzteile ermöglicht eine bessere Störspannungsableitung, wodurch sich die Signalqualität, insbesondere von hochauflösenden Sensoren, verbessert. Geschaltete Induktivitäten (Relais und Ventilsolenoiden) an der gleichen Spannungsversorgung sind immer mit einem entsprechenden Überspannungsschutz direkt an der Spule zu beschalten.

3.4 Inbetriebnahme

| Schritt | Tätigkeit |
|----------------------------|---|
| Installation | Installieren Sie das Gerät entsprechend dem Blockschaltbild. Achten Sie dabei auf die korrekte Verdrahtung und eine gute Abschirmung der Signale. Das Gerät muss in einem geschützten Gehäuse (Schaltschrank oder Ähnliches) installiert werden. |
| Erstes Einschalten | Sorgen Sie dafür, dass es am Antrieb zu keinen ungewollten Bewegungen kommen kann (z. B. Abschalten der Hydraulik). Schließen Sie ein Strommessgerät an und überprüfen Sie die Stromaufnahme des Gerätes. Ist sie höher als angegeben, so liegen Verdrahtungsfehler vor. Schalten Sie das Gerät unmittelbar ab und überprüfen Sie die Verdrahtung. |
| Aufbau der Kommunikation | Ist die Stromaufnahme korrekt, so sollte der PC (das Notebook) über die serielle Schnittstelle angeschlossen werden. Den Aufbau der Kommunikation entnehmen Sie den Unterlagen des WPC-300 Programms. Die weitere Inbetriebnahme und Diagnose werden durch diese Bediensoftware unterstützt. |
| Vorparametrierung | Parametrieren Sie jetzt (anhand der Systemauslegung und der Schaltpläne) folgende Parameter: Den ARBEITSBEREICH (SYS_RANGE), die SENSOREINSTELLUNGEN, das AUSGANGSSIGNAL, den POSITIONIERMODUS (VMODE) sowie die BESCHLEUNIGUNG und VERZÖGERUNG. Diese Vorparametrierung ist notwendig, um das Risiko einer unkontrollierten Bewegung zu minimieren. Über das Kommando „COPY“ werden die im CSC Modul eingestellten Daten auf alle anderen Module kopiert. Parametrieren Sie die für das Stellglied spezifischen Einstellungen (MIN für die Überdeckungskompensation und MAX für die maximale Geschwindigkeit). |
| Stellsignal | Kontrollieren Sie das Stellsignal mit einem Spannungsmessgerät. Das Stellsignal (PIN 15 nach PIN16) liegt im Bereich von $\pm 10V$. Im jetzigen Zustand sollte es 0V anzeigen. Respektive bei Stromsignalen sollten ca. 0 mA fließen. |
| Hydraulik einschalten | Jetzt kann die Hydraulik eingeschaltet werden. Das Modul generiert noch kein Signal. Antriebe sollten stehen oder leicht driften (mit langsamer Geschwindigkeit die Position verlassen). |
| ENABLE aktivieren | ACHTUNG! Antriebe können jetzt ihre Position verlassen und mit voller Geschwindigkeit in eine Endlage fahren. Ergreifen Sie Sicherheitsmaßnahmen, um Personen- und Sachschäden zu verhindern. Der Antrieb steht in der aktuellen Position (mit ENABLE wird die Istposition als Sollposition übernommen). Sollte der Antrieb in eine Endlage fahren, so ist vermutlich die Polarität falsch. |
| Vorgabe | Über den Profibus können jetzt die Sollposition und die Sollgeschwindigkeit vorgegeben werden. Reduzieren Sie die Geschwindigkeit auf einen für die Anwendung unkritischen Wert. |
| START aktivieren | Mit dem Startsignal wird der Positionssollwert übernommen und die Achse fährt zu der vorgegebenen Zielposition. Wird START deaktiviert, so stoppt die Achse über den eingestellten Bremsweg D:S. |
| Positionsregler optimieren | Beobachten Sie das Gleichlaufverhalten und das Positionieren und optimieren Sie jetzt die Regelparameter entsprechend Ihrer Anwendung bzw. Ihrer Anforderungen. |
| Druckregler parametrieren | Wenn gewünscht parametrieren Sie noch den Druckregler gemäß Ihren Anforderungen. |

4 Technische Beschreibung

4.1 Eingangs- und Ausgangssignale CSC-156-*-SSIC

| Anschluss | Versorgung |
|----------------------------|---|
| PIN 3 und 19 | Spannungsversorgung (siehe technische Daten) |
| PIN 4 und 20 | 0 V (GND) Anschluss. |
| Anschluss | Analoge Signale |
| PIN 6 | Druckistwert Sensor A (XP1), Signalbereich 0... 10V oder 4... 20 mA, skalierbar |
| PIN 13 | Druckistwert Sensor B (XP2), Signalbereich 0... 10V oder 4... 20 mA, skalierbar |
| PIN 14 | Analoger Hub Istwert (X), Signalbereich 0... 10V oder 4... 20 mA, skalierbar |
| PIN 15 / 16 PIN 15 / 12 | Stellgröße, Ausgang zum Ventil. Signalart und Polarität wählbar mit SIGNAL:U |
| Anschluss | SSI Schnittstelle (RS422) |
| PIN 25 | CLK + |
| PIN 26 | CLK - |
| PIN 27 | Data + |
| PIN 28 | Data - |
| PIN 31 | Versorgung 24 V |
| PIN 32 | Versorgung 0 V |
| Anschluss | Lokaler CAN Bus |
| PIN 21 | CAN HIGH |
| PIN 22 | CAN LOW |
| PIN 23 | GND |
| PIN 24 | Terminierung des CAN Bus. Beim ersten und letzten Modul ist hier eine Brücke nach CAN LO notwendig. |
| Anschluss | Digitale Ein- und Ausgänge |
| PIN 8 | ENABLE Eingang: Allgemeine Freigabe des Gerätes. In Verbindung mit dem Bit über den Profibus wird das Gerät in Betriebsbereitschaft versetzt und der Ausgang aktiviert. |
| PIN 1 | READY Ausgang: ON: Modul ist freigegeben, es liegt kein erkennbarer Fehler vor. OFF: ENABLE ist deaktiviert oder ein Fehler wurde erkannt. |
| PIN2 | STATUS Ausgang: ON: CAN-Bus aktiv und Fehlerfrei OFF: CAN-Bus Fehler |

4.2 LED Definitionen CSC-Modul

| LEDs | Beschreibung der LED Funktion |
|------|---|
| GRÜN | AUS: Keine Stromversorgung oder Modul ist nicht aktiviert (ENABLE=0) AN: Modul ist freigegeben (ENABLE =1), es liegt kein Fehler vor. Blinkend: Modul ist freigegeben (ENABLE =1), es liegt ein Fehler vor. |
| GELB | Identisch mit dem STATUS Ausgang. |

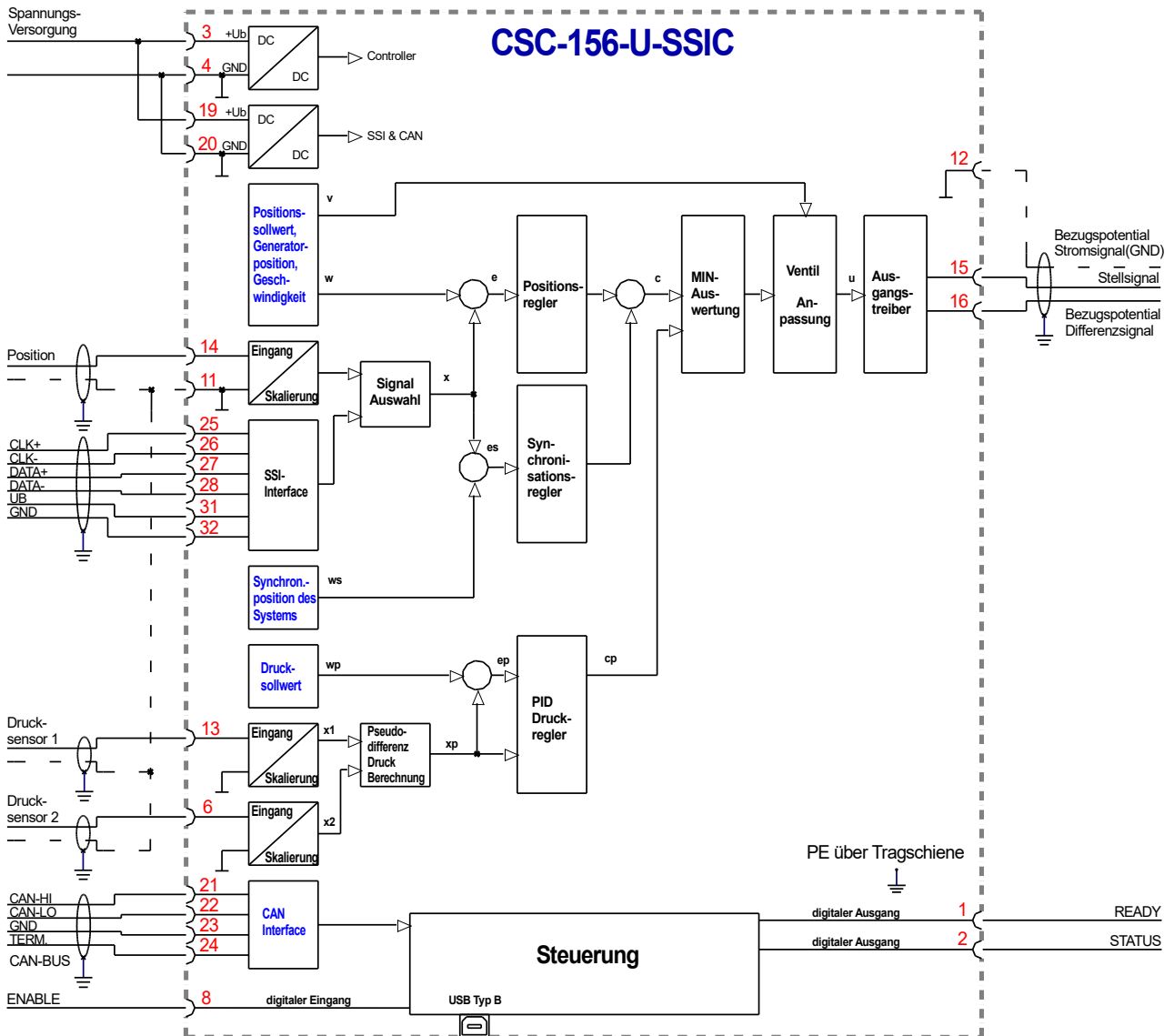
4.3 Eingangs- und Ausgangssignale PCK-306-C-PDP

| Anschluss | Versorgung |
|--------------|--|
| PIN 3 und 31 | Spannungsversorgung (siehe technische Daten) |
| PIN 4 und 32 | 0 V (GND) Anschluss. |
| Anschluss | Lokaler CAN Bus |
| PIN 28 | CAN HI |
| PIN 27 | CAN LO |
| PIN 26 | GND |
| PIN 25 | Terminierung des CAN Bus. Beim ersten und letzten Modul (PCK oder CSC) ist hier eine Brücke nach PIN CAN LO notwendig. |
| Anschluss | Digitale Ein- und Ausgänge |
| PIN 1 | READY Ausgang: ON: Modul ist freigegeben, es liegt kein erkennbarer Fehler vor. OFF: Modul ist deaktiviert oder ein Fehler wurde erkannt. |
| PIN2 | STATUS Ausgang: ON: CAN-Bus aktiv und Fehlerfrei OFF: CAN-Bus Fehler |

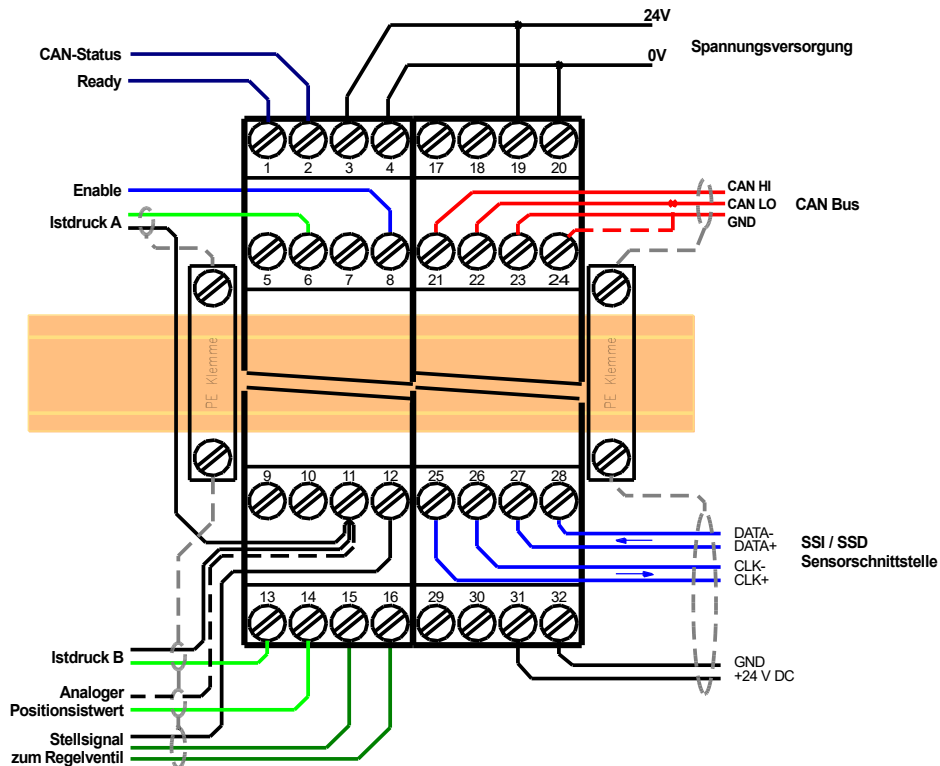
4.4 LED Definitionen PCK-Modul

| LEDs | Beschreibung der LED Funktion |
|------|---|
| GRÜN | AUS: Keine Stromversorgung oder Modul ist nicht freigegeben. AN: Modul ist freigegeben (ENABLE =1), es liegt kein Fehler vor. Blinkend: Modul ist freigegeben (ENABLE =1), es liegt ein Fehler vor. |
| GELB | Identisch mit dem STATUS Ausgang (PIN2). |

4.5 Blockschaltbild CSC-156-U-SSIC

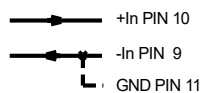


4.6 Typische Verdrahtung CSC-156-U-SSIC



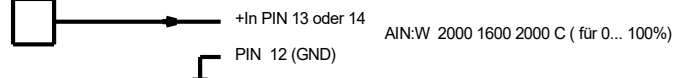
4.7 Anschlussbeispiele

SPS / PLC 0... 10 V Geschwindigkeitssignal

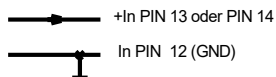


z. B. 24 V

SPS oder Sensor 4... 20 mA zwei Leitertechnik

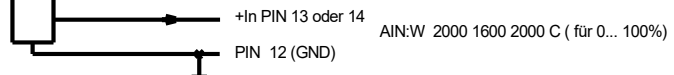


SPS / PLC 0... 10 V Sensor- / Sollwertsignal

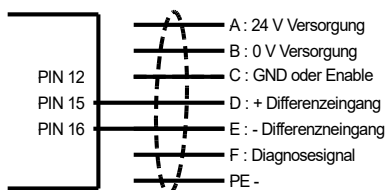


z. B. 24 V

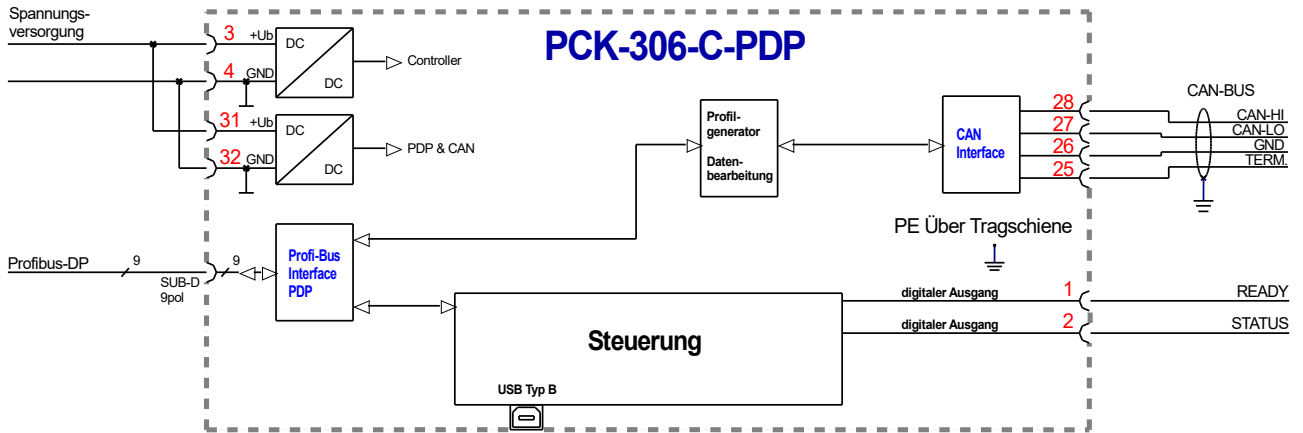
SPS oder Sensor 4... 20 mA drei Leitertechnik



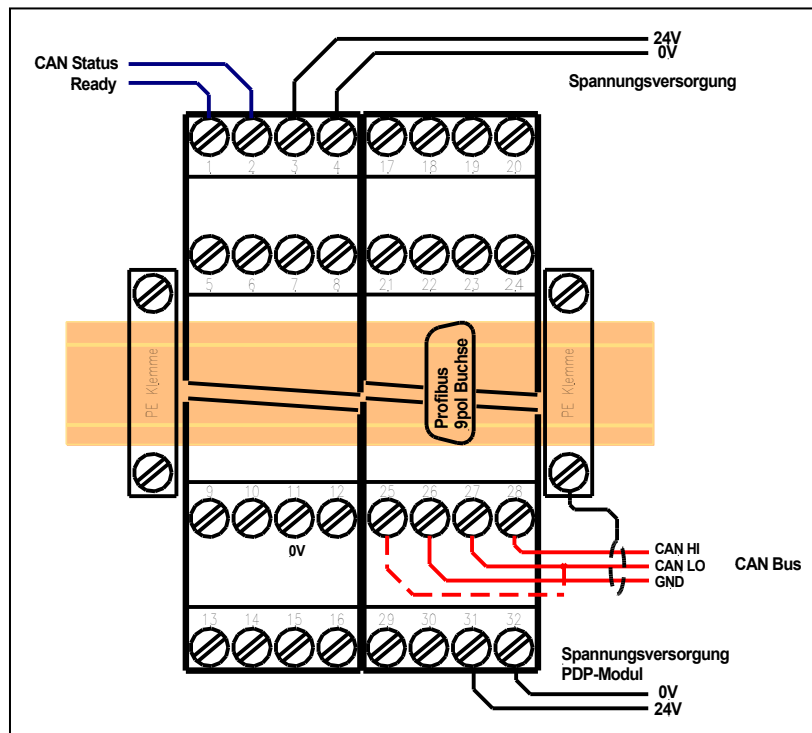
Ventile (6 + PE Stecker) mit integrierter Elektronik



4.8 Blockschaltbild PCK-306-C-PDP



4.9 Typische Verdrahtung PCK-306-C-PDP



4.10 Technische Daten

| | | |
|---------------------------------------|-----------------|--|
| Versorgungsspannung (U _b) | [VDC] | 24 (±10 %) |
| Leistungsaufnahme PCK-306 | [W] | < 2,5 |
| Leistungsaufnahme CSC-156 | [W] | max. 2,5 ohne Sensorversorgung |
| Externe Absicherung (1 PCK + 2-4 CSC) | [A] | 1-2 mittel träge |
| Digitale Eingänge | | |
| OFF | [V] | < 2 |
| ON | [V] | > 10 |
| Eingangswiderstand | [kOhm] | 25 |
| Digitale Ausgänge | | |
| OFF | [V] | < 2 |
| ON | [V] | max. U _b |
| Maximaler Ausgangsstrom | [mA] | 50 |
| Analoge Eingänge | | |
| Spannung | [V] | Unipolar 0... 10 |
| Eingangswiderstand | [kOhm] | min. 25 |
| Signalaufösung | [%] | 0,003 incl. Oversampling |
| Strom | [mA] | 4... 20 |
| Bürde | [Ohm] | 240 Ohm |
| Signalaufösung | [%] | 0,006 incl. Oversampling |
| Analoge Ausgänge | | |
| Spannung | [V] | 0... 10, +/- 10 differenziell |
| Maximale Last | [mA] | 10 |
| Strom | [mA] | 4... 20 |
| Maximale Last | [Ohm] | 390 |
| Signalaufösung | [%] | 0,007 |
| Profibus DP | | |
| Baudrate | [kbit/s] | 9.6,19.2,93.75,187.5,500,1500,3000,6000, 12000 |
| ID Nummer | | 1810h |
| SSI Schnittstelle | | |
| Spezifikation | - | RS-422 |
| Übertragungsrate | [kbit/s] | 120 |
| CAN-Bus | | |
| Übertragungsrate | [Mbaud] | CAN A 2.0 1 |
| Regler Abtastzeit | | |
| CSC-156 | [ms] | 1 |
| PCK-306 | [ms] | 2 |
| Serielle Schnittstelle | | |
| Übertragungsrate | [Baud] | USB - Virtueller COM Port 9,6... 115,2 |
| Gehäuse | | |
| Material | - | Snap-On Modul nach EN 50022 Polyamid PA 6.6 |
| Brennbarkeitsklasse | - | V0 (UL94) |
| Gewicht (PCK-306, CSC-156) je Modul | [kg] | 0,25 |

| | | |
|-------------------|------|---|
| Schutzklasse | | IP20 |
| Temperaturbereich | [°C] | -20... 60 |
| Lagertemperatur | [°C] | -20... 70 |
| Luftfeuchtigkeit | [%] | <95 (nicht kondensierend) |
| Anschlüsse | - | |
| Kommunikation | | USB Typ B |
| Steckverbinder | | 4 pol. Schraubanschlüsse mit Zughülse (PCK-306 3 Blöcke, CSC-156 8 Blöcke) |
| PE | | über die DIN Tragschiene |
| Profibus | | D-Sub 9 pol. |
| EMV | - | EN 61000-6-2: 8/2005 EN 61000-6-4: 6/2007 + A1:2011 |

5 Parameter

5.1 Parameterübersicht CSC-156-U-SSIC

| Gruppe | Kommando | Werkseinstellung | Einheit | Beschreibung |
|---------------------------------------|------------|------------------|---------|---|
| Basisparameter | | | | |
| | LG | EN | - | Sprachumschaltung |
| | MODE | STD | - | Parameteransicht |
| | SENS | ON | - | Fehlerüberwachung |
| | EOUT | 0 | 0,01 % | Ausgangssignal bei fehlender Freigabe |
| Signalanpassung Positionierung | | | | |
| | SYS_RANGE | 100 | mm | Arbeitshub der Achse |
| | SELECT:X | SSI | - | Sensorauswahl |
| | MINOFFSET | 0 | µm | minimaler Offset zum Istwert für die Referenzierung |
| Analoge Sensorskalierung | | | | |
| | SIGNAL:X | U0-10 | | Typ des Eingangssignals |
| | N_RANGE:X | 100 | mm | Nennlänge des Sensors |
| | OFFSET:X | 0 | µm | Offset des Sensors |
| SSI- Sensorskalierung | | | | |
| | SSI:RANGE | 100 | mm | Nennlänge des Sensors |
| | SSI:OFFSET | 0 | µm | Positionsoffset |
| | SSI:POL | + | - | Sensorpolarität |
| | SSI:RES | 100 | 10 nm | Auflösung des Sensors |
| | SSI:BITS | 24 | - | Anzahl der übertragenen Bits |
| | SSI:CODE | GRAY | - | Übertragungskodierung |
| | SSI:ERRBIT | 0 | - | Position des Fehlerbits |
| Profilgenerator | | | | |
| | VMODE | SDD | - | Positioniermethode |
| | VMAX | 50 | mm/s | Maximale Geschwindigkeit im NC Modus |
| Regelparameter Positionierung | | | | |
| | A:A | 100 | ms | Beschleunigungszeiten im SDD Modus |
| | A:B | 100 | ms | |
| | D:A | 25 | mm | Bremsweg und Nachlaufweg im SDD Modus |
| | D:B | 25 | mm | |
| | D:S | 10 | mm | |
| | V0:A | 10 | 1/s | Kreisverstärkung im NC Modus |
| | V0:B | 10 | 1/s | |
| | V0:RES | 1 | - | Zur Anpassung der Auflösung |
| | PT1 | 1 | ms | Zeitkonstante (dämpfendes Verhalten) des Reglers |
| | CTRL | SQRT1 | - | Regelcharakteristik |

| Gruppe | Kommando | Werkseinstellung | Einheit | Beschreibung |
|---------------------------------|------------|------------------|---------|--|
| Gleichlaufregelparameter | | | | |
| | SYNC:P | 25 | mm | Reglerverstärkung im SDD Modus (Bremsweg) |
| | SYNC:V0 | 10 | 1/s | Reglerverstärkung im NC Modus (Kreisverstärkung) |
| | SYNC:T1 | 50 | ms | Zeitkonstante |
| | SYNC:CTRL | PT1 | - | Gleichlauf Regelmodus |
| Signalanpassung Druck | | | | |
| | PS_RANGE | 100 | bar | Vorgabe des Systemdrucks |
| | ARATIO | 1000 | - | Flächenverhältnis des Zylinders |
| | F_OFFSET | 0 | mbar | Kraftoffset / Sensoroffset |
| Sensorskalierung X1 | | | | |
| | SIGNAL:X1 | U0-10 | - | Typ des Eingangssignals |
| | N_RANGE:X1 | 100 | bar | Nenndruck des Sensors |
| Sensorskalierung X2 | | | | |
| | SIGNAL:X2 | U0-10 | - | Typ des Eingangssignals |
| | N_RANGE:X2 | 100 | bar | Nenndruck des Sensors |
| PID Regelparameter Druck | | | | |
| | C1:P | 50 | 0,01 | P Verstärkung |
| | C1:I | 4000 | 0,1 ms | I Anteil, Nachstellzeit |
| | C1:D | 0 | 0,1 ms | D Anteil, Vorhaltezeit |
| | C1:D_T1 | 10 | 0,1 ms | D Anteil Filter |
| | C1:I_ACT | 5000 | 0,01 % | Integrator Aktivierungsschwelle |
| Ausgangssignalanpassung | | | | |
| | MIN:A | 0 | 0,01 % | Überdeckungskompensation bzw. Kennlinienlinearisierung |
| | MIN:B | 0 | 0,01 % | |
| | MAX:A | 10000 | 0,01 % | Ausgangssignalskalierung. |
| | MAX:B | 10000 | 0,01 % | |
| | TRIGGER | 200 | 0,01 % | Ansprechschwelle der Überdeckungskompensation |
| | OFFSET | 0 | 0,01 % | Offsetwert |
| | SIGNAL:U | U+-10 | - | Typ und Polarität des Ausgangssignals |
| Sonderkommandos | | | | |
| Feinpositionierung | | | | |
| | DC:AV | 0 | 0,01 % | DC:AV = Aktivierungsschwelle |
| | DC:DV | 0 | 0,01 % | DC:DV = Deaktivierungsschwelle |
| | DC:I | 2000 | ms | DC:I = Integrationszeitkonstante |
| | DC:CR | 500 | 0,01 % | DC:CR = Stellbereichsbegrenzung |
| AINMODE | | | | |
| | AINMODE | EASY | - | Modus der Eingangsskalierung |
| | AIN:X | A: 1000 | - | Freie Skalierung der analogen Eingänge wenn AINMODE auf MATH parametrierung wurde. |
| | AIN:X1 | B: 1000 | - | |
| | AIN:X2 | C: 0 | 0,01 % | |
| | | X: V | - | |



ACHTUNG: Die Parameter SYS_RANGE, PS_RANGE, VMODE, VMAX müssen im Koppelmodul und in allen Achsreglern gleich parametrierung werden!

5.2 Basisparameter

5.2.1 LG (Umschaltung der Sprache für die Hilfstexte)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|-----------|---------|--------|
| LG X | x= DE EN | - | STD |

Es kann für die Hilfstexte im WPC die englische oder deutsche Sprache gewählt werden.

5.2.2 MODE (Parameteransicht)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|------------|---------|--------|
| MODE x | x= STD EXP | - | STD |

Über dieses Kommando wird der Bedienermodus umgeschaltet. Im „Standard“ Modus sind verschiedene Kommandos (definiert über STD/EXP) ausgeblendet. Die Kommandos im „Expert“ Modus haben einen erweiterten Einfluss auf das Systemverhalten und setzen entsprechende Kenntnisse voraus. Sie sollten entsprechend vorsichtig verändert werden.

5.2.3 SENS (Sensorüberwachung)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|-----------|---------|--------|
| SENS X | x= ON OFF | - | STD |

Über dieses Kommando werden Überwachungsfunktionen aktiviert bzw. deaktiviert.

- ON: Alle Funktionen werden überwacht und die Bereitschafts- oder Fehlermeldung an das Koppelmodul gesendet. Das Koppelmodul kann wiederum das komplette System abschalten. Die erkannten Fehler können durch das ENABLE Signal gelöscht werden. Danach kann das System nach Behebung eines Fehlers wieder im Betrieb gehen. Für den normalen Betrieb der Anlage sollte diese Einstellung verwendet werden.
- OFF: Keine Überwachungsfunktion ist aktiv. Jedoch werden Fehler an das Koppelmodul gesendet, Dieser entzieht je nach Einstellung des eigenen SENS Kommandos allen Achsen die Freigabe (Enable).
- AUTO: AUTO RESET Modus, alle Funktionen werden überwacht. Nachdem der Fehlerzustand nicht mehr anliegt, geht das Modul automatisch in den normalen Betriebszustand über, wenn das Koppelmodul eine Freigabe sendet.



Normalerweise ist die Überwachungsfunktion immer aktiv, da sonst keine Fehler über den Ausgang READY signalisiert werden. Zur Fehlersuche kann sie aber deaktiviert werden. Steht auch im Koppelmodul das Kommando auf OFF, werden alle Fehlermeldungen ignoriert.

5.2.4 EOUT (Ausgangssignal bei fehlender Bereitschaft)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|--------------------|---------|--------|
| EOUT x | x= -10000... 10000 | 0,01 % | STD |

Ausgangswert bei fehlender Bereitschaft (READY Ausgang ist deaktiviert). Diese Funktion kann verwendet werden, wenn der Antrieb (mit vorgegebener Geschwindigkeit) in eine der beiden Endlagen fahren soll.



ACHTUNG! Handelt es sich bei dem Ausgangssignal um einen 4... 20 mA Ausgang, so wird bei $|EOUT| = 0$ der Ausgang abgeschaltet. Soll ein Stellsignal von 12 mA im Fehlerfall ausgegeben werden, so ist EOUT auf 1 einzustellen¹. Der hier definierte Ausgangswert wird permanent (unabhängig vom Parametersatz) gespeichert. Die Auswirkungen sind für jede Anwendung in Bezug auf die Sicherheit vom Anwender zu bewerten.

5.3 Eingangssignalanpassung Positionierung

5.3.1 SYS_RANGE (Arbeitshub)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|-------------|----------------|---------|--------|
| SYS_RANGE X | x= 10... 10000 | mm | STD |

Über dieses Kommando wird der Arbeitshub, der 100 % des Eingangssignals entspricht, vorgegeben. Fehlerhafte Vorgaben führen zu einer fehlerhaften Systemeinstellung und die abhängigen Parameter wie Geschwindigkeit und Verstärkung können nicht korrekt berechnet werden.

5.3.2 SELECT:X (Typ des Positionssensors)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|------------|------------|---------|--------|
| SELECT:X X | x= SSI ANA | - | STD |

Über dieses Kommando kann der entsprechende Sensortyp (falls verschiedene Sensoren am Modul anschließbar sind) aktiviert werden.

ANA: Die analoge Sensorschnittstelle (0... 10 V oder 4... 20 mA) ist aktiv.

SSI: Die SSI Sensorschnittstelle ist aktiv. Der SSI Sensor wird über die SSI Kommandos an die Schnittstelle angepasst. Die entsprechenden Sensordaten müssen zur Verfügung stehen.

¹ Dies ist notwendig, wenn das Proportionalventil keine Fehlererkennung - das Eingangssignal ist kleiner als 4 mA - implementiert hat. Ist eine Fehlererkennung im Proportionalventil vorhanden, so geht es nach dem Abschalten des Ausgangs in eine definierte Position.

5.3.3 MINOFFSET (Minimaler Positionswert Offset)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|-------------|----------------------|---------|--------|
| MINOFFSET X | x= -100000... 100000 | µm | STD |

Dieser Parameter wird in µm eingegeben.

Bei steigender Flanke des PB-Bit SetOffsetX (siehe Profibusbeschreibung) wird der aktuelle Positionswert auf null gesetzt und der MINOFFSET aufaddiert.

Bei steigender Flanke des PB-Bit ResetOffsetX wird der aktuelle Positionswert wieder direkt vom Positionssensor übernommen und der MINOFFSET hat keine Auswirkung mehr.

5.3.4 SIGNAL:X (Typ des Eingangssignals)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|------------|------------------------------------|---------|--------|
| SIGNAL:X x | x= OFF U0-10 I4-20 U10-0 I20-4 | - | EASY |

Über dieses Kommando wird der Typ des Eingangssignals (Strom oder Spannung) definiert. Gleichzeitig kann die Signalrichtung umgekehrt werden. Im Modus OFF ist der analoge Eingang deaktiviert.

5.3.5 N_RANGE:X (Nennlänge des Sensors)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|-------------|----------------|---------|--------|
| N_RANGE:X x | x= 10... 10000 | mm | EASY |

Über dieses Kommando wird die nominale Länge des Sensors definiert. Fehlerhafte Vorgaben führen zu einer fehlerhaften Systemeinstellung und die abhängigen Parameter können nicht korrekt berechnet werden. Der Parameter N_RANGE sollte immer gleich oder größer als der Parameter SYS_RANGE sein.

5.3.6 OFFSET:X (Sensoroffset)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|------------|----------------------|---------|--------|
| OFFSET:X x | x= -100000... 100000 | µm | EASY |

Über dieses Kommando wird der Nullpunkt des Sensors eingestellt. Der OFFSET:X ist intern auf SYS_RANGE begrenzt.

5.3.7 SSI:RANGE (Nennlänge des Sensors)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|-------------|---------------|---------|--------|
| SSI:RANGE X | x= 1... 10000 | mm | SSI |

Über diesen Parameter wird die Länge des Sensors eingegeben.

5.3.8 SSI:OFFSET (Sensoroffset)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|--------------|--------------------------|---------|--------|
| SSI:OFFSET X | x= -10000000... 10000000 | µm | SSI |

Über diesen Parameter wird ein Sensor-Offset eingegeben.

5.3.9 SSI:POL (Richtung des Sensorsignals)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|-----------|-----------|---------|--------|
| SSI:POL X | x= + - | - | SSI |

Um die Arbeitsrichtung des Sensors umzukehren, kann über dieses Kommando die Polarität geändert werden. Auf jeden Fall ist auch der SSIOFFSET anzupassen.

5.3.10 SSI:RES (Auflösung des Sensors)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|-----------|----------------|---------|--------|
| SSI:RES X | x= 10... 10000 | 10 nm | SSI |

Über diesen Parameter wird die Auflösung des Sensors eingegeben. Die entsprechenden Daten entnehmen Sie dem Datenblatt des Sensors. Eine Auflösung von 1 µm entspricht z.B. **100** x 10 nm.

5.3.11 SSI:BITS (Bitbreite des Sensorsignals)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|-----------|------------|---------|--------|
| SSIBITS X | x= 8... 31 | bits | SSI |

Über diesen Parameter wird die Anzahl der Datenbits eingegeben. Die entsprechenden Daten entnehmen Sie dem Datenblatt des Sensors.

5.3.12 SSI:CODE (Signalcodierung des Sensors)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|-----------|-------------|---------|--------|
| SSICODE X | x= GRAY BIN | - | SSI |

Über diesen Parameter wird die Datencodierung eingegeben. Das entsprechende Format entnehmen Sie dem Datenblatt des Sensors.

5.3.13 SSI:ERRBIT (Position Fehlerbit)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|--------------|------------|---------|--------|
| SSI:ERRBIT X | x= 0... 31 | - | SSI |

Mit diesem Parameter wird die Position des Fehlerbits (out of range) vorgegeben. Die Position sollte dem Datenblatt entnommen werden. Ist keines angegeben ist der Wert auf 0 zu belassen.

5.4 Profilgenerator

5.4.1 VMODE (Umschaltung des Regelmodus)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|-----------|---------|--------|
| VMODE X | x= SDD NC | - | STD |

Mit diesem Parameter kann die grundsätzliche Regelstruktur umgeschaltet werden.

SDD: **Stroke-Depended-Deceleration.** In diesem Modus wird das "wegabhängige Bremsen" aktiviert. Dieser Modus ist der Standard Modus und für die meisten Anwendungsfälle geeignet. Beim wegabhängigen Bremsen fährt der Antrieb gesteuert zur Zielposition. Ab dem eingestellten Bremspunkt geht der Antrieb dann in die Regelung über und fährt zielgenau die gewünschte Position an. Diese Regelstruktur ist sehr robust und reagiert unempfindlich auf externe Einflüsse wie zum Beispiel schwankende Drücke. Nachteilig ist, dass die Geschwindigkeit mit schwankendem Druck variiert, da das System gesteuert fährt.

NC: **Numeric Controlled.** In diesem Modus wird intern ein Positionsprofil generiert. Das System arbeitet immer geregelt und folgt dem Positionsprofil über den Nachlauffehler. Die Größe des Nachlauffehlers wird durch die Dynamik und die eingestellte Regelverstärkung bestimmt. Der Vorteil ist, dass durch die Profilvergabe die Geschwindigkeit konstant ist (unabhängig von externen Einflüssen). Infolge der vollständigen Regelung ist es notwendig, dass nicht mit 100 % Geschwindigkeit gefahren wird, da sonst Fehler nicht ausregelbar sind. Typisch sind 80 % der maximalen Geschwindigkeit, es sind aber das Systemverhalten und besonders der Lastdruck bei der Geschwindigkeitsvorgabe zu berücksichtigen.

5.4.2 VMAX (max. Geschwindigkeit für den NC-Modus)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|--------------|---------|----------|
| VMAX X | x= 1... 3000 | mm/s | VMODE=NC |

Dieser Parameter wird in mm/s eingegeben. Er ist nur bei VMODE = ON aktiv.

5.5 Regelparameter Positionierung

5.5.1 A (Beschleunigungszeit)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|------------------------|---------|--------|
| A:I X | i= A B x= 1... 5000 | ms | STD |

Rampenfunktion für den 1. und 3. Quadranten.

Die Beschleunigungszeit für die Positionierung ist abhängig von der Richtung. A entspricht Anschluss 15 und B entspricht Anschluss 16 (wenn POL = +).

Üblich ist: A = Durchfluss P-A, B-T und B = Durchfluss P-B, A-T.

Für die Quadranten 2 und 4 werden die Parameter D:A und D:B als Bremswegvorgabe verwendet.

Die Beschleunigungszeiten sind nur für den SDD Mode relevant. Im NC Mode sollte der Wert auf 1 ms eingestellt werden, da die Beschleunigung direkt aus dem NC-Profilgenerator kommt.

5.5.2 D (Verzögerungsweg / Bremsweg)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|---------------------------|---------|-------------|
| D:I X | i= A B S x= 1... 10000 | mm | VMODE = SDD |

Dieser Parameter wird in mm vorgegeben.

Der Verzögerungsweg wird für jede Bewegungsrichtung (A oder B) eingestellt. Die Regelverstärkung wird abhängig vom Bremsweg intern berechnet. Je kürzer der Bremsweg, desto höher die Verstärkung. Im Fall von Instabilitäten sollte ein längerer Bremsweg vorgegeben werden.

Der Parameter D:S wird als Notbremsrampe beim Deaktivieren des START Signals verwendet. Nach der Deaktivierung wird eine, in Relation zur Geschwindigkeit, neue Zielposition (aktuelle Position plus D:S) berechnet und als Sollwert vorgegeben.

$$G_{Intern} = \frac{STROKE}{D_i} \quad \text{Die Berechnung der Regelverstärkung}$$



ACHTUNG: Sollte der maximale Hub (STROKE Kommando) geändert werden, so ist auch der Bremsweg anzupassen. Andernfalls kann es zu Instabilitäten und unkontrollierten Bewegungen kommen.

5.5.3 V₀ (Loop Gain, Einstellung der Kreisverstärkung)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|-------------|-----------------------|-----------------|------------|
| V0:I x | i= A B x= 1... 200 | s ⁻¹ | VMODE = NC |

Dieser Parameter wird in s⁻¹(1/s) vorgegeben.

Im NC Modus wird normalerweise nicht der Bremsweg vorgegeben sondern die Kreisverstärkung².

Zusammen mit den Parametern VMAX und STROKE wird aus diesem Verstärkungswert die interne Verstärkung berechnet.

$$D_i = \frac{v_{\max}}{V_0}$$

$$G_{Intern} = \frac{STROKE}{D_i}$$

Berechnung der internen Regelverstärkung

Im NC Modus wird anhand der Kreisverstärkung der Schleppfehler bei der maximalen Geschwindigkeit berechnet. Dieser Schleppfehler entspricht dem Bremsweg beim wegabhängigen Bremsen. Die Umrechnung und damit die regelungstechnisch korrekten Datenvorgaben gestalten sich relativ einfach, wenn man die hier beschriebene Beziehung berücksichtigt.

5.5.4 V0:RES (Auflösung der Kreisverstärkungseingabe)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|---------------|-----------|---------|------------|
| V0:RES x | x= 1 100 | - | VMODE = NC |

V0:RES = 1 Die Kreisverstärkung wird in der Einheit s⁻¹ (1/s) vorgegeben.

V0:RES = 100 Die Kreisverstärkung wird in der Einheit 0,01 s⁻¹ vorgegeben³.



Diese Umschaltung auf 100 sollte nur bei sehr kleinen Werten (V₀ < 4) durchgeführt werden, da der Eingabebereich auf 400 begrenzt ist.

² Die Kreisverstärkung wird alternativ als KV Faktor mit der Einheit (m/min)/mm definiert oder als V₀ in 1/s. Die Umrechnung ist KV = V₀/16,67.

³ Bei sehr kleinen Kreisverstärkungen kann es vorkommen, dass ein Wert im Bereich von 1 s⁻¹ bis 3 s⁻¹ eingestellt werden muss. Für diesen Fall kann dann die Auflösung der Eingabe umgeschaltet werden.

5.5.5 CTRL (Regelcharakteristik)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|-----------|--------------------|--------|
| CTRL | x | x= LIN SQRT1 SQRT2 | STD |

Mit diesem Parameter wird die Charakteristik des Positionsreglers eingestellt. Im Fall von positiv überdeckten Proportionalventilen sollte die SQRT Funktion verwendet werden. Die nichtlineare Durchflussfunktion dieser Ventile wird durch die SQRT⁴ Funktion linearisiert.

Im Fall von Nullschnittventilen (Regelventile und Servoventile) sollte – anwendungsabhängig – die LIN oder SQRT1 Funktion verwendet werden. Die progressive Charakteristik der SQRT1 Funktion weist die bessere Positioniergenauigkeit auf, kann aber im Einzelfall auch zu längeren Positionierzeiten führen.

LIN: Lineare Bremscharakteristik (Verstärkung beträgt Faktor 1).

SQRT1: Wurzelfunktion für die Bremskurvenberechnung. Die Verstärkung wird um den Faktor 3 (in der Zielposition) erhöht. Dies ist die Standardeinstellung.

SQRT2: Wurzelfunktion für die Bremskurvenberechnung. Die Verstärkung wird um den Faktor 5 (in der Zielposition) erhöht. Diese Einstellung sollte nur bei deutlich progressiver Durchflussfunktion des Ventils verwendet werden.

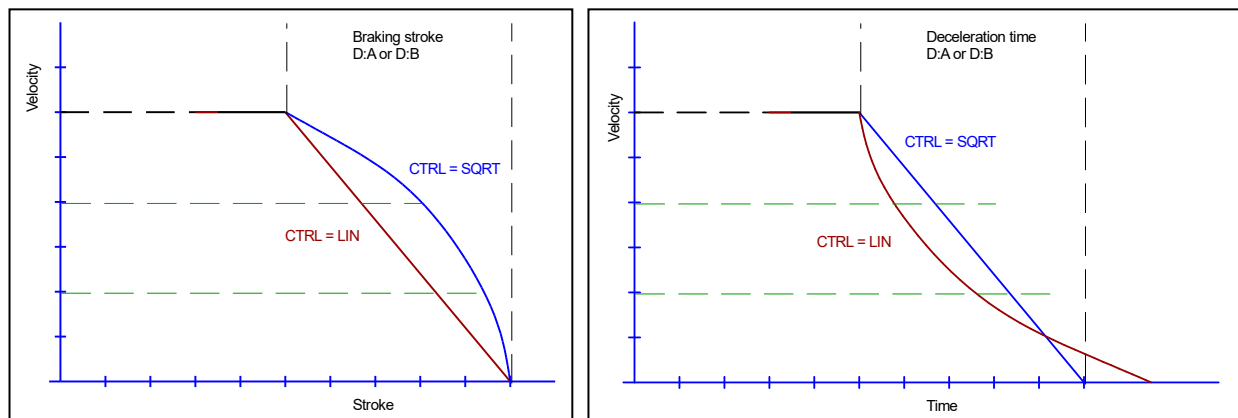


Abbildung 1 (Gegenüberstellung des Bremsverhaltens über den Hub oder über die Zeit)

⁴ Die SQRT Funktion generiert eine konstante Verzögerung und erreicht somit schneller die Zielposition. Dies wird erreicht, in dem die Verstärkung während des Bremsvorgangs erhöht wird.

5.6 Regelparameter Gleichlauf

5.6.1 SYNC:CTRL (Regler Typ)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|-------------|-----------|---------|--------|
| SYNC:MODE x | x= PT1 PI | - | STD |

Hier kann die Reglerstruktur zwischen einem PT1 und einem PI Regler umgeschaltet werden.

5.6.2 SYNC:P (Bremsweg, Verstärkung im SDD Modus)

5.6.3 SYNC_V0 (Kreisverstärkung im NC Modus)

5.6.4 SYNC:T1 (Filterkonstante des Reglers)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|-----------|---------------|-----------------|--------|
| SYNC:P x | x= 1... 10000 | mm | SDD |
| SYNC:V0 x | x= 1... 200 | s ⁻¹ | NC |
| SYNC:T1 x | x= 1... 1000 | ms | |

Diese Parameter stellen die Gleichlaufregelverstärkung ein.

Im **SDD-Modus** wird der Parameter SYNC:P in mm als Verzögerungsweg vorgegeben. Die Regelverstärkung wird abhängig vom Bremsweg intern berechnet. Je kürzer der Bremsweg, desto höher die Verstärkung. Im Fall von Instabilitäten sollte ein längerer Bremsweg vorgegeben werden.

Im **NC-Modus** wird der Parameter SYNC:V0 in s⁻¹ (1/s) vorgegeben. In diesem Modus wird normalerweise nicht der Bremsweg vorgegeben, sondern die Kreisverstärkung.

Der Parameter SYNC:T1 bewirkt ein verzögertes Eingreifen des Gleichlaufreglers. Die Stabilität des Reglers kann durch das vorgeschaltete T1-Filter in kritischen Fällen erhöht werden.

5.7 Eingangssignalanpassung Druck

5.7.1 PS_RANGE (Referenzdruck)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|------------|---------------|---------|--------|
| PS_RANGE X | x= 10... 1000 | bar | STD |

Vorgabe des nominalen Druckes für 100 % Signal. Durch diese Skalierung kann die Anzeige im Monitor des WPC Programms zusätzlich direkt in [bar] erfolgen.

5.7.2 ARATIO (Zylinder Flächenverhältnis)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|----------------|---------|--------|
| ARATIO X | x= 200... 6000 | - | STD |

Das ARATIO Kommando ermöglicht eine Verrechnung der Zylinderflächen zur Kraftregelung. Das Flächenverhältnis wird immer im Verhältnis der Flächen A zu B angegeben wobei immer stets ein Nenner von 1000 für die Fläche B als Basiswert zu berücksichtigen ist. Demnach entspricht eine Eingabe des Wertes A (ARATIO) von 1000 einem Verhältnis von $A / B = 1000 / 1000$ oder einem Flächenverhältnis von 1. Verhältniswerte über 1 (>1) vermindern X2, ansonsten X1.

Beispiele: Flächenverhältnis A/B = 2,08: ARATIO = 2080
 Flächenverhältnis A/B = 0,5: ARATIO = 500
 Flächenverhältnis A/B = 1: ARATIO = 1000

Mit Hilfe dieses Parameters wird ein Pseudo – Differenzdruck berechnet, der multipliziert mit der größeren der beiden Flächen die resultierende Kraft ergibt. Dieser Wert wird bei Kräften in Richtung „B“ negativ.

5.7.3 F_OFFSET (Kraftoffset für den Istwert)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|------------|--------------------|---------|--------|
| F_OFFSET X | x= -50000... 50000 | mbar | STD |

Dieser Parameter wird in mbar eingegeben. Dieser Parameter addiert einen Offsetwert zum resultierenden Istwert Signal. Dies ermöglicht es, externe Differenzen zu eliminieren und somit einen Abgleich durchzuführen - beispielsweise zur Kompensation externer Kraftunterschiede (hängende Lasten, Federkräfte etc.) oder zur Anpassung der Sensoren.

5.7.4 SIGNAL (Typ des Eingangssignals)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|------------|--|---------|--------|
| SIGNAL:i x | i= X1 X2 x= OFF U0-10 I4-20 U10-0 I20-4 | - | EASY |

Über dieses Kommando wird der Typ des Eingangssignals (Strom oder Spannung) definiert. Gleichzeitig kann die Signalrichtung umgekehrt werden. Dieses Kommando steht für die Eingänge XP1 und XP2 zur Verfügung. Im Modus OFF ist der analoge Eingang deaktiviert.

5.7.5 N_RANGE:X1 (Nenndruck des Sensors)

5.7.6 N_RANGE:X2 (Nenndruck des Sensors)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|------------|-----------|----------------|--------|
| N_RANGE:X1 | x | x= 10... 10000 | Bar |
| N_RANGE:X2 | x | x= 10... 10000 | Bar |

Über dieses Kommando wird die nominale Länge des Sensors definiert. Fehlerhafte Vorgaben führen zu einer fehlerhaften Systemeinstellung und die abhängigen Parameter können nicht korrekt berechnet werden.

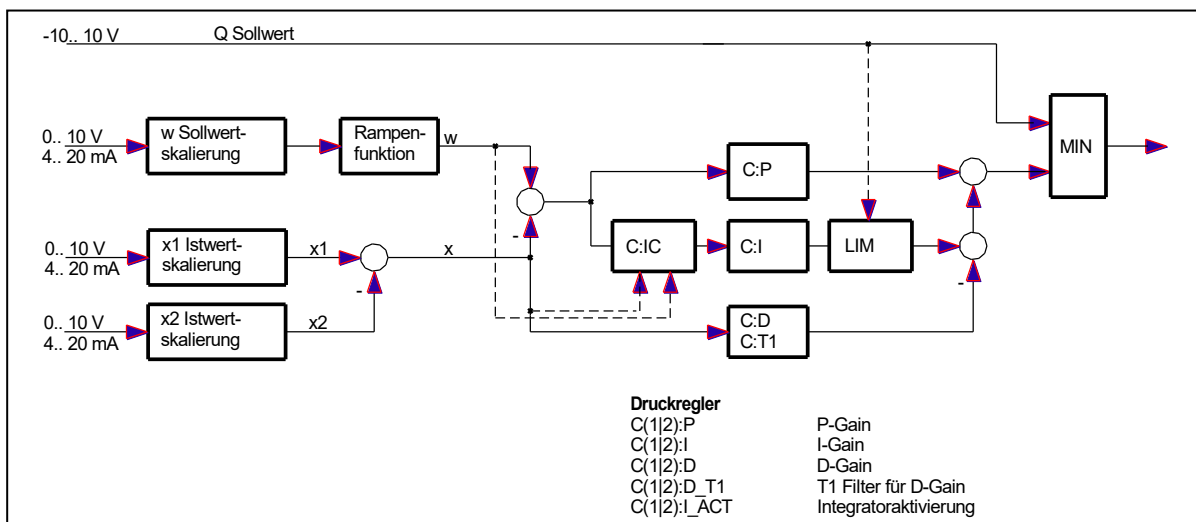
Der Parameter N_RANGE sollte immer gleich oder größer als der Parameter PS_RANGE sein.

5.8 PID Regelparameter Druck

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|-----------|---------------------|--------|
| C:i | x | i= P I D D_T1 I_ACT | STD |
| | :P | x= 1... 10000 | 0,01 |
| | :I | x= 0... 30000 | 0,1 ms |
| | :D | x= 0... 1200 | 0,1 ms |
| | :D_T1 | x= 5... 1000 | 0,1 ms |
| | :I_ACT | x= 0... 10000 | 0,01 % |

Über diese Kommandos wird der Druckregler parametrierbar.

Die P, I und D Anteile verhalten sich genauso wie bei einem Standard PID-Regler. Der T1 Faktor ist ein Filter für den D-Anteil, um Hochfrequenzrauschen zu unterdrücken. Über den I_ACT Wert wird eine Schwelle programmiert, an welcher der I-Anteil aktiviert wird. Bei 0 ist er immer aktiv und es kann zu größeren Überschwingern beim Einregeln des Druckes kommen. Bei hohen Werten und einem geringen P-Anteil wird die Geschwindigkeit des Antriebs begrenzt. Der I_ACT-Wert aktiviert den Integrator in % vom aktuellen Sollwert. Der Integrator kann in Sonderfällen durch einen Null-Wert auf den Parameter C:I deaktiviert werden.



5.9 Ausgangssignalanpassung

5.9.1 MIN (Kompensation der Überdeckung)

5.9.2 MAX (Begrenzung / Verstärkung)

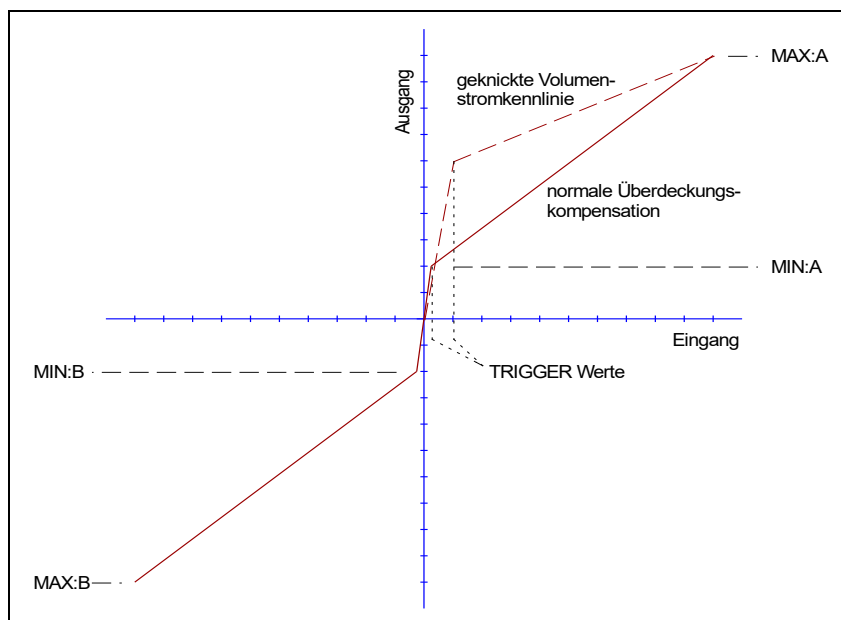
5.9.3 TRIGGER (Ansprechschwelle für den MIN Parameter)

| Kommando | | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|---|------------------------|---------|--------|
| | | $i = A B$ | - | STD |
| MIN:I | X | $x = 0 \dots 6000$ | 0,01% | |
| MAX:I | X | $x = 3000 \dots 10000$ | 0,01% | |
| TRIGGER | X | $x = 0 \dots 4000$ | 0,01% | |

Über diese Kommandos wird das Ausgangssignal an das Ventil angepasst. Bei der Positioniersteuerung wird eine geknickte Volumenstromkennlinie anstelle des typischen Überdeckungssprungs verwendet. Der Vorteil ist ein besseres und stabileres Positionierverhalten. Gleichzeitig können mit dieser Kompensation auch geknickte Volumenstromkennlinien⁵ des Ventils angepasst werden.



ACHTUNG: Sollten am Ventil bzw. am Ventilverstärker ebenfalls Einstellmöglichkeiten für die Totzonenkompensation vorhanden sein, so ist sicherzustellen, dass die Einstellung entweder am Leistungsverstärker oder im Modul durchgeführt wird. Wird der MIN Wert zu hoch eingestellt, wirkt sich dies auf die minimale Geschwindigkeit aus, die dann nicht mehr einstellbar ist. Im extremen Fall führt dies zu einem Oszillieren um die geregelte Position.



⁵ Verschiedene Hersteller haben Ventile mit definierter geknickter Kennlinie: z. B. einen Knick bei 40 oder bei 60 % (korrespondierend mit 10 % Eingangssignal) des Nennvolumenstroms. In diesem Fall ist der TRIGGER Wert auf 1000 und der MIN Wert auf 4000 (6000) einzustellen.

Bei Einsatz von Nullschnittventilen bzw. leicht unterdeckten Ventilen ist die Volumenstromverstärkung im Nullbereich (innerhalb der Unterdeckung) doppelt so hoch wie im normalen Arbeitsbereich. Dies kann zu Schwingungen bzw. einem nervösen Verhalten führen. Um dies zu kompensieren ist der TRIGGER Wert auf ca. 200 und der MIN Wert auf 100 einzustellen. Dadurch wird die Verstärkung im Nullpunkt halbiert und es kann oft eine insgesamt höhere Verstärkung eingestellt werden.

5.9.4 OFFSET (Nullpunktverschiebung)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|------------------|---------|--------|
| OFFSET X | x= -4000... 4000 | 0,01 % | STD |

Dieser Parameter wird in 0,01 % eingegeben.

Der Offsetwert wird zum Ausgangssignal addiert. Mit diesem Parameter können Nullpunktverschiebungen kompensiert werden.

5.9.5 SIGNAL:U (Typ und Polarität des Ausgangssignals)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|------------|---|---------|--------|
| SIGNAL:U x | x= U+-10 I4-12-20 U-+10 I20-12-4 | - | STD |

Über dieses Kommando wird der Typ des Ausgangssignals (Strom / Spannung und die Polarität⁶) definiert.

Differenzausgang $\pm 100\%$ entspricht $\pm 10\text{ V}$ (0... 10 V an PIN 15 und PIN 16).

Stromausgang: $\pm 100\%$ entspricht 4... 20 mA (PIN 15 zu PIN 12). 12 mA ist die neutrale Stellung (U = 0 %, das Ventil sollte in Mittelstellung sein).



STROMAUSGANG: Ein Ausgangsstrom von $\ll 4\text{ mA}$ signalisiert, dass ein Fehler vorliegt bzw. das Modul keine Freigabe hat. Es ist darauf zu achten, dass das Ventil bei $< 4\text{ mA}$ abschaltet (falls dies nicht der Fall ist, sollte das EOUT Kommando verwendet werden, um ein definiertes Ausgangssignal zu generieren).

⁶ Das bisherige POL Kommando entfällt, da das SIGNAL Kommando universeller für alle Module einsetzbar ist.

5.10 Sonderkommandos

5.10.1 **DC:AV (Feinpositionierung, äußere Schwelle)**

5.10.2 **DC:DV (Feinpositionierung, innere Schwelle)**

5.10.3 **DC:I (Feinpositionierung, Integrationszeit)**

5.10.4 **DC:CR (Feinpositionierung, Stellbereichsgrenze)**

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|-----------|--------------|--------|
| DC_1:AV | x | x= 0... 2000 | 0,01 % |
| DC_1:DV | x | x= 0... 1000 | 0,01 % |
| DC_1:I | x | x= 0... 5800 | ms |
| DC_1:CR | x | x= 0... 500 | 0,01 % |

DC:AV Mit diesem Parameter (AV = activation value) wird bestimmt, ab welchem Arbeitspunkt die Feinpositionierung aktiviert ist.

DC:DV Mit diesem Parameter (DV = deactivation value) wird bestimmt, ab welchem Arbeitspunkt die Feinpositionierung deaktiviert ist. Steht dieser Wert auf null, so wird immer versucht, die bestmögliche Positioniergenauigkeit zu erreichen (kein Positionierfehler). Dies kann das „limit cycling“ hervorrufen. Normalerweise sollte dieser Parameter auf eine Genauigkeit eingestellt werden, die zu akzeptablen Ergebnissen führt.

DC:I Mit diesem Parameter wird die Integrationszeit eingestellt. Das heißt, je kleiner dieser Wert ist, umso schneller wird der Positionsfehler ausgeregelt. Zu kleine Werte verstärken das „limit cycling“.

DC:CR Mit diesem Parameter (CR = control range) wird der Stellbereich der Feinpositionierung begrenzt.

Typische Einstellung:

Hat das Regelventil eine Druckverstärkung von z. B. 2,5 %, so ist die Aktivierungsschwelle im Bereich von 3... 5 % (DC:AV 300... 500) zu parametrisieren.

Hat das Ventil eine Hysterese bzw. gibt es eine Haftreibung im Bereich von 0,5 %, so ist die Deaktivierungsschwelle auf einen Wert von 0,7... 1,0 % (DC:DV 70... 100) einzustellen. Je kleiner dieser Wert eingestellt werden kann, umso genauer ist der Positioniervorgang.

Die Stellbereichsbegrenzung des Integrators (DC:CR) wird normalerweise auf den gleichen Wert wie DC:AV eingestellt. Die Stellbereichsbegrenzung ist notwendig, um lange Einschwingzeiten zu verhindern.

Die Integrationszeit muss in der Regel experimentell ermittelt werden. Dabei sollte man mit größeren Zeiten (1500 ms) beginnen und diese dann Schritt für Schritt verringern. Kommt es zu Überschwingern bzw. zum „limit cycling“, so sind die eingestellten Zeiten zu klein.

5.10.5 Driftkompensation und Feinpositionierung

Die Feinpositionierung bzw. Driftkompensation kommt dann zum Einsatz, wenn externe Einflüsse eine ausreichend genaue Positionierung verhindern.

Mit dieser Zusatzfunktion ist vorsichtig umzugehen, da es bei einem nicht geeigneten Systemverhalten oder bei falscher Parametrierung zu dem „limit cycling“ kommen kann.

Welche Positionsfehler können im System auftreten, die durch diese Funktion kompensiert werden können? ⁸

1. Nullpunktfehler im Ventil. Infolge dieses Fehlers kommt es zu einem konstanten Offset (Fehler) zwischen Sollposition und Istposition und somit zu einer Stellgröße, die den Nullpunktfehler ausgleicht, damit die Achse stehen bleiben kann.
2. Nullpunktfehler infolge der Temperaturänderungen. Es gilt das Gleiche wie unter Punkt 1, mit dem Unterschied, dass sich der Fehler über die Zeit (Temperatur) ändert.
3. Positionsfehler infolge externer Kräfte. Da alle Regel- und Servoventile eine typische Druckverstärkungscharakteristik aufweisen, muss - im Fall von externen Kräften - ein Stellsignal zur Kompensation dieser Kräfte generiert werden. Dieses Signal hat einen typischen Bereich von +/- 2... 3 %. Gegenüber den Punkten 1 und 2 ist dieser Einfluss prozessabhängig und kann von Zyklus zu Zyklus variieren.

Wie arbeitet die Feinpositionierung / Driftkompensation?

Die Funktion sollte erst aktiviert werden (sich selbst erst aktivieren), wenn die Positionierachse nahe der Zielposition ist. Der Driftkompensator generiert ein sich langsam änderndes Ausgangssignal wodurch die oben genannten Fehler kompensiert werden. Um Instabilitäten zu vermeiden, ist die Funktion über die Deaktivierungsschwelle zu deaktivieren (DC:DV).

Driftkompensation (Kompensation von quasi statischen Positionsfehlern)

Durch die Driftkompensation werden die Fehler unter Punkt eins und Punkt zwei kompensiert.

Feinpositionierung (Allgemeine Driftkompensation)

Durch die Feinpositionierung werden die Fehler unter Punkt drei kompensiert. Je nach Anwendung kann diese Funktion aber auch zur Kompensation aller oben beschriebenen Fehlerursachen eingesetzt werden.

Positioniermodule mit Feldbusschnittstelle:

Bei diesen Modulen kann die Driftkompensation (für statische Fehler) und die Feinpositionierung (für dynamische Fehler) eingesetzt werden. Neben der Steuerung über die Parameter sind drei Steuerbits über den Feldbus verfügbar.

DC_ACTIVE: Generelle Aktivierung der Funktionen Driftkompensation und Feinpositionierung⁹.

DC_FEEZE: Einfrieren des statischen Kompensationswertes.

F_POS: Aktivierung der Feinpositionierung.

⁷ Das „limit cycling“ ist ein permanentes Schwingen um die Zielposition herum. Die wesentlichen Ursachen hierfür sind Haftreibung und Effekte durch die Ventilhysterese. Durch die richtige Parametrierung kann dies vermieden werden, unter der Rahmenbedingung, dass die gewünschte Genauigkeit nicht erreicht wird. In diesem Fall ist das hydraulische System der begrenzende Faktor der Genauigkeit.

⁸ Dies betrifft in erster Linie Nullschnitt Regelventile und Servoventile.

⁹ Die statische Driftkompensation zur Nullpunkteinstellung inkl. dem Einfrieren des Kompensationswertes sollte immer als erstes durchgeführt werden. Nur so lässt sich das Überfahren der Zielposition verhindern bzw. minimieren.

5.10.6 AINMODE (Umschaltung der Signalskalierung)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|-----------|--------------|---------|----------|
| AINMODE x | x= EASY MATH | - | TERMINAL |

Über dieses Kommando wird die Art der Eingangsskalierung umgeschaltet.

Der AINMODE schaltet zwischen den beiden Modi EASY und MATH um. Im EASY Zustand (ist DEFAULT) wird die einfachere anwendungsorientierte Skalierung der analogen Signaleingänge unterstützt.

Im MATH Modus ist die freie Skalierbarkeit über eine lineare Gleichung möglich. Dieser Modus kann z. B. bei bekannten Eingangsskalierungen (Kompatibilitätsmodus) verwendet werden.



ACHTUNG: Die Umschaltung kann nur manuell im Terminal durchgeführt werden. Nach dem Zurückschalten in den EASY Mode sollten als Erstes DEFAULT Daten geladen werden.

5.10.7 AIN (Skalierung der analogen Eingänge)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|--------------------|---------|--------|
| AIN:X | a= -10000... 10000 | - | MATH |
| AIN:X1 | b= -10000... 10000 | - | |
| AIN:X2 | c= -10000... 10000 | 0,01 % | |
| | x= V C | - | |

Über dieses Kommando können die analogen Eingänge individuell skaliert werden. Dieses Kommando steht für die Eingänge W (Sollwert), X (Istwert) und V (Geschwindigkeitsbegrenzung) zur Verfügung. Zur Skalierung wird die lineare Gleichung verwendet.

$$Output = \frac{a}{b} (Input - c)$$

Der „C“ Wert ist der Offset (z. B. um die 4 mA bei einem 4... 20 mA Eingangssignal zu kompensieren). Dieser Wert wird in Prozent angegeben. Die Variablen *A* und *B* definieren den Verstärkungsfaktor, mit dem der Signalebereich auf 100 % skaliert wird (z. B. 1,25 bei 4... 20 mA Eingangssignal, per Werkseinstellung parametrisiert durch A=1250 und B=1000). Diese beiden Werte sind einheitenlos. Mit *X* wird von Spannungs- auf Stromsignal umgeschaltet und der interne Messwiderstand aktiviert.

Der Verstärkungsfaktor errechnet sich, indem man den nutzbaren Bereich (*A*) ins Verhältnis zum real genutzten Bereich (*B*) setzt. Nutzbar sind 0... 20 mA, was für (*A*) einen Wert von **20** ergibt. Genutzt werden 4... 20 mA, was für (*B*) einen Wert von **16** (20-4) ergibt. Nicht genutzt werden 0... 4 mA, was beim Bereich von 20 mA einem Offset von 20 % und somit einem Wert von **2000** für (*C*) entspricht. Zuletzt (*X*) umschalten auf **C**.

Das Kommando sähe also wie folgt aus: AIN:I 20 16 2000 C bzw. AIN:I 1250 1000 2000 C.

Typische Einstellungen:

| Kommando | Eingang | Beschreibung |
|--|--------------|--|
| AIN:X 1000 1000 0 V | 0... 10 V | Bereich: 0... 100 % |
| AIN:X 10 8 1000 V ODER AIN:X 1000 800 1000 V | 1... 9 V | Bereich: 0... 100 %; 1 V = 1000 entspricht dem Offset und die Verstärkung ist: 10 / 8 (10 V dividiert durch 8 V (9 V - 1 V)) |
| AIN:X 10 4 500 V ODER AIN:X 1000 400 500 V | 0,5... 4,5 V | Bereich: 0... 100 %; 0,5 V = 500 entspricht dem Offset und die Verstärkung ist: 10 / 4 (10 V dividiert durch 4 V (4,5 V - 0,5 V)) |
| AIN:X 20 16 2000 C ODER AIN:X 2000 1600 2000 C ODER AIN:X 1250 1000 2000 C | 4... 20 mA | Bereich: 0... 100 % Der 4 mA Offset entspricht bei 20 mA einem Signal von 20 % (2000). Dieses Signal muss dann mit dem Faktor 20 mA / (20 mA - 4 mA) = 1,25 verstärkt werden, um den Bereich 0... 100 % zu ermöglichen. |

5.11 Prozessdaten

| Kommando | Parameter | Einheit / Auflösung |
|----------|--------------------------------------|---------------------|
| WA | Sollposition (Eingangswert) | 0,01 mm |
| W | Sollposition | 0,01 mm |
| WS | Gleichlaufregelposition | 0,01 mm |
| X | Istposition der aktuellen Achse | 0,01 mm |
| E | Positionsregelabweichung | 0,01 mm |
| ES | Gleichlauffehler | 0,01 mm |
| C | Ausgang Gleichlaufregler | 0,01 % |
| V | Geschwindigkeitsvorgabe | 0,01 % |
| WP | Drucksollwert | 0,1 bar |
| X1 | Istwert Drucksensor 1 | 0,1 bar |
| X2 | Istwert Drucksensor 2 | 0,1 bar |
| XP | Differenzdruck (Sensor 1 – Sensor 2) | 0,1 bar |
| EP | Regelabweichung Druck | 0,1 bar |
| CP | Ausgangs Druckregler | 0,01 % |
| U | Stellsignal | 0,01 % |

Die Prozessdaten können nur ausgelesen werden. Sie zeigen die aktuellen Ist- und Sollwerte an.

5.12 Parameterübersicht PCK-306-C-PDP

| Gruppe | Kommando | Werkseinstellung | Einheit | Beschreibung |
|---------------------------|------------|------------------|-------------------|---|
| Basisparameter | | | | |
| | LG | EN | - | Sprachumschaltung |
| | SENS | ON | - | Fehlerüberwachung |
| | PDPADR | 126 | - | Profibusadresse |
| | MAXAX | 2 | - | Anzahl der angeschlossenen Achsen. |
| | HAND : A | 3333 | 0,01% | Ausgangssignal für den manuellen Betrieb. |
| | HAND : B | -3333 | 0,01% | |
| | POSWIN : S | 200 | µm | Fenster für die Überwachung der Endposition. |
| | POSWIN : D | 200 | µm | Fenster für die Überwachung des Schleppfehlers. |
| | POSWINMODE | TRC | - | Auswertung des POSWIN bezüglich Schleppfehler (TRC) oder Endposition (EPC). |
| Positionierung | | | | |
| | SYS_RANGE | 100 | mm | Arbeitshub der Achse |
| | VMODE | SDD | - | Aktivierung der Geschwindigkeitsregelung. Achtung! Zusammen mit der Druckbegrenzungsregelung ist der Einsatz eingeschränkt. |
| | VRAMP | 200 | ms | Rampenzeit für die Geschwindigkeitsvorgabe. |
| | ACCEL | 10 | mm/s ² | Beschleunigung für den NC Profilgenerator (NC-Mode) |
| | VMAX | 50 | mm/s | Maximale Geschwindigkeit für den NC Profilgenerator (NC-Mode) |
| Gleichlaufregelung | | | | |
| | SYNCMODE | MS | - | Reglermodus: Master-Slave oder Mittelwertbildung. |
| | SYNCERROR | 1000 | µm | Überwachungsfenster für den Gleichlauf |
| Druckregelung | | | | |
| | PS_RANGE | 100 | bar | Arbeitsdruck des Systems |
| | RA : UP | 100 | ms | Zwei Quadranten Rampe für Druckauf- und Druckabbau. |
| | RA : DOWN | 100 | ms | |
| Sonderkommandos | | | | |
| | ST | - | - | Statusabfrage der Profibus Kommunikation. ACHTUNG: Dieses Kommando kann nur im Terminal Fenster verwendet werden. |



ACHTUNG: Die Parameter SYS_RANGE, PS_RANGE, VMODE, VMAX müssen im Koppelmodul und in allen Achsreglern gleich parametrisiert werden!

5.13 Basisparameter

5.13.1 LG (Umschaltung der Sprache für die Hilfstexte)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|-----------|---------|--------|
| LG X | x= DE EN | - | STD |

Es kann für die Hilfstexte im WPC die englische oder deutsche Sprache gewählt werden.

5.13.2 SENS (Fehlerüberwachung)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|-----------|---------|--------|
| SENS X | x= ON OFF | - | STD |

Über dieses Kommando wird das Verhalten der Fehlerüberwachung des Systems bestimmt. Bei SENS = OFF des Koppelmoduls werden auftretende Fehler der einzelnen Achsen ignoriert, auch bei einer gestörten CAN-Bus Verbindung zu den Achsen wird versucht, die Verbindung alle 10 ms wieder aufzubauen. Wird hingegen SENS = ON gewählt, werden Bereitschaftsmeldungen sowie auftretende Fehler der einzelnen Achsen ausgewertet und allen Achsen im Fehlerfall die Freigabe entzogen. Nach Behebung des Fehlerzustandes muss bei der Einstellung SENS = ON der fehlererzeugenden Achse der Fehlerspeicher durch eine Freigabe (Enable Signal) quittiert werden. Danach kann durch eine erneute Freigabe das System wieder in Betrieb gehen. Die Quittierung oder das Rücksetzen des Fehlerspeichers entfällt, wenn die SENS Einstellungen der fehlererzeugenden Achse auf SENS = OFF oder SENS = AUTO steht.

Steht im Koppelmodul SENS = AUTO, so werden die Fehler automatisch alle 10 ms überprüft und quittiert. Das System geht selbsttätig wieder in Betrieb. Diese Einstellung ist demnach nicht für den normalen Betrieb des Systems zu empfehlen.

5.13.3 PBADR (Profibus Slave-Adresse)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|-------------|---------|--------|
| PBADR X | x= 1... 126 | - | STD |

Über dieses Kommando wird die Profibus-Slave-Adresse des Koppelmoduls vorgegeben.

Der voreingestellte Standardwert ist 126. Diese Adresse ermöglicht es dem Profibus Master die Adresse des Koppelmoduls über den Profibus zu ändern.

5.13.4 MAXAX (Anzahl Achsen)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|-----------|---------|--------|
| MAXAX X | x= 1... 4 | - | STD |

Anzahl der angeschlossenen Gleichlaufregelbaugruppen. Diese müssen von 1 an hochadressiert werden. D.h. bei drei angeschlossenen Modulen (MAXAX = 3) müssen diese die Adressen 1, 2 und 3 mittels ihres frontseitigen Wahlschalters zugewiesen bekommen.

5.13.5 HAND1 / HAND2 (Hand Geschwindigkeiten)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|--------------------|---------|--------|
| HAND:A X | x= -10000... 10000 | 0,01% | STD |
| HAND:B X | x= -10000... 10000 | 0,01% | |

Mit diesen Parametern werden die Handgeschwindigkeiten gesetzt. Durch die freie Eingabe der Geschwindigkeit und der Richtung kann die Zuordnung zum jeweiligen Profibus-Steuerbit beliebig definiert werden.

Der Antrieb fährt bei aktiviertem Handsignal gesteuert in die definierte Richtung. Nach dem Deaktivieren des Handsignals bleibt der Antrieb an der aktuellen Position geregelt stehen.

Im Fehlerfall (Fehler des Wegmesssystems) kann der Antrieb noch über die Handfunktion gefahren werden. Nach Deaktivierung der Handsignale wird das Ventil nicht angesteuert.

Die Handgeschwindigkeit wird durch die Geschwindigkeitsvorgabe vom Profibus begrenzt (MIN Auswertung).

5.13.6 POSWIN:S (In-Position Überwachungsbereich)

5.13.7 POSWIN:D (Dynamische Positionsüberwachung)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|------------|----------------|---------|--------|
| POSWIN:S x | x= 2... 200000 | µm | STD |
| POSWIN:D x | x= 2... 200000 | µm | |

Dieser Parameter wird in µm eingegeben.

Das POSWIN Kommando definiert einen Überwachungsbereich, für den die INPOS Meldung generiert wird. Die Funktion überwacht die Regelabweichung zwischen Soll- und Istwert. Der Positioniervorgang wird von dieser Meldung nicht beeinflusst, die Regelung bleibt aktiv. Das START Bit muss aktiv sein.

POSWIN:S Standard InPos Signal

POSWIN:D dynamisches InPos Signal zur Überwachung des Schleppfehlers im NC Mode

5.13.8 POSWINMODE (Wahl des Überwachungssignales)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|-------------|------------|---------|----------|
| INPOSMODE X | x= TRC EPC | - | VMODE=NC |

Im Betriebsmodus der geschwindigkeitsgeregelter Achse (VMODE = NC) kann hier unterschieden werden, ob ein Schleppfehler (Nachlauffehler zum generierten Sollwert) oder der Positionierfehler der Endposition auf die Inpos-Meldung gegeben werden soll. Die Inpos-Meldung wird auf die Profibuskommunikation gegeben. Der Parameter TRC (TRacking Control) überwacht den Schleppfehler, der Parameter EPC (End Position Control) die Zielposition. Der Überwachungsbereich wird mit dem Kommando „INPOS“ definiert. Im bremsgeregelter Modus der Baugruppe (VMODE = SDD) ist dieses Kommando wirkungslos.

5.14 Positionierung

5.14.1 SYS_RANGE (Arbeitshub)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|-------------|----------------|---------|--------|
| SYS_RANGE X | x= 10... 10000 | mm | STD |

Über diesen Parameter wird der Arbeitshub eingegeben.

5.14.2 VRAMP (Rampenzeit für die externe Geschwindigkeitsvorgabe)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|---------------|---------|--------|
| VRAMP X | x= 10... 5000 | ms | STD |

Dieser Parameter wird in ms eingegeben.

VRAMP begrenzt die Geschwindigkeitsänderung der extern (über Feldbus) vorgegebenen Geschwindigkeit.

5.14.3 VMODE (Aktivierung des NC Modus)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|-------------|---------|--------|
| VMODE X | x= NC SDD | - | STD |

Mit diesem Parameter kann die grundsätzliche Regelstruktur umgeschaltet werden.

- SDD:** **Stroke-Depended-Deceleration.** In diesem Modus wird das "wegabhängige Bremsen" aktiviert. Beim wegabhängigen Bremsen fährt der Antrieb gesteuert zur Zielposition. Ab dem eingestellten Bremspunkt geht der Antrieb dann in die Regelung über und fährt zielgenau die gewünschte Position an. Diese Regelstruktur ist sehr robust und reagiert unempfindlich auf externe Einflüsse wie zum Beispiel schwankende Drücke. Nachteilig ist, dass die Geschwindigkeit mit schwankendem Druck variiert, da das System gesteuert fährt.
- NC:** **Numeric Controlled.** In diesem Modus wird intern ein Positionsprofil generiert. Das System arbeitet immer geregelt und folgt dem Positionsprofil über den Nachlauffehler. Die Größe des Nachlauffehlers wird durch die Dynamik und die eingestellte Regelverstärkung bestimmt. Der Vorteil ist, dass durch die Profilvergabe die Geschwindigkeit konstant ist (unabhängig von externen Einflüssen). Infolge der vollständigen Regelung ist es notwendig, dass nicht mit 100 % Geschwindigkeit gefahren wird, da sonst Fehler nicht ausregelbar sind. Typisch sind 80 % der maximalen Geschwindigkeitsvorgabe zu berücksichtigen.

5.14.4 ACCEL (Acceleration)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|----------------|-------------------|----------|
| ACC X | x= 10... 10000 | mm/s ² | VMODE=NC |

Vorgabe der Beschleunigung für den Profildgenerator im NC Modus. Das Kommando ist nur aktiv, wenn der VMODE = NC parametrierung wurde.

5.14.5 VMAX (Maximale Geschwindigkeit im NC Modus)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|--------------|---------|------------|
| VMAX X | x= 1... 3000 | mm/s | VMODE = NC |

Vorgabe der maximalen Geschwindigkeit im NC Modus. Dieser Wert wird durch das Antriebssystem definiert und sollte möglichst genau (auf keinen Fall zu hoch) vorgegeben werden. Die Geschwindigkeit wird über den VELO Wert oder über die externe Geschwindigkeitsvorgabe skaliert. Das Kommando ist nur aktiv, wenn der VMODE auf NC parametrierung wurde.

5.15 Gleichlauf

5.15.1 SYNCMODE (Synchronisationsmodus)

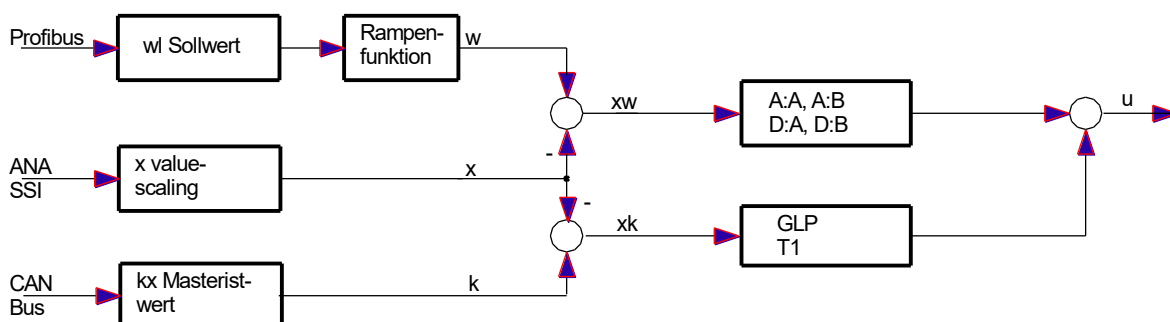
| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|------------|------------|---------|--------|
| SYNCMODE X | x= MS AV | - | STD |

Über diesen Parameter wird die Gleichlaufregelungsfunktion eingestellt.

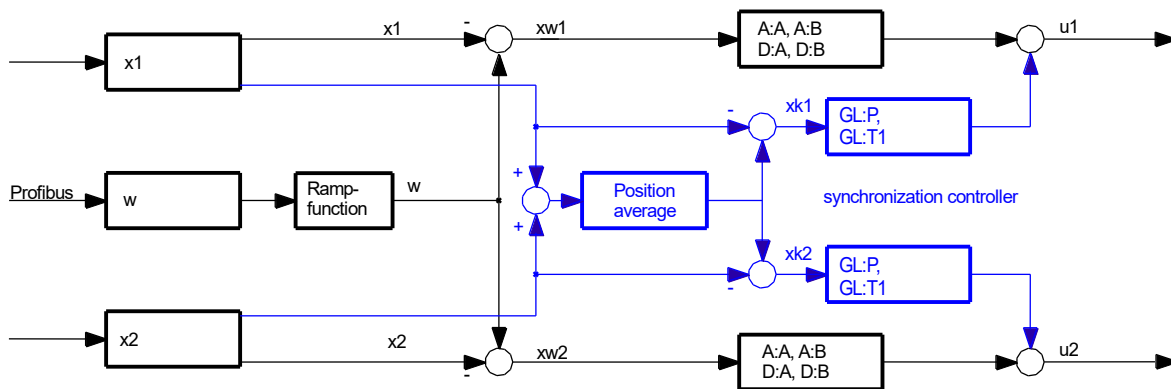
MS- Master Slave (alle Achsen folgen der Achse mit der CAN-Adresse 1).

AV- Mittelwertberechnung (es wird auf einen berechneten Positionsmittelwert geregelt).

Regelstruktur Master / Slave (Beispielstruktur für 2 Achsen)



Regelstruktur: Mittelwertregelung (Beispielstruktur für 2 Achsen)



5.15.2 SYNCERROR (Gleichlaufenster)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|-------------|---------------|---------|--------|
| SYNCERROR X | x= 2... 10000 | µm | STD |

Eingabe erfolgt in µm.

Das SYNCERROR Kommando definiert das Fenster, indem die SYNCERROR-Meldung ausgegeben wird. Der Regelvorgang wird von dieser Meldung nicht beeinflusst. Die Regelung bleibt aktiv.

5.16 Sonderkommandos

5.16.1 ST (Statusabfrage)

| Kommando | Parameter | Einheit | Gruppe |
|----------|-----------|---------|----------|
| ST | - | - | Terminal |

Anzeige der vom Profibus übermittelten Steuerworte, der Statusworte und der hardwareverknüpften Eingänge des Moduls im Terminal des WPC-300 nach Eingabe des Kommandos „ST“.

ANZEIGE beim Statuskommando:

```

(high byte / low byte)
control word   :   1110 1000 / 0000 0000
control word 2:   0010 0000 / 0010 0000
status word   :   1101 0000 / 1101 0000
status word 2 :   0010 0000 / 0010 0000
    
```

```

position setpoint: 22400 (Sollposition in HEX über den Profibus)
speed setpoint:   1fff   (Sollgeschwindigkeit in HEX über den Profibus)
    
```

Die Bedeutung der einzelnen Bits entnehmen Sie bitte dem Kapitel 7.

5.17 Prozessdaten

| Kommando | Parameter | Einheit / Auflösung |
|----------|-----------------------------|---------------------|
| WA | Sollposition (Zielposition) | 0,01 mm |
| W | Sollposition (intern) | 0,01 mm |
| X1 | Istposition Achse 1 | 0,01 mm |
| X2 | Istposition Achse 2 | 0,01 mm |
| X3 | Istposition Achse 3 | 0,01 mm |
| X4 | Istposition Achse 4 | 0,01 mm |
| XAV | Istposition Mittelwert | 0,01 mm |
| V | Geschwindigkeitsvorgabe | 0,01 % |
| WP | Drucksollwert | 0,01 bar |

Die Prozessdaten können nur ausgelesen werden. Sie zeigen die aktuellen Ist- und Sollwerte an.

6 Anhang

6.1 Überwachte Fehlerquellen

Folgende mögliche Fehlerquellen werden bei SENS = ON/AUTO fortlaufend überwacht (wenn aktiv):

CSC-156-U-SSIC

| Quelle | Fehler | Verhalten |
|----------------------------|---|--|
| Istwert PIN 14, 4... 20 mA | Nicht im erlaubten Bereich, bzw. Kabelbruch | Der Ausgang wird deaktiviert. |
| Istwert PIN 6, 4... 20 mA | Nicht im erlaubten Bereich, bzw. Kabelbruch | Der Ausgang wird deaktiviert. |
| Istwert PIN 13, 4... 20 mA | Nicht im erlaubten Bereich, bzw. Kabelbruch | Der Ausgang wird deaktiviert. |
| Istwert SSI | Nicht im erlaubten Bereich, bzw. Kabelbruch | Der Ausgang wird deaktiviert. |
| EEPROM (beim Einschalten) | Datenfehler | Der Ausgang wird deaktiviert. Der Ausgang kann nur aktiviert werden, indem die Parameter neu gespeichert werden! |
| CANbus | Fehlerhafte Kommunikation | Der Ausgang wird deaktiviert. |



Achtung: Einstellung des EOUT Kommandos beachten! Änderungen beeinflussen das Verhalten.

PCK-306-C-PDP

| Quelle | Fehler | Verhalten |
|---------------------------|--|--|
| Profibus | Fehlerhafte Kommunikation | Das System geht in den Idle Zustand |
| CANbus | Fehlerhafte Kommunikation | Das System geht in den Idle Zustand |
| EEPROM (beim Einschalten) | Datenfehler | Das System geht in den Idle Zustand. Der Idle Zustand kann nur verlassen werden, indem die Parameter neu gespeichert werden! |
| Positioniermodul | Fehler in einem Druck oder Wegsensor oder EEPROM | Das System geht in den Idle Zustand |

Ein Profibus-Fehler ist selbsttätig zurücksetzend. Bezüglich der Quittierung anderer Fehler lesen Sie bitte das Kapitel 3.2.1.

6.2 Strukturbeschreibung der Kommandos

Die Kommandos für unsere Module sind wie folgt aufgebaut:

[nnnn:i x] oder
[nnnn x]

Bedeutung:

nnnn - steht für einen beliebigen Kommandonamen.

nnnn: - steht für einen beliebigen Kommandonamen, der über einen Index erweitert werden kann.
Indizierte Kommandos sind durch das Zeichen „:“ erkennbar.

i oder **I** - ist ein Platzhalter für den Index. Ein Index kann z. B. „A“ oder „B“ für die Richtung sein.

x - ist der Parameter für das Kommando. Nur bei speziellen Sonderkommandos sind mehrere Parameter möglich.

Beispiele:

MIN:A 2000 nnnn = „MIN“, i = „A“ und x = „2000“

OFFSET 50 nnnn = „OFFSET“ und x = „50“

C:IC 2000 nnnn = „C“, i = „IC“ und x = „2000“

7 Profibus Schnittstelle

7.1 Profibus Funktionen

Das Profibus-Modul unterstützt alle Baudraten von 9,6 kbit/s bis 12 Mbit/s. Die Baudratenerkennung erfolgt automatisch. Das Modul realisiert den vollständigen Funktionsumfang eines Profibus-DP Slaves gemäß IEC 61158. Die Profibus Stationsadresse kann über ein entsprechendes Kommando durch ein Terminal Programm und der Bediensoftware WPC-300 eingestellt werden. Eine Diagnose LED zeigt den Online-Betrieb an einem Profibussystem.

7.2 Installation

Es muss ein geschirmter typischer Profibus-Stecker (9-polig) verwendet werden (eventuell mit internen Abschlusswiderständen).

Jedes Profibus Segment muss am Anfang und am Ende mit einem aktiven Busabschluss versehen werden. Der Abschluss besteht aus einer Widerstandskombination, die in allen gängigen Profibus Steckern bereits integriert ist und bei Bedarf durch einen Schiebeschalter zugeschaltet wird. Der Busabschluss benötigt für die korrekte Funktion eine 5 Volt Versorgungsspannung, die das Modul am Pin 6 der D-Sub Buchse bereitstellt. Der Schirm des Profibus Kabels ist an den dafür vorgesehenen Kontaktschellen im Profibus Stecker aufzulegen.

7.3 Gerätestammdatei (GSD)

Bei PROFIBUS-DP werden die Leistungsmerkmale des Moduls in Form einer Gerätestammdatendatei dokumentiert und den Anwendern zur Verfügung gestellt. Aufbau, Inhalt und Kodierung dieser Gerätestammdatendatei (GSD) sind standardisiert. Sie ermöglichen die komfortable Projektierung beliebiger DP-Slaves mit Projektierungsgeräten verschiedener Hersteller.

Die GSD - Daten werden von einer PROFIBUS - Master – Konfigurationssoftware gelesen und entsprechende Einstellungen in den Master übertragen.

Gleichfalls enthalten ist die Identnummer des Profibusknotens. Sie wird benötigt, damit ein Master ohne signifikanten Protokolloverhead die Typen der angeschlossenen Geräte identifizieren kann.

Die GSD – Datei ist übers Internet erhältlich.

Adresse http://www.w-e-st.de/files/software/hms_1810.gsd Datei: **hms_1810.gsd**

In der Einstellung notwendig benötigter Übertragungsbytes werden 32 Bytes (16 Words konsistent) als IN/OUT Variablen benötigt.

7.4 Beschreibung der Profibusschnittstelle

Bei den Positionen wird mit einer Auflösung von 1 μm gearbeitet (unabhängig von der realen Sensorauflösung), max. 0x989680 (10.000.000). Die Sollposition wird durch den Parameter STROKE begrenzt.

Die Sollgeschwindigkeit und der Solldruck werden mit einer Auflösung von 0,01 % vorgegeben. Der Wert 10000 (0x2710) entspricht somit 100 % Geschwindigkeit bzw. 100% des unter PS_RANGE eingestellten Systemdrucks.

Die Steuerung des Moduls erfolgt über ein **Steuerwort** mit folgenden Bits:

- **ENABLE:** allgemeine Freigabe des Systems.
- **START:** bei steigender Flanke wird die aktuelle Sollposition übernommen, bei deaktiviertem START wird das System über eine Bremsrampe angehalten, falls die Sollposition noch nicht erreicht wurde
- **DIREKT:** Eine neue Sollposition wird direkt (also nicht nur bei steigender Flanke vom START-Signal) übernommen. Dieses Bit gilt für beide Achsen.
- **HAND:A / HAND:B:** Sollwerte zum manuellen Fahren der Achse.
- **Achse x aktiv:** definiert die entsprechende Achse als aktiv. Bei gesetztem START Signal und mehreren aktiven Achsen werden diese automatisch im Gleichlauf betrieben.
- **PQ x ON:** aktiviert die Druckbegrenzung für die entsprechende Achse.
- **DC aktiv:** aktiviert die Driftkompensator für die teilnehmenden Achsen.
- **DC freeze:** speichert den Wert aus der Driftkompensation als Offset.
- **Set Offset X:** Bei steigender Flanke dieses Bits wird der aktuelle Positionswert auf null gesetzt und der MINOFFSET aufaddiert.
- **Reset Offset X:** Bei steigender Flanke dieses Bits wird der aktuelle Positionswert wieder direkt vom Positionssensor übernommen (ohne MINOFFSET).
- **Set Offset:** Bei steigender Flanke dieses Bits werden die Offsetwerte „Offset Axis X“ für die Anzahl MAXAX übertragen und der MINOFFSET aufaddiert.
- **Save Parameters:** Bei steigender Flanke dieses Bits werden die Offsetwerte sowie die restlichen Parameter in den CSC Modulen im EEPROM gespeichert.

Sollwerte:

- **Sollposition:** Position, die nach „START“ angefahren wird. (Auflösung 1 μm).
- **Geschwindigkeit:** 10000 entspricht 100 % (Auflösung 0,01 %). Zum Verfahren der Achse ist ein Vorgabewert (auch im Handbetrieb) notwendig.
- **Solldruck:** Druck, auf den im PQ-Modus begrenzt wird (Auflösung 0,01% von P_NOM).
- **Offsetwerte für Achse 1 bis 4:** Einheit ist μm und gültig für jede Achse die am Gleichlauf teilnimmt. Wertebereich ist -10000 bis 10000.

Rückgemeldet werden Statuswörter und die aktuelle Positionen:

- **INPOS x:** 1 = Achse x befindet sich im InPos-Fenster.
0 = Achse x befindet sich außerhalb des InPos-Fenster.
- **READY x:** 1 = Achse x ist bereit und fehlerfrei.
0 = Fehler bei Achse x.
- **D-ERROR PCK:** 1 = kein Datenfehler im Koppelmodul.
0 = Datenfehler im Koppelmodul
- **C-ERROR:** 1 = kein Fehler in der CAN-Bus Kommunikation.
0 = Fehler in der CAN-Bus Kommunikation.
- **READY:** 1 = kein Fehler im Koppelmodul und Freigabe liegt an (PB-Bit).
0 = keine Freigabe oder Fehler im Koppelmodul.
- **SYNC-ERROR x:** 1 = Achse x ist im Gleichlauffenster und synchron im Gleichlaufverband.
0 = Achse x ist außerhalb des Gleichlauffensters und nicht synchron.
- **D-ERROR CSC:** 1 = alle Achsmodule kein Datenfehler.
0 = min. ein Achsmodul hat einen Datenfehler.
- **X-ERROR :** 1 = alle Wegsensoren OK.
0 = min. ein Wegsensor hat einen Fehler (analog oder SSI-Fehler).
- **P-ERROR 1:** 1 = alle Drucksensoren P1 OK.
0 = min. ein Drucksensor P1 fehlerhaft (4-20 mA Fehler).
- **P-ERROR 2:** 1 = alle Drucksensoren P2 OK.
0 = min. ein Drucksensor P2 fehlerhaft (4-20 mA Fehler).
- **A-ERROR x:** 1 = Achsmodul x kein DERROR, XERROR, PERROR1 und PERROR2.
0 = Achsmodul x hat DERROR, XERROR, PERROR1 oder PERROR2.
- **PQ aktiv x:** 1 = Druckbegrenzung Achse x aktiv.
0 = Druckbegrenzung Achse x inaktiv.

Aktuelle Ausgabewerte:

- **Sollposition:** entspricht dem Vorgabewert vom Profibus.
- **Istposition x:** entspricht der aktuellen Position der Achse x (Auflösung 0.1 mm).
- **Differenzdruck x:** Flächenbereinigter Differenzdruck der Achse x.

7.5 VORGABE vom PROFIBUS

7.5.1 Sollwert Übersicht

Es werden insgesamt 32 Datenbytes zu den Modulen gesendet.

| Nr. | Byte | Funktion | Typ | Bereich | DIM |
|-----|------|---------------------------|------|-----------------------------------|----------|
| 1 | 0 | Steuerwort 1 Hi | int | | |
| 2 | 1 | Steuerwort 1 Lo | | | |
| 3 | 2 | Steuerwort 2 Hi | int | | |
| 4 | 3 | Steuerwort 2 Lo (reserve) | | | |
| 5 | 4 | Sollposition Hi | long | 0... 10000000 | 0,001 mm |
| 6 | 5 | Sollposition Lo | | | |
| 7 | 6 | | | | |
| 8 | 7 | | | | |
| 9 | 8 | Sollgeschwindigkeit Hi | int | 0... 0x2710 (0... 100 %) | 0,01 % |
| 10 | 9 | Sollgeschwindigkeit Lo | | | |
| 11 | 10 | Solldruck Hi | int | 0... 0x2710 (0... 100 % P_NOM) | 0,01% |
| 12 | 11 | Solldruck Lo | | | |
| 13 | 12 | Offset Achse 1 Hi | long | -100000.....+100000 | 0,001 mm |
| 14 | 13 | Offset Achse 1 Lo | | | |
| 15 | 14 | | | | |
| 16 | 15 | | | | |
| 17 | 16 | Offset Achse 2 Hi | long | -100000.....+100000 | 0,001 mm |
| 18 | 17 | Offset Achse 2 Lo | | | |
| 19 | 18 | | | | |
| 20 | 19 | | | | |
| 21 | 20 | Offset Achse 3 Hi | long | -100000.....+100000 | 0,001 mm |
| 22 | 21 | Offset Achse 3 Lo | | | |
| 23 | 22 | | | | |
| 24 | 23 | | | | |
| 25 | 24 | Offset Achse 4 Hi | long | -100000.....+100000 | 0,001 mm |
| 26 | 25 | Offset Achse 4 Lo | | | |
| 27 | 26 | | | | |
| 28 | 27 | | | | |
| 29 | 28 | | | | |
| 30 | 29 | | | | |
| 31 | 30 | | | | |
| 32 | 31 | | | | |

7.5.2 Definition Steuerwort 1 -Bits

| Byte 0 – Steuerwort 1 Hi-Byte | | | |
|-------------------------------|-----|-----------|---|
| Nr. | Bit | Funktion | |
| 1 | 0 | Hand-A | Handfahrt mit Geschwindigkeit und Richtung wie im Parameter HAND:A definiert |
| 2 | 1 | Hand-B | Handfahrt mit Geschwindigkeit und Richtung wie im Parameter HAND:B definiert |
| 3 | 2 | | |
| 4 | 3 | DC freeze | Friert den Wert aus der Driftkompensation ein |
| 5 | 4 | DC aktiv | Aktiviert die Driftkompensation |
| 6 | 5 | Direkt | Änderungen des Positionssollwertes werden bei gesetztem Bit „on the fly“ ständig übernommen. Bei nicht gesetztem Bit wird die neue Position erst mit steigender Flanke von START übernommen. |
| 7 | 6 | START | Startet einen Positioniervorgang. |
| 8 | 7 | ENABLE | Allgemeine Freigabe des Reglers |

| Byte 1 – Steuerwort 1 Lo-Byte | | | |
|-------------------------------|-----|---------------|---|
| Nr. | Bit | Funktion | |
| 1 | 0 | Achse 1 aktiv | Aktiviert die Achse |
| 2 | 1 | Achse 2 aktiv | Aktiviert die Achse |
| 3 | 2 | Achse 3 aktiv | Aktiviert die Achse |
| 4 | 3 | Achse 4 aktiv | Aktiviert die Achse |
| 5 | 4 | PQ 1 ON | Schaltet die Druckbegrenzungsregelung aktiv |
| 6 | 5 | PQ 2 ON | Schaltet die Druckbegrenzungsregelung aktiv |
| 7 | 6 | PQ 3 ON | Schaltet die Druckbegrenzungsregelung aktiv |
| 8 | 7 | PQ 4 ON | Schaltet die Druckbegrenzungsregelung aktiv |

7.5.3 Definition Steuerwort 2 -Bits

Das Steuerwort 2 ist reserviert für Erweiterungsfunktionen.

| Byte 0 – Steuerwort 2 Hi-Byte | | | |
|-------------------------------|-----|----------------|---------------------------------|
| Nr. | Bit | Funktion | |
| 1 | 0 | Set Offset X | Setzen des Positionsoffsets |
| 2 | 1 | Reset Offset X | Rücksetzen des Positionsoffsets |
| 3 | 2 | - | - |
| 4 | 3 | - | - |
| 5 | 4 | - | - |
| 6 | 5 | - | - |
| 7 | 6 | - | - |
| 8 | 7 | - | - |

| Byte 1 – Steuerwort 2 Lo-Byte | | | |
|-------------------------------|-----|-----------------|--|
| Nr. | Bit | Funktion | |
| 1 | 0 | Set Offset | Übertragen der Offsetwerte (Byte 12 – 27) bei der steigenden Flanke. |
| 2 | 1 | Save Parameters | Speichern der Offsetwerte (und Parametrierung) |
| 3 | 2 | - | - |
| 4 | 3 | - | - |
| 5 | 4 | - | - |
| 6 | 5 | - | - |
| 7 | 6 | - | - |
| 8 | 7 | - | - |

7.6 DATEN zum PROFIBUS

7.6.1 Istwert Übersicht

Es werden insgesamt 32 Bytes vom Modul zum Profibus (zur Steuerung) gesendet.

| Nr. | Byte | Funktion | Typ | Bereich | Dim |
|-----|------|---------------------|------|---------|----------|
| 1 | 0 | Statuswort 1 Hi | int | | |
| 2 | 1 | Statuswort 1 Lo | | | |
| 3 | 2 | Statuswort 2 Hi | int | | |
| 4 | 3 | Statuswort 2 Lo | | | |
| 5 | 4 | Sollposition Hi | long | | 0,001 mm |
| 6 | 5 | ... | | | |
| 7 | 6 | ... | | | |
| 8 | 7 | Sollposition Lo | | | |
| 9 | 8 | Istposition 1 Hi | long | | 0,001 mm |
| 10 | 9 | ... | | | |
| 11 | 10 | ... | | | |
| 12 | 11 | Istposition 1 Lo | | | |
| 13 | 12 | Istposition 2 Hi | long | | 0,001 mm |
| 14 | 13 | ... | | | |
| 15 | 14 | ... | | | |
| 16 | 15 | Istposition 2 Lo | | | |
| 17 | 16 | Istposition 3 Hi | long | | 0,001 mm |
| 18 | 17 | ... | | | |
| 19 | 18 | ... | | | |
| 20 | 19 | Istposition 3 Lo | | | |
| 21 | 20 | Istposition 4 Hi | long | | 0,001 mm |
| 22 | 21 | ... | | | |
| 23 | 22 | ... | | | |
| 24 | 23 | Istposition 4 Lo | | | |
| 25 | 24 | Differenzdruck 1 Hi | Int | - | 0,1 bar |
| 26 | 25 | Differenzdruck 1 Lo | | | |
| 27 | 26 | Differenzdruck 2 Hi | int | - | 0,1 bar |
| 28 | 27 | Differenzdruck 2 Lo | | | |
| 29 | 28 | Differenzdruck 3 Hi | int | - | 0,1 bar |
| 30 | 29 | Differenzdruck 3 Lo | | | |
| 31 | 30 | Differenzdruck 4 Hi | int | - | 0,1 bar |
| 32 | 31 | Differenzdruck 4 Lo | | | |

7.6.2 Definition Statuswort1

| Byte 0 - Statuswort Hi-Byte | | | |
|-----------------------------|-----|----------|--|
| Nr. | Bit | Funktion | |
| 1 | 0 | INPOS 1 | Achse befindet sich im Poswin-Fenster |
| 2 | 1 | INPOS 2 | Achse befindet sich im Poswin -Fenster |
| 3 | 2 | INPOS 3 | Achse befindet sich im Poswin -Fenster |
| 4 | 3 | INPOS 4 | Achse befindet sich im Poswin -Fenster |
| 5 | 4 | READY 1 | Achse ist bereit und fehlerfrei |
| 6 | 5 | READY 2 | Achse ist bereit und fehlerfrei |
| 7 | 6 | READY 3 | Achse ist bereit und fehlerfrei |
| 8 | 7 | READY 4 | Achse ist bereit und fehlerfrei |

| Byte 1 - Statuswort Lo-Byte | | | |
|-----------------------------|-----|--------------|--|
| Nr. | Bit | Funktion | |
| 1 | 0 | D-ERROR PCK | EEPROM Fehler im Koppelmodul |
| 2 | 1 | C-ERROR | Keine CAN Bus Kommunikation |
| 3 | 2 | Sensorfehler | Sammelfehler Weg/Drucksensoren |
| 4 | 3 | READY | Ready Meldung des Koppelmoduls |
| 5 | 4 | SYNC-ERROR 1 | Achse ist nicht synchron mit dem Gleichlaufverband |
| 6 | 5 | SYNC-ERROR 2 | Achse ist nicht synchron mit dem Gleichlaufverband |
| 7 | 6 | SYNC-ERROR 3 | Achse ist nicht synchron mit dem Gleichlaufverband |
| 8 | 7 | SYNC-ERROR 4 | Achse ist nicht synchron mit dem Gleichlaufverband |

7.6.3 Definition Statuswort 2

| Byte 0 - Statuswort Hi-Byte | | | |
|-----------------------------|-----|-------------|---------------------------------|
| Nr. | Bit | Funktion | |
| 1 | 0 | E-RROR 1 | Fehler Achse 1 (siehe Bit 4-7) |
| 2 | 1 | E-RROR 2 | Fehler Achse 2 (siehe Bit 4-7) |
| 3 | 2 | E-RROR 3 | Fehler Achse 3 (siehe Bit 4-7) |
| 4 | 3 | E-RROR 4 | Fehler Achse 4 (siehe Bit 4-7) |
| 5 | 4 | D-ERROR CSC | Datenfehler (Achse 1-4) |
| 6 | 5 | X-ERROR | Wegsensorfehler (Achse 1-4) |
| 7 | 6 | P-ERROR 1 | Drucksensorfehler 1 (Achse 1-4) |
| 8 | 7 | P-ERROR 2 | Drucksensorfehler 2 (Achse 1-4) |

| Byte 1 - Statuswort Lo-Byte | | | |
|-----------------------------|-----|------------|-------------------------------|
| Nr. | Bit | Funktion | |
| 1 | 0 | PQ 1 aktiv | Druckbegrenzung aktiv Achse 1 |
| 2 | 1 | PQ 2 aktiv | Druckbegrenzung aktiv Achse 2 |
| 3 | 2 | PQ 3 aktiv | Druckbegrenzung aktiv Achse 3 |
| 4 | 3 | PQ 4 aktiv | Druckbegrenzung aktiv Achse 4 |
| 5 | 4 | - | |
| 6 | 5 | - | |
| 7 | 6 | - | |
| 8 | 7 | - | |

8 Notizen