

Technische Dokumentation

CSC-152-U
CSC-152-P

Universelle Gleichlaufregelbaugruppe für analoge Signale, alternativ mit Leistungsendstufe



INHALT

1	Allgemeine Informationen.....	4
1.1	Bestellnummer	4
1.2	Lieferumfang	4
1.3	Zubehör	4
1.4	Verwendete Symbole	5
1.5	Handhabung der Dokumentation.....	5
1.6	Impressum.....	5
1.7	Sicherheitshinweise.....	6
2	Eigenschaften.....	7
2.1	Gerätebeschreibung.....	8
3	Anwendung und Einsatz.....	9
3.1	Einbauvorschrift.....	9
3.2	Typische Systemstruktur	10
3.3	Funktionsweise.....	10
3.4	Inbetriebnahme	12
4	Technische Beschreibung	13
4.1	Eingangs- und Ausgangssignale	13
4.2	LED Definitionen	14
4.3	Blockschaltbild.....	15
4.4	Typische Verdrahtung	16
4.5	Anschlussbeispiele.....	16
4.6	Technische Daten	17
5	Parameter	18
5.1	Parameterübersicht	18
5.2	Basisparameter	20
5.2.1	LG (Sprachumschaltung).....	20
5.2.2	MODE (Parameteransicht)	20
5.2.3	AXES (Anzahl der Achsen).....	20
5.2.4	SENS (Fehlerüberwachung).....	21
5.2.5	EOUT (Ausgangssignal bei fehlender Bereitschaft)	21
5.2.6	INPOS (In-Positions Überwachungsbereich).....	22
5.2.7	AXIS_FUNC (Definition der Achse im Gleichlaufsystems)	22
5.3	Eingangssignalanpassung.....	23
5.3.1	SYS_RANGE (Arbeitshub)	23
5.3.2	SOURCE:W (Sollpositionsvorgabe).....	23
5.3.3	SIGNAL (Typ des Eingangssignals)	23
5.3.4	N_RANGE:X (Nennlänge des Sensors)	24
5.3.5	OFFSET:X (Sensoroffset).....	24
5.3.6	OFFSET:K (Sensoroffset, Eingang Masterachse)	24
5.3.7	Verwendung der Kommandos SYS_RANGE, N_RANGE:X und OFFSET:X	25
5.3.8	Geschwindigkeitsvorgabe.....	25
5.3.9	VELO (Interner Geschwindigkeitswert).....	26
5.3.10	VRAMP (Rampenzeit der Geschwindigkeitsvorgabe).....	26
5.4	Profilgenerator.....	27
5.4.1	VMODE (Positioniermethode)	27
5.4.2	ACCEL (Beschleunigung).....	27
5.4.3	VMAX (Maximale Geschwindigkeit im NC Modus)	27
5.5	Positionsregler.....	28
5.5.1	A (Beschleunigungszeit)	28
5.5.2	D (Bremsweg).....	28

5.5.3	V ₀ (Kreisverstärkung)	29
5.5.4	V ₀ :RES (Auflösung der Kreisverstärkungseingabe)	29
5.5.5	PT1 (Zeitverhalten des Reglers)	30
5.5.6	CTRL (Charakteristik der Bremsfunktion)	30
5.6	Gleichlaufregler.....	31
5.6.1	GL:P (Gleichlaufverstärkung SDD-Modus)	31
5.6.2	GL:V ₀ (Gleichlaufverstärkung NC-Modus).....	31
5.6.3	GL:T1 (Gleichlauf-Regeldämpfung)	31
5.7	Ausgangssignalanpassung.....	32
5.7.1	MIN (Kompensation der Überdeckung).....	32
5.7.2	MAX (Ausgangsskalierung).....	32
5.7.3	TRIGGER (Ansprechschwelle für den MIN Parameter)	32
5.7.4	OFFSET (Nullpunktkorrektur des Ausgangssignals).....	33
5.7.5	SIGNAL:U (Typ und Polarität des Ausgangssignals)	33
5.8	Sonderkommandos.....	34
5.8.1	AINMODE (Umschaltung der Signalskalierung).....	34
5.8.2	AIN (Freie Skalierung der analogen Eingänge).....	34
5.8.3	JSCMODE (Joystickbetrieb)	35
5.8.4	JSC (Joystick Steuerung).....	35
5.9	PROCESS DATA (Monitoring).....	36
6	Anhang	37
6.1	Überwachte Fehlerquellen	37
6.2	Fehlersuche	37
7	ZUSATZINFORMATION: Leistungsendstufe.....	40
7.1	Allgemeine Funktion	40
7.2	Gerätebeschreibung	41
7.3	Ein- und Ausgänge	42
7.4	Blockschaltbild	43
7.5	Typische Verdrahtung.....	44
7.6	Technische Daten	44
7.7	Parameterübersicht	45
7.8	Parameter der Leistungsendstufe.....	45
7.8.1	SIGNAL:M (Typ des Monitor Ausgangssignals).....	45
7.8.2	CURRENT (Magnet Nennstrom).....	45
7.8.3	DFREQ (Ditherfrequenz).....	46
7.8.4	DAMPL (Ditheramplitude)	46
7.8.5	PWM (PWM Frequenz)	46
7.8.6	ACC (Automatische Einstellung des Magnetstromreglers)	47
7.8.7	PPWM (Magnetstromregler P Anteil)	47
7.8.8	IPWM (Magnetstromregler I Anteil).....	47
7.9	Geänderte Parameter zur U-Version	47
7.9.1	SIGNAL:U (Polarität des Ausgangssignals)	47
8	HILFSINFORMATION: Prinzipskizzen.....	48
8.1	2 Achsen System.....	48
8.2	4 Achsen System.....	49
8.3	Verwendung von Stromsignalen parallel	50
8.3.1	Hintergrund	50
8.3.2	Beispiele	51
9	Notizen	52

1 Allgemeine Informationen

1.1 Bestellnummer

- CSC-152-U** - mit parametrierbarem Ausgang (± 10 V Differenzsignal oder 4... 20 mA Stromsignal) und analoger Sensorschnittstelle
- CSC-152-P** - mit integrierter Leistungsstufe bis 2,6 A (*siehe Zusatzinformation*)

Erweiterte, alternative Versionen

- POS-124-U-PDP** - Zwei-Achs-Positionierregelmodul mit analogem ± 10 V Differenzausgang oder 4... 20 mA Ausgang, SSI oder analoger Sensorschnittstelle, **Profibusschnittstelle** und Gleichlaufregelfunktion.
- POS-124-U-PFN** - Zwei-Achs-Positionierregelmodul mit analogem ± 10 V Differenzausgang oder 4... 20 mA Ausgang, SSI oder analoger Sensorschnittstelle, **Profinetschnittstelle** und Gleichlaufregelfunktion.
- POS-124-U-ETC** - Zwei-Achs-Positionierregelmodul mit analogem ± 10 V Differenzausgang oder 4... 20 mA Ausgang, SSI oder analoger Sensorschnittstelle, **EtherCat-Schnittstelle** und Gleichlaufregelfunktion.
- CSC-156-U-SSIC** - Gleichlaufregelung inkl. Druckbegrenzungsregelung mit analogem ± 10 V Differenzausgang oder 4... 20 mA Ausgang, SSI oder analoger Sensorschnittstelle und **Profibusschnittstelle** (Koppelmodul notwendig) für bis zu 4 Achsen.

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 Handhabung der Dokumentation

Diese Dokumentation ist derart strukturiert, dass bis zum Kapitel 6 die Standardbaugruppe beschrieben wird. Erweiterungen, die die Leistungsendstufe betreffen, werden im Kapitel: „ZUSATZINFORMATION ...“ beschrieben.

1.6 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: 24.03.2021

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.

1.7 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 (im 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

Dieses Elektronikmodul wurde zur Steuerung von hydraulischen Positionierantrieben mit der Möglichkeit einer überlagerten Gleichlaufregelung entwickelt. Stetigventile mit integrierter oder externer Elektronik können mit dem Differenzausgang angesteuert werden.

Alternativ ist das Gerät als P-Version mit integrierter Leistungsendstufe (siehe Kapitel LEISTUNGSENDSTUFE) verfügbar. Der Vorteil der integrierten Leistungsendstufe liegt in dem integrierten Regelverhalten ohne zusätzliche Totzeiten. Hierdurch wird bei „einfachen“ Proportionalventilen eine höhere Dynamik bzw. höhere Stabilität erreicht.

Die interne Profilgenerierung ist optimiert für das wegabhängige Bremsen oder den NC Regelmodus. Der Regler und die Reglereinstellung sind an die typischen Anforderungen angepasst und ermöglichen so eine schnelle und unkritische Optimierung des Regelverhaltens. Die zeitoptimale Regelfunktion bietet dabei eine hohe Genauigkeit bei gleichzeitig hoher Stabilität für hydraulische Antriebe. Über die externe Hubvorgabe und Geschwindigkeitsvorgabe wird der Bewegungszyklus gesteuert.

Alternativ kann das System auch über einen Joystick gesteuert werden. Die Sollposition wird dann intern in Abhängigkeit der Polarität der Geschwindigkeitsvorgabe auf eine zu definierende Zielposition gesetzt.

Alle Werte werden als analoge Signale mit hoher Auflösung eingelesen.

Der überlagerte Gleichlaufregler beeinflusst die Geschwindigkeit der angekoppelten Slave Achse. Positionsfehler während der Fahrt bewirken eine Geschwindigkeitserhöhung oder Geschwindigkeitsverringern, so dass der Gleichlauffehler ausgeglichen wird. Die Achsen können über den externen analogen Geschwindigkeitseingang in der Geschwindigkeit begrenzt werden.

Die Parametrierung (USB Schnittstelle) wird durch unser WPC-300 Programm unterstützt. Diverse Funktionen unterstützen die Inbetriebnahme und Fehlersuche.

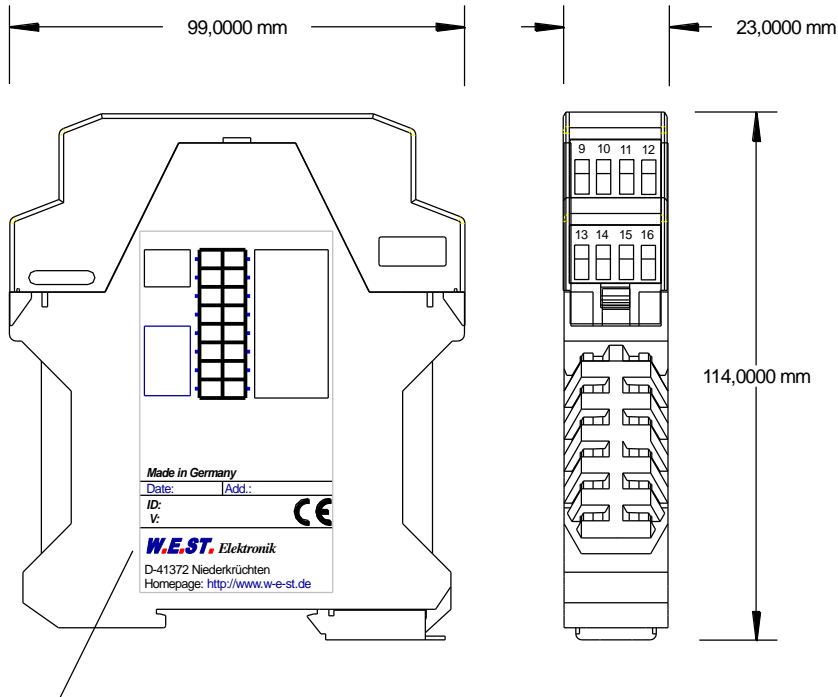
Typische Anwendungen: Gleichlauf und Positionierung für zwei Achsen (bis zu 4 Achsen im Master/Slave-Modus).

Merkmale

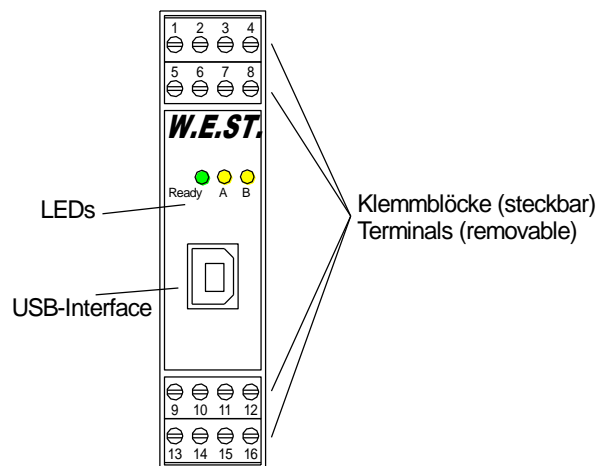
- **Analoge Positions- und Geschwindigkeitsvorgabe**
- **Analoge Wegsensoren**
- **Einfache und intuitive Skalierung des Sensors**
- **Datenvorgabe für die Bewegung in mm bzw. mm/s**
- **Interne Profildefinition durch Vorgabe von Beschleunigungen, Geschwindigkeit und Verzögerungen**
- **Prinzip des wegabhängigen Bremsens für kürzeste Hubzeiten**
- **NC Profilgenerator für konstante Geschwindigkeit**
- **Übergeordnete Gleichlaufregelung**
- **Optimaler Einsatz mit überdeckten Proportionalventilen und mit Nullschnitt Regelventilen**
- **Fehler Diagnostik und erweiterte Funktionsüberprüfung**
- **Vereinfachte Parametrierung mit WPC-300 Software**
- **Optional:**
 - **Integrierte Leistungsendstufe (P-Version)**

2.1 Gerätebeschreibung

Standardmodul, Modul inkl. Leistungsendstufe siehe Kapitel 7.2.



Typenschild und Anschlussbelegung
 Type plate and terminal pin assignment



3 Anwendung und Einsatz

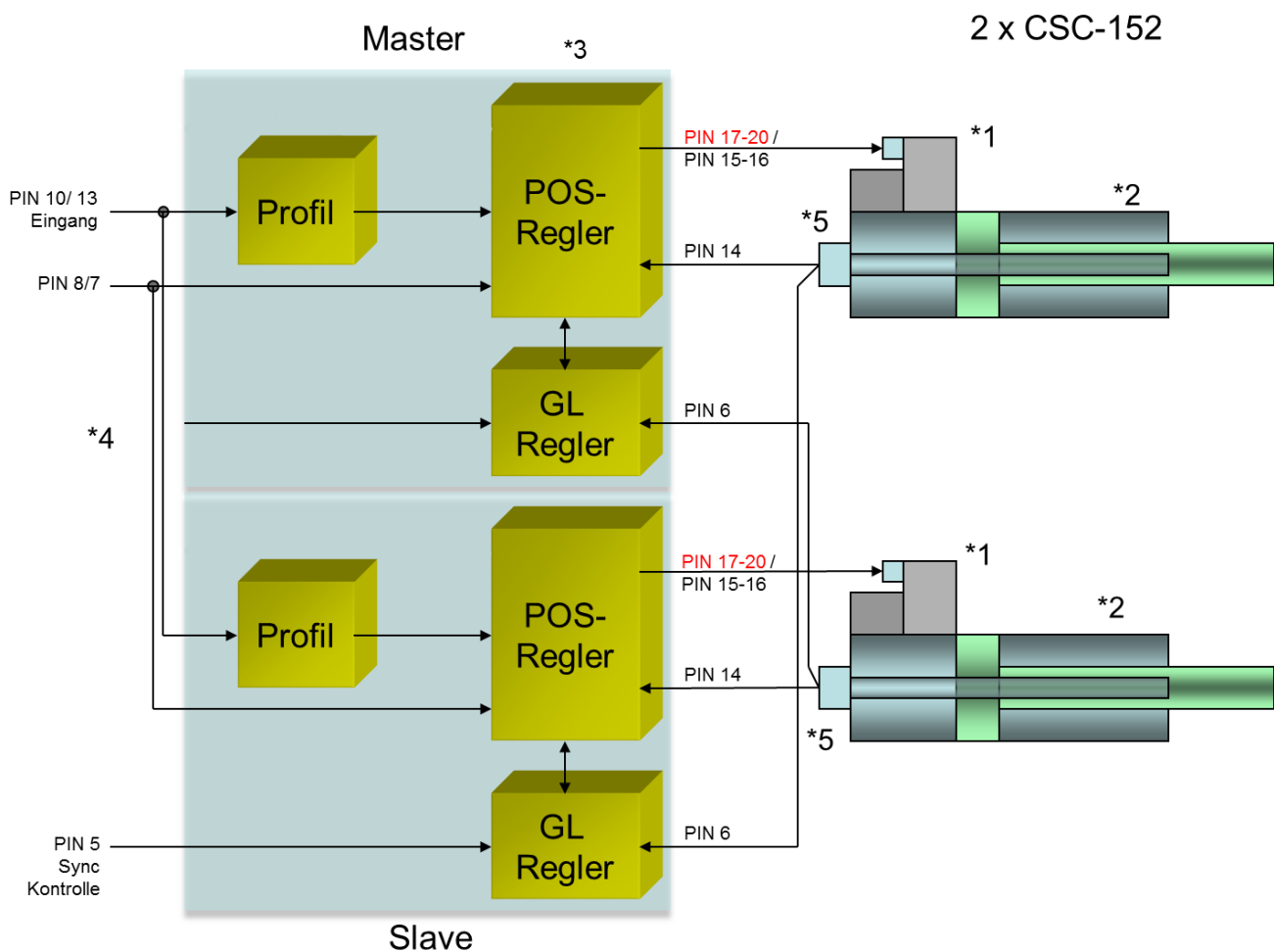
3.1 Einbauvorschrift

- 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 Masseführung 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 Ventilsulen) an der gleichen Spannungsversorgung sind immer mit einem entsprechenden Überspannungsschutz direkt an der Spule zu beschalten.

3.2 Typische Systemstruktur

Dieses minimale System besteht aus folgenden Komponenten:

- (*1) Proportionalventile mit oder ohne integrierter Elektronik
- (*2) Zylinderantrieb
- (*3) Regelbaugruppen CSC-152-P
- (*4) Schnittstelle zur SPS mit analogen und digitalen Signalen
- (*5) Positionssensoren

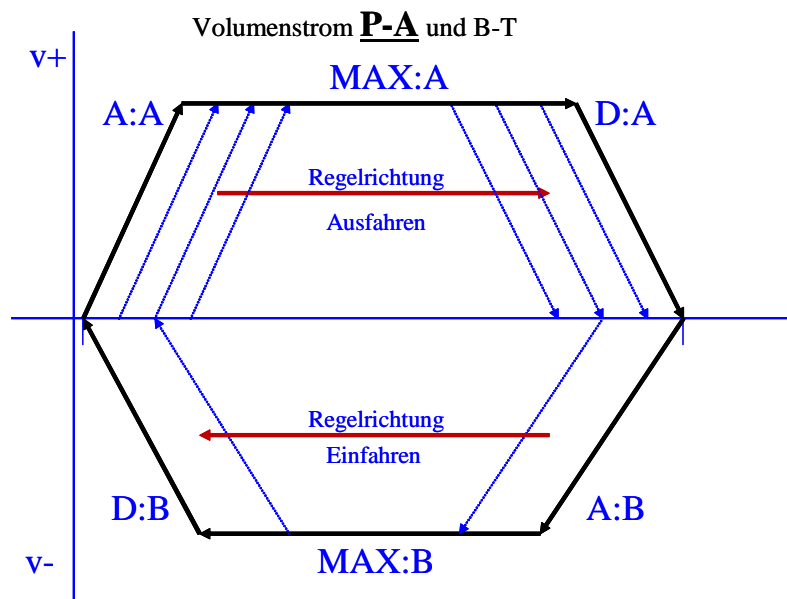


3.3 Funktionsweise

Die Struktur des Gleichlaufreglers ist von unseren Positionierbaugruppen abgeleitet. Über die Eingänge 13 (Sollposition der Achse) und 14 (Istposition der Achse) wird der Positionsregler gesteuert. Über den Eingang 6 (Istposition der Masterachse) wird zusätzlich die aktuelle Positionsinformation der Referenzachse für den Gleichlaufregler zur Verfügung gestellt.

Durch die Aktivierung des Eingangs **GL-Aktiv** greift der Gleichlaufregler in den Regelprozess ein. Dies geschieht bei allen Slave-Achsen, die damit auf die Master-Achse synchronisiert werden.

Bei zwei Achsen im Gleichlauf kann die Istposition über Kreuz der anderen Achse zur Verfügung gestellt werden. So ist zum Beispiel dann eine Master/Master Gleichlaufregelung (Mittelwertbildung) möglich. Oder es kann der jeweilige Master über den Schalteingang **GL-Aktiv** (Master = deaktiviert, Slave = aktiviert) gewählt werden. Die Funktion des Statusausgangs wird automatisch umgeschaltet. Ist der Eingang **GL-Aktiv** deaktiviert, so wird mit dem Statussignal das **InPos** Signal (Fehler zwischen Sollposition (13) und Istposition (14)) generiert. Ist der Eingang **GL-Aktiv** aktiviert, so wird der Gleichlauffehler (Istposition (14) und Master Istposition (6)) überwacht. Beim Master-Master Betrieb kann über die Definition (AXISFUNC) auch das Signal definiert werden. Masterachse 1 liefert die Zielpositionsüberwachung, Masterachse 2 stellt die Gleichlaufüberwachung zur Verfügung. Soll die Gleichlaufregelung zuverlässig arbeiten, so ist die maximale Geschwindigkeit auf etwa 70... 80 % der möglichen Geschwindigkeit zu reduzieren. Um Fehler auszugleichen, müssen die jeweiligen Slave-Achsen schneller fahren können als die Masterachse. Diese Regelreserve ist notwendig und muss bei der Auslegung des Systems berücksichtigt werden.



Einflüsse auf die Positioniergenauigkeit:

Die Genauigkeit der Positionierung wird im Wesentlichen durch die hydraulischen und mechanischen Gegebenheiten bestimmt. So ist die richtige Ventilauswahl ein entscheidender Punkt. Weiterhin sind zwei sich widersprechende Anforderungen (kurze Hubzeit und hohe Genauigkeit) bei der Systemauslegung zu berücksichtigen. Die Einschränkungen auf der elektronischen Seite liegen bei der Auflösung der analogen Signale, wobei eine Auflösung von $< 0,01\%$ unserer Module nur bei langen Hübten berücksichtigt werden muss. Weiterhin ist die Linearität der einzelnen Signalpunkte (SPS, Sensor und Regelmodul) zu beachten.

Es ist auf jeden Fall zu empfehlen, das statische und dynamische Verhalten der hydraulischen Achse bei der Systemauslegung zu berechnen. Um dies zu unterstützen benötigen wir als Basisinformationen folgende Kenndaten:

- die minimale Zylindereigenfrequenz,
- die maximale theoretische Geschwindigkeit beim Ausfahren und die maximale theoretische Geschwindigkeit beim Einfahren,
- die Ventileigenschaften (Eigenfrequenz, Nullschnitt oder positive Überdeckung, Hysterese und Durchflussverstärkung),
- Versorgungsdruck und Pumpenvolumenstrom, ggf. Informationen, ob ein Speicher vorhanden ist
- und das allgemeine Anforderungsprofil (welche Genauigkeit wird gewünscht, was ist die Funktion/Aufgabe der Achse (Positionieren, Positionieren unter Berücksichtigung einer Gegenkraft, ...))

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 ARBEITSHUB, die SENSOREINSTELLUNG, das AUSGANGSSIGNAL sowie die BESCHLEUNIGUNG und VERZÖGERUNG. Diese Vorparametrierung ist notwendig, um das Risiko einer unkontrollierten Bewegung zu minimieren. Parametrieren Sie die für das Stellglied spezifischen Einstellungen (MIN für die Überdeckungskompensation und MAX für die maximale Geschwindigkeit). Reduzieren Sie die Geschwindigkeit (Kommando VELO) auf einen für die Anwendung unkritischen Wert.
Stellsignal	Kontrollieren Sie das Stellsignal mit einem Spannungsmessgerät. Das Stellsignal (PIN 15 nach PIN16) liegt im Bereich von ± 10 V. Im jetzigen Zustand sollte es 0 V haben. Respektive bei Stromsignalen sollte ca. 0 mA fließen.
Hydraulik einschalten	Jetzt kann die Hydraulik eingeschaltet werden. Da das Modul noch kein Signal generiert, sollte der Antrieb stehen oder leicht driften (mit langsamer Geschwindigkeit die Position verlassen).
ENABLE aktivieren	ACHTUNG! Der Antrieb kann jetzt seine 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.
Geschwindigkeitsvorgabe	Über den Parameter VELO oder die externe Geschwindigkeitsvorgabe (abhängig von SIGNAL:V) kann die Geschwindigkeit begrenzt werden.
START aktivieren	Mit dem Startsignal wird der Sollwert des analogen Sollwerteingangs übernommen und die Achse fährt zu der vorgegebenen Zielposition. Wird START deaktiviert, so stoppt die Achse über den eingestellten Bremsweg D:S.
GL-ACTIVE	Gleichlaufregler aktivieren. Fahren die Achsen geregelt ein und aus, so kann der überlagerte Gleichlaufregler aktiviert werden. Eventuell vorhandene Gleichlaufregler sollten dann minimiert werden.
Regler optimieren	Optimieren Sie jetzt die Regelparameter entsprechend Ihrer Anwendung bzw. Ihren Anforderungen.

4 Technische Beschreibung

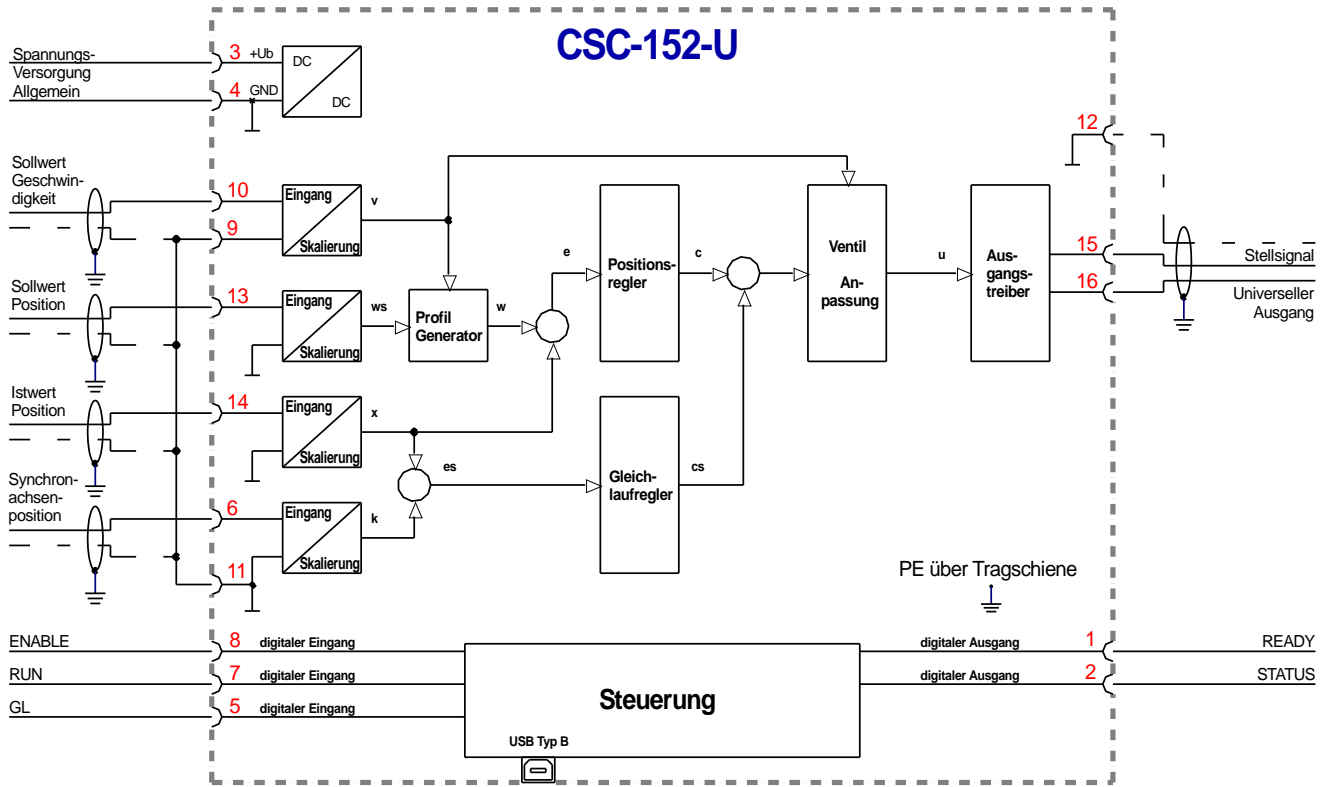
4.1 Eingangs- und Ausgangssignale

Anschluss	Versorgung
PIN 3	Spannungsversorgung (siehe technische Daten)
PIN 4	0 V (GND) Anschluss
Anschluss	Analoge Signale
PIN 9 / 10	Externe Geschwindigkeitsvorgabe (V), Signalbereich 0... 10 V oder 4... 20 mA, skalierbar
PIN 13	Position Sollwert (W), Signalbereich 0... 10 V oder 4... 20 mA, skalierbar
PIN 14	Position Istwert (X), Signalbereich 0... 10 V oder 4... 20 mA, skalierbar
PIN 6	Position Master-Istwert (K), Signalbereich 0... 10 V oder 4... 20 mA, skalierbar
PIN 11 / PIN 12	0 V (GND) Anschluss für die analogen Signale
PIN 15 / 16	Stellgröße, Ausgang zum Ventil. Signalart und Polarität wählbar mit dem Parameter SIGNAL:U.
Anschluss	Digitale Ein- und Ausgänge
PIN 8	Enable Eingang: Dieses digitale Eingangssignal initialisiert die Anwendung und die Fehlermeldungen werden gelöscht. Der Regler und das READY Signal werden aktiviert. Das Ausgangssignal zum Stellglied wird freigegeben. Als Sollposition wird die aktuelle Istposition übernommen und der Antrieb bleibt geregelt an der aktuellen Position stehen. Bei deaktiviertem Eingang ist der Ausgang (Stellsignal) abgeschaltet (Achtung, EOUT Kommando beachten).
PIN 7	START (RUN) Eingang: Der Positionsregler ist aktiv, die externe analoge Sollposition wird als Sollwert übernommen. Wird der Eingang während der Bewegung deaktiviert, so wird das System innerhalb des eingestellten Notbremswegs (D:S) gestoppt.
PIN 5	GL-Aktiv: ON: Der Gleichlaufregler wird über diesen Eingang aktiviert. OFF: Der Gleichlaufregler ist deaktiviert, das Modul verhält sich wie ein normaler Positionsregler
PIN 1	READY Ausgang: ON: Modul ist freigegeben, es liegt kein erkennbarer Fehler vor. OFF: Enable (PIN 8) ist deaktiviert oder ein Fehler (Sensorfehler oder interner Fehler) wurde erkannt (abhängig vom SENS-Kommando).
PIN 2	STATUS Ausgang: INPOS-Meldung: Abhängig von der Konfiguration (für Zielposition oder Gleichlauf Fenster). ON: Die Achse steht innerhalb des INPOS Fensters. OFF: Die Achse steht außerhalb des INPOS Fensters.

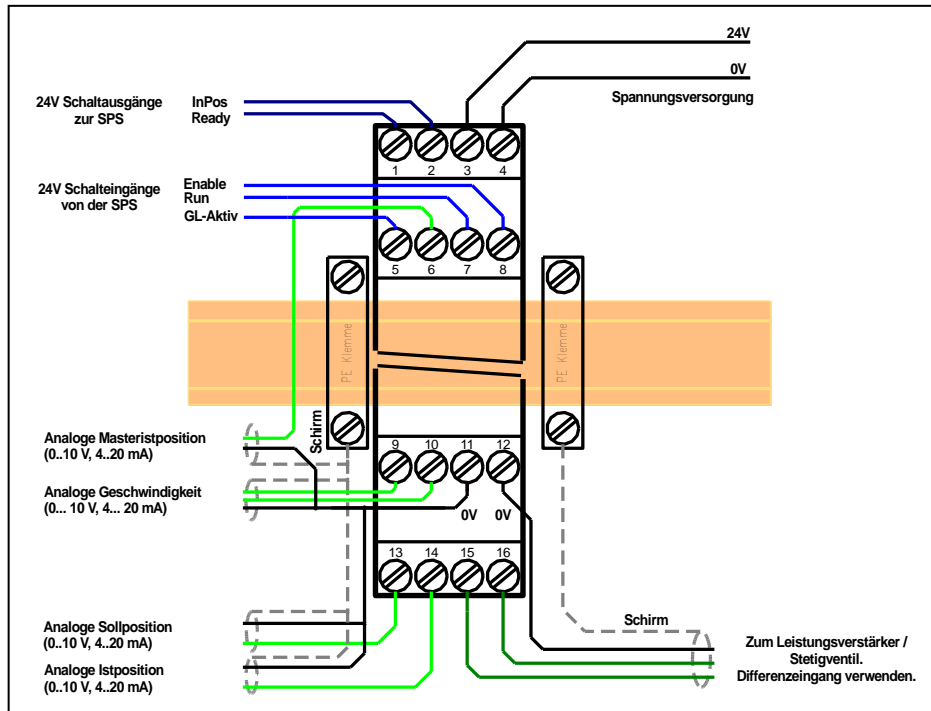
4.2 LED Definitionen

LEDs	Beschreibung der LED-Funktion
GRÜN	<p>Identisch mit dem READY Ausgang.</p> <p>AUS: Keine Stromversorgung oder ENABLE ist nicht aktiviert</p> <p>AN: System ist betriebsbereit</p> <p>Blinkend: Fehler erkannt. (Abhängig vom SENS-Kommando)</p>
GELB A	<p>Identisch mit dem STATUS Ausgang.</p> <p>AUS: Die Achse steht außerhalb des INPOS Fensters.</p> <p>AN: Die Achse steht innerhalb des INPOS Fensters.</p>
GRÜN + GELB A	<ol style="list-style-type: none"> Lauflicht (über alle LEDs): Der Bootloader ist aktiv! Keine normalen Funktionen sind möglich. Alle 6 s blinken alle LEDs dreimal kurz auf: Ein interner Datenfehler wurde entdeckt und automatisch behoben! Das Modul funktioniert weiterhin ordnungsgemäß. Um die Fehlermeldung zu quittieren, muss die Stromversorgung zum Modul einmal kurz abgeschaltet werden.
GELB A + GELB B	<p>Die beiden gelben LEDs blinken abwechselnd im 1 s Takt: Die nichtflüchtig gespeicherten Parameterdaten sind inkonsistent! Um diesen Fehler zu quittieren, müssen die Daten mittels des SAVE Befehls / Buttons im WPC gesichert werden.</p>

4.3 Blockschaltbild

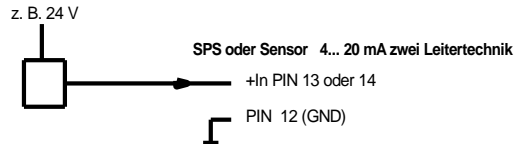
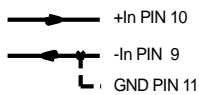


4.4 Typische Verdrahtung

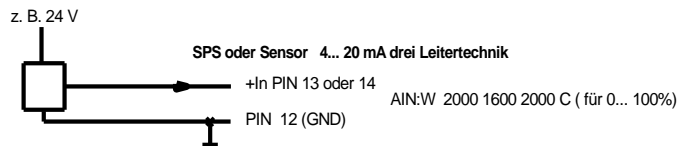
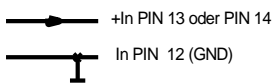


4.5 Anschlussbeispiele

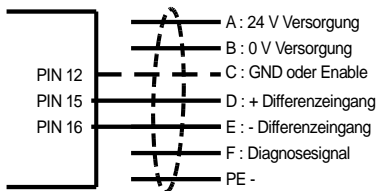
SPS 0... 10 V Geschwindigkeitssignal



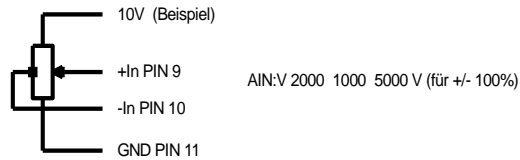
SPS 0... 10 V Sensor- / Sollwertsignal



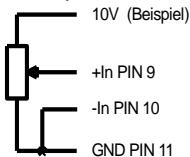
Ventile (6 + PE Stecker) mit integrierter Elektronik



Joystick



Potentiometer / Joystick



4.6 Technische Daten

Versorgungsspannung (U _b) Leistungsaufnahme Externe Absicherung	[VDC] [W] [A]	12... 30 (inkl. Ripple) max. 1,2 1 mittel träge
Digitale Eingänge OFF ON Eingangswiderstand	[V] [V] [kOhm]	< 2 > 10 25
Digitale Ausgänge OFF ON Maximaler Ausgangsstrom	[V] [V] [mA]	< 2 max. U _b 50
Analoge Eingänge Spannung Eingangswiderstand Signalaufösung Strom Bürde Signalaufösung	[V] [kOhm] [%] [mA] [Ohm] [%]	Unipolar 0... 10 min. 25 0,003 incl. Oversampling 4... 20 240 Ohm 0,006 incl. Oversampling
Analoge Ausgänge Spannung Maximale Last Strom Maximale Last Signalaufösung	[V] [mA] [mA] [Ohm] [%]	0... 10 / +/- 10 differenziell 10 4... 20 390 0,007
Regler Abtastzeiten Signalverarbeitung	[ms]	1
Serielle Schnittstelle Übertragungsrate	- [kBaud]	USB - Virtueller COM Port 9,6... 115,2
Gehäuse Material Brennbarkeitsklasse	- - -	Snap-On Modul nach EN 50022 Polyamid PA 6.6 V0 (UL94)
Gewicht	[kg]	0,15
Schutzklasse Temperaturbereich Lagertemperatur Luftfeuchtigkeit	[IP] [°C] [°C] [%]	20 -20... 60 -20... 70 < 95 (nicht kondensierend)
Anschlüsse Kommunikation Steckverbinder PE	-	USB Typ B 4 x 4 pol. Schraubanschlüsse mit Zug- hülse über die DIN Tragschiene
EMV		EN 61000-6-2: 8/2005 EN 61000-6-4: 6/2007 ; A1:2011

5 Parameter

5.1 Parameterübersicht

Gruppe	Kommando	Werkseinstellung	Einheit	Beschreibung
Basisparameter				
	LG	EN	-	Sprachumschaltung
	MODE	STD	-	Umfang der Parameteransicht.
	AXES	2	-	Anzahl der Achsen.
	SENS	ON	-	Fehlerüberwachung
	EOUT	0	0,01 %	Ausgangssignal bei fehlender Freigabe.
	INPOS	200	µm	Bereich für das InPos Signal
Eingangssignalanpassung				
	AXIS_FUNC	AUTO	-	Funktion der Achse im System
	SYS_RANGE	100	mm	Arbeitshub der Achse
<i>Sensorskalierung</i>				
	SIGNAL:X	U0-10		Typ des Eingangssignals
	N_RANGE:X	100	mm	Nennlänge des Sensors
	OFFSET:X	0	µm	Offset des Sensors
<i>Sollwertsignal</i>				
	SOURCE:W	SEPARATE	-	Sollwertvorgabe bei Stromsignalen
	SIGNAL:W	U0-10	-	Typ des Eingangssignals
<i>Masterposition</i>				
	SIGNAL:K	U0-10	-	Typ des Eingangssignals
	OFFSET:K	0	µm	Offset des Sensors der Masterachse
<i>Geschwindigkeitsvorgabe</i>				
	SIGNAL:V	OFF	-	Typ des Eingangssignals
	VELO	10000	0,01 %	Interner Geschwindigkeitswert (SIGNAL:V = OFF)
	VRAMP	200	ms	Rampenzeit für den externen Eingang.
Profilgenerator				
	VMODE	SDD	-	Positioniermethode
	ACCEL	250	mm/s ²	Beschleunigung im NC Modus
	VMAX	50	mm/s	Maximale Geschwindigkeit im NC Modus
Reglerparametrierung				
	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	-	
	PT1	1	ms	Zeitkonstante (Dämpfung) des Reglers

Gruppe	Kommando	Werkseinstellung	Einheit	Beschreibung	
	CTRL	SQRT1	-	Regelcharakteristik	
Gleichlaufregelparameter					
	GL: P	25	mm	Verögerungsweg im SDD-Modus	
	GL: V0	10	1/s	Kreisverstärkung im NC-Modus.	
	GL: T1	30	ms	Zeitkonstante	
Ausgangssignalanpassung					
	MIN: A MIN: B	0	0,01 %	Überdeckungskompensation bzw. Kennlinienlinearisierung	
		0	0,01 %		
	MAX: A MAX: B	10000	0,01 %	Ausgangssignalskalierung.	
		10000	0,01 %		
	TRIGGER	200	0,01 %	Ansprechschwelle der Überdeckungskompensation	
	OFFSET	0	0,01 %	Offsetwert (wird zum Stellsignal addiert)	
	SIGNAL: U	U+-10	-	Typ und Polarität des Ausgangssignals	
Sonderkommandos					
<i>AINMODE</i>					
	AINMODE	EASY	-	Modus der Eingangsskalierung	
	AIN: I	I= W X V K A: 1000 B: 1000 C: 0 X: V	- - 0,01 % -	Freie Skalierung der analogen Eingänge (AINMODE = MATH).	
<i>Joystick Steuerung</i>					
	JSCMODE	OFF	-		Aktivierung der Joysticksteuerung
	JSC: POS1 JSC: POS2 JSC: DEADBAND	95 5 100	mm mm 0,01 %		Zielposition für positive Geschwindigkeit Zielposition für negative Geschwindigkeit Totzone für Joystick Mittelstellung

5.2 Basisparameter

5.2.1 LG (Sprachumschaltung)

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

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



ACHTUNG: Nach Änderung der Spracheinstellung muss der BUTTON [ID] in der Menüleiste (WPC-300) gedrückt werden (Identifikation des Moduls).

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 AXES (Anzahl der Achsen)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
AXES x	x= 1... 6	-	STD

Über dieses Kommando wird die Anzahl der Achsen definiert. Diese dient dazu einen Korrekturfaktor für parallel angeschlossene Eingänge zu errechnen, wenn Stromsignale verwendet werden. Dieser gleicht die Abweichungen aus, die durch die Parallelschaltung der Messschaltungen an den Eingängen entstehen. Wird "1" gewählt, so wird keine automatische Anpassung durchgeführt (Kompatibilität zur Vorgängergeneration). Welche Signale korrigiert werden müssen, hängt von der Konfiguration des Systems ab. Diese wird festgelegt von AXIS_FUNC und SOURCE:W.

5.2.4 SENS (Fehlerüberwachung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SENS x	x= ON OFF AUTO	-	STD

Über dieses Kommando werden Überwachungsfunktionen (4... 20 mA Sensoren, Magnetstromüberwachungen und interne Modulüberwachungen) aktiviert bzw. deaktiviert.

ON: Alle Funktionen werden überwacht. Die erkannten Fehler können durch Deaktivieren des ENABLE Eingangs gelöscht werden.

OFF: Keine Überwachungsfunktion ist aktiv.

AUTO: AUTO RESET Modus, alle Funktionen werden überwacht. Nachdem der Fehlerzustand nicht mehr anliegt, geht das Modul automatisch in den normalen Betriebszustand über.



Normalerweise ist die Überwachungsfunktion immer aktiv, da sonst keine Fehler über den Ausgang READY signalisiert werden. Zur Fehlersuche kann sie aber deaktiviert werden.

5.2.5 EOUT (Ausgangssignal bei fehlender Bereitschaft)

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

Ausgangswert bei fehlender Bereitschaft (READY Ausgang ist deaktiviert). Hier kann ein Wert (Öffnungsgrad des Ventils) für den Fall eines Fehlers oder bei deaktiviertem ENABLE Eingang definiert werden. Diese Funktion kann verwendet werden, wenn z. B. bei einem Sensorfehler der Antrieb (mit vorgegebener Geschwindigkeit) in eine der beiden Endlagen fahren soll.

|EOUT| = 0 Ausgang wird im Fehlerfall abgeschaltet. Dies ist das normale Verhalten.



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.

Ist das EOUT Kommando aktiv, so sollte der Handbetrieb nicht verwendet werden. Nach dem Deaktivieren der Handgeschwindigkeit wird der Ausgang wieder auf den programmierten EOUT Wert gesetzt.

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.

5.2.6 INPOS (In-Positions Überwachungsbereich)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
INPOS x	x= 2... 200000	µm	STD

Dieser Parameter wird in µm eingegeben.

Das INPOS Kommando definiert einen Überwachungsbereich, für den die INPOS Meldung generiert wird. Die Funktion überwacht die Regelabweichung zwischen Soll- und Istwert. Befindet sich die Regelabweichung innerhalb des INPOS-Fensters, so wird dies über den Status-Ausgang bzw. die Status-LED signalisiert. Der Positioniervorgang wird von dieser Meldung nicht beeinflusst, die Regelung bleibt aktiv.

Ist der Gleichlaufregler aktiv, so wird dieses Fenster für den Gleichlauffehler verwendet

Die INPOS Meldung wird nur bei aktiviertem START-Signal angezeigt.

5.2.7 AXIS_FUNC (Definition der Achse im Gleichlaufsystems)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
AXIS_FUNC x	x= AUTO MASTER SLAVE MASTER_2	-	EXP

Über dieses Kommando wird die Funktion des Gerätes im Gleichlaufsystem definiert.

Nur bei Verwendung von **4... 20 mA Stromsignalen** parallel auf mehrere Eingänge, entsteht durch die parallelen Messschaltungen eine Signalabweichung. Diese wird an den entsprechenden Eingängen automatisch korrigiert. Für diese Autokorrektur wird die Information über die Gerätefunktion benötigt.

AUTO: Kompatibilitätsmodus zur bisherigen Version. Konfiguration geschieht durch entsprechende Ansteuerung des PIN 5.

Manuelle Einstellungen für jede Achse:

MASTER: Definiert die Achse als Master-Achse

SLAVE: Definiert die Achse als Slave-Achse.

Manuelle Einstellung nur für die zweite Achse in einem Master-Master-System:

MASTER_2: Definiert die Achse als zweite Master-Achse

AUTO ist die Werkseinstellung, da bei dieser Einstellung das Verhalten dem der bisherigen Version des Gerätes entspricht. Durch Aktivieren des Gleichlaufreglers über PIN 5 wird die Achse als Slave-Achse definiert und dementsprechend Signalanpassungen der analogen Stromeingänge durchgeführt.

Wenn das Gleichlaufsignal an PIN 5 nicht dauerhaft anliegt, z.B. weil Achsen zwischenzeitlich auch einzeln gefahren werden, werden die Korrekturen zeitweise nicht bzw. am falschen Eingang berücksichtigt.

Um manuelle Nachparametrierung oder temporäre Abweichungen zu vermeiden, kann über diesen Parameter die Rolle des Moduls im System fest vorgegeben werden.

Generell wird eine manuelle Definition bei Neuanwendungen empfohlen.

Hierbei sollten alle Achsen definiert werden und eine Achse muss immer die Funktion der Master-Achse übernehmen. Die anderen werden nach obiger Definition parametrierung.

BEISPIELE siehe Hilfsinformation in Kapitel 8, Absatz 3.



Achtung: Diese Einstellung dient auch dazu, im Master-Master Modus zweier Achsen den Status Ausgang (InPos) der beiden Achsen mit Zielposition (Master) und Gleichlauf (Master 2) zu belegen

5.3 Eingangssignalanpassung

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 SOURCE:W (Sollpositionsvorgabe)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SOURCE:W x	x= SEPARATE COMMON	-	EXP

Mit diesem Kommando wird die Vorgabe der Sollposition konfiguriert. Wird dazu ein **4... 20 mA Stromsignal** verwendet, darf bei einer Parallelschaltung mehrerer Geräte nur bei einem Eingang der Messwiderstand aktiv sein. Dazu wird diese Information benötigt.

Bei Spannungssignalen ist dieser Parameter wirkungslos.

SEPARATE: Jede Achsregelbaugruppe bekommt ein eigenes 4... 20 mA Signal an PIN 13.

COMMON: Ein 4... 20 mA Signal wird parallel auf mehrere Baugruppen gegeben,



Achtung: Im COMMON Betrieb unbedingt Kommando AXIS_FUNC beachten!

5.3.3 SIGNAL (Typ des Eingangssignals)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SIGNAL:i x	i= W X V K 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 W (Sollwert), X (Istwert) und V (Geschwindigkeitsbegrenzung) zur Verfügung. Im Modus OFF ist der analoge Eingang deaktiviert².

² Das Abschalten des analogen Eingangs ist bei diesem Modul nur für den Geschwindigkeitseingang vorgesehen. Bei deaktiviertem Geschwindigkeitseingang wird automatisch der programmierte Geschwindigkeitssollwert „VELO“ verwendet.

5.3.4 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 wie Geschwindigkeit und Verstärkung können nicht korrekt berechnet werden.

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

5.3.5 OFFSET:X (Sensoroffset)

5.3.6 OFFSET:K (Sensoroffset, Eingang Masterachse)

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

Über dieses Kommando wird der Nullpunkt des Sensors eingestellt.

Der OFFSET:X ist intern auf SYS_RANGE begrenzt.

Für den OFFSET:K kann im Idealfall der Wert des OFFSET:X von der Masterachse übernommen werden.

5.3.7 Verwendung der Kommandos **SYS_RANGE**, **N_RANGE:X** und **OFFSET:X**

Über diese Kommandos wird der Sensor für die Anwendung skaliert. Im unteren Beispiel hat der Sensor eine Länge von 120 mm und der Zylinder einen Hub von 100 mm. Durch die Montage kommt es zu einem Offset (Nullpunkt des Sensors zum Nullpunkt des Zylinders) von 5 mm. Diese Daten müssen nur noch in dieser Form eingegeben werden, und mit einem Eingangssignal von 0... 10 V kann der Hub von 0... 100 mm (am Sensor von 5... 105 mm) abgedeckt werden.

Korrekte Skalierung:

SYS_RANGE = 100 (mm)

N_RANGE:X = 120 (mm)

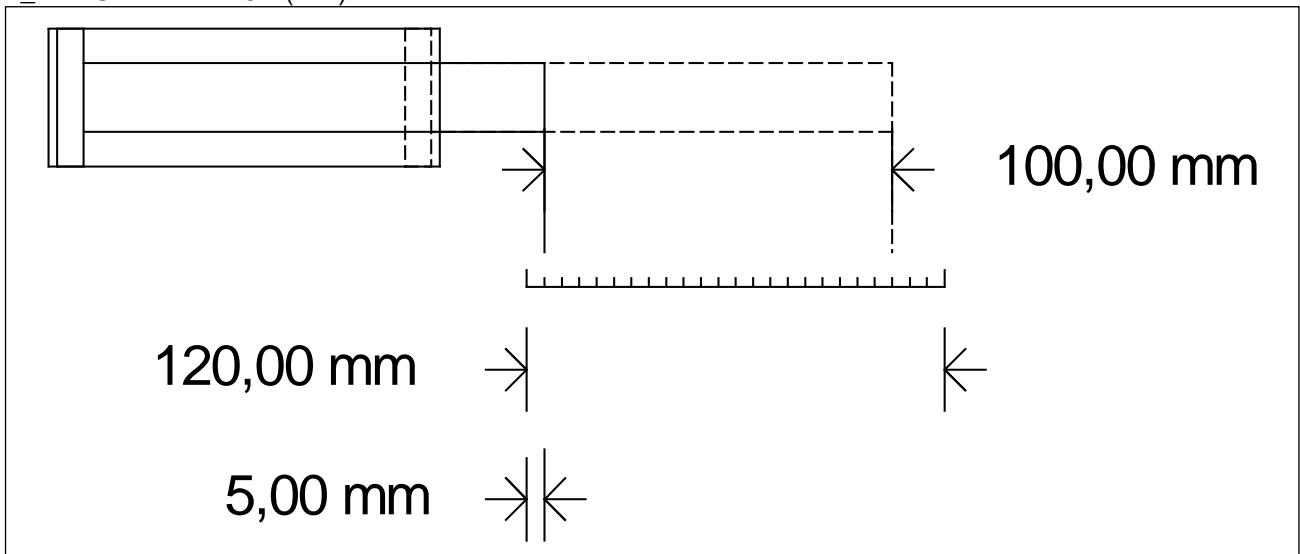


Abbildung 1 (Eingangsskalierung des Positionssensors)

OFFSET:X = -5000 (µm)

5.3.8 Geschwindigkeitsvorgabe

Die Umschaltung zwischen interner und externer Geschwindigkeitsvorgabe wird über das Kommando **SIGNAL:V** definiert.

SIGNAL:V = OFF Die Geschwindigkeitsvorgabe erfolgt intern über **VELO**.

Andernfalls wird über **SIGNAL:V** der Signaltyp gewählt und mit **VRAMP** steht ein Rampengenerator für das externe Geschwindigkeitssignal zur Verfügung³.

³ Im SDD Modus (normaler Modus) wird mit diesem Signal das Ausgangssignal zum Ventil direkt begrenzt. Im NC Modus wird nicht das Ausgangssignal begrenzt, sondern die Geschwindigkeit im Profilgenerator. D. h., die vorgegebene Geschwindigkeit **VMAX** wird über dieses Signal reduziert. Die kleinste mögliche Geschwindigkeit beträgt 0,01 mm/s (**VMAX** = 1 mm/s, **VELO** = 1 %).

5.3.9 VELO (Interner Geschwindigkeitswert)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
VELO x	x= 1... 10000	0,01 %	SIGNAL:V = OFF oder JSCMODE

Vorgabe der internen Geschwindigkeitsbegrenzung im SDD Mode, der Sollgeschwindigkeit im NC Mode oder der Maximalansteuerung zum Halten der Position in der Betriebsart JSCMODE / SDD.

5.3.10 VRAMP (Rampenzeit der Geschwindigkeitsvorgabe)

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

Die Änderungsgeschwindigkeit der externen Geschwindigkeitsvorgabe kann über diese Rampenzeit begrenzt werden. Das Kommando ist nur aktiv, wenn die externe Geschwindigkeitsvorgabe parametrierung wurde.

5.4 Profilgenerator

5.4.1 VMODE (Positioniermethode)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
VMODE x	x= SDD NC	-	EXP

Mit diesem Parameter kann die grundsätzliche Regelstruktur umgeschaltet werden.

SDD: Stroke-Dependent-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. Die Geschwindigkeit ist nicht geregelt.

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 permanenten Regelung ist es notwendig, dass nicht mit 100 % Geschwindigkeit gefahren wird, da sonst ein Fehler nicht ausregelbar ist. Typisch sind 70... 80 % der maximalen Geschwindigkeit, es sind aber das Systemverhalten und besonders der Lastdruck bei der Geschwindigkeitsvorgabe zu berücksichtigen.

5.4.2 ACCEL (Beschleunigung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
ACCEL x	x= 1... 20000	mm/s ²	VMODE=NC

Vorgabe der Sollbeschleunigung im NC Modus. Die maximale Beschleunigung muss – um ein stabiles und schwingfreies Verhalten sicherzustellen – kleiner als die technisch mögliche Beschleunigung eingestellt werden. Erfahrungswerte zeigen, dass ein Faktor von 3... 5 berücksichtigt werden sollte.

5.4.3 VMAX (Maximale Geschwindigkeit im NC Modus)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
VMAX x	x= 1... 2000	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 parametriert wurde. Bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten des Antriebs zwischen Ein- und Ausfahren muss die niedrigere Geschwindigkeit eingestellt werden.

5.5 Positionsregler

5.5.1 A (Beschleunigungszeit)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
A:i x	i= A B x= 1... 5000	ms	VMODE=SDD

Rampenfunktion für den 1. und 3. Quadranten im SDD Mode.

Die Beschleunigungszeit für die Positionierung ist abhängig von der Richtung. A entspricht Anschluss 15 und B entspricht Anschluss 16 (bei positiver Polarität).

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.

5.5.2 D (Bremsweg)

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

Dieser Parameter wird in mm vorgegeben⁴.

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 Nachlaufweg 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.

$$G_{Intern} = \frac{N_RANGE : X}{D_i} \quad \text{Die Berechnung der Regelverstärkung}$$



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

⁴ **ACHTUNG!** Bei älteren Modulen wurde dieser Parameter in % vom maximalen Hub vorgegeben. Da bei diesem Modul die Datenvorgabe auf mm umgestellt wurde, ist das Verhältnis zwischen dem Hub (SYS_RANGE Kommando) und diesen Parametern zu berücksichtigen.

5.5.3 V₀ (Kreisverstärkung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
V0:i x	i= A B x= 1... 400	s ⁻¹	VMODE = NC

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

Im NC Modus wird normalerweise nicht der Bremsweg vorgegeben, sondern die Kreisverstärkung⁵.

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

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

$$G_{Intern} = \frac{N_RANGE : X}{D_i}$$

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 vorgegeben⁶.



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

⁵ 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.

⁶ 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 PT1 (Zeitverhalten des Reglers)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PT1	x	x= 0... 300	ms
			EXP

Über diesen Parameter kann das Zeitverhalten des Reglers beeinflusst werden. Der hydraulische Antrieb ist relativ schwingungsanfällig, besonders wenn sehr schnelle Ventile verwendet werden. Der PT1 Filter ermöglicht ein besser gedämpftes Regelverhalten und es ist eine höhere Verstärkung einstellbar.

Voraussetzungen für den Einsatz sind: Die Eigenfrequenz des Ventils sollte gleich oder größer der Eigenfrequenz des Antriebs sein.

5.5.6 CTRL (Charakteristik der Bremsfunktion)

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

Mit diesem Parameter wird die Bremscharakteristik eingestellt. Im Fall von positiv überdeckten Proportionalventilen sollte die SQRT Funktion verwendet werden. Die nichtlineare Durchflussfunktion dieser Ventile wird durch die SQRT⁷ 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.

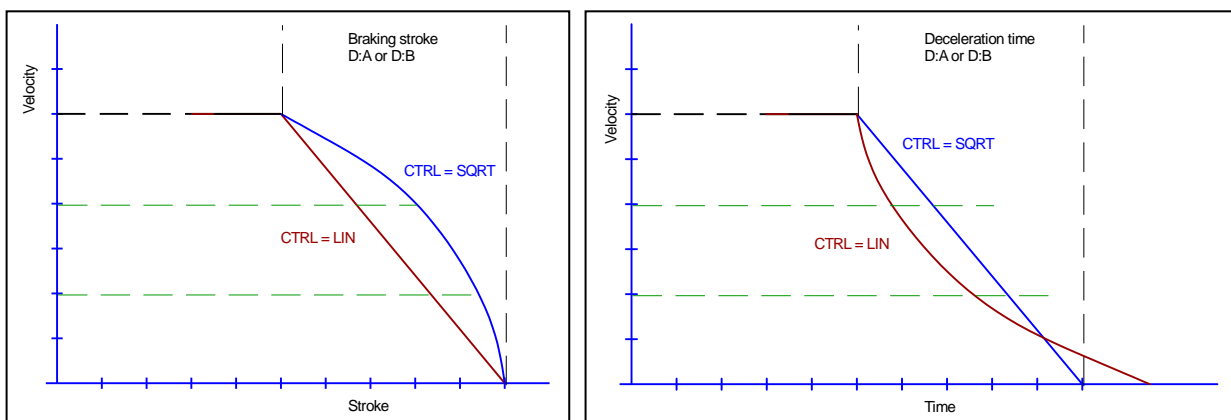


Abbildung 2 (Gegenüberstellung des Bremsverhaltens über den Hub oder über die Zeit)

⁷ Die SQRT Funktion generiert eine konstante Verzögerung und erreicht somit schneller die Zielposition. Dies wird erreicht, indem die Verstärkung während des Bremsvorgangs erhöht wird.

5.6 Gleichlaufregler

5.6.1 GL:P (Gleichlaufverstärkung SDD-Modus)

5.6.2 GL:V0 (Gleichlaufverstärkung NC-Modus)

5.6.3 GL:T1 (Gleichlauf-Regeldämpfung)

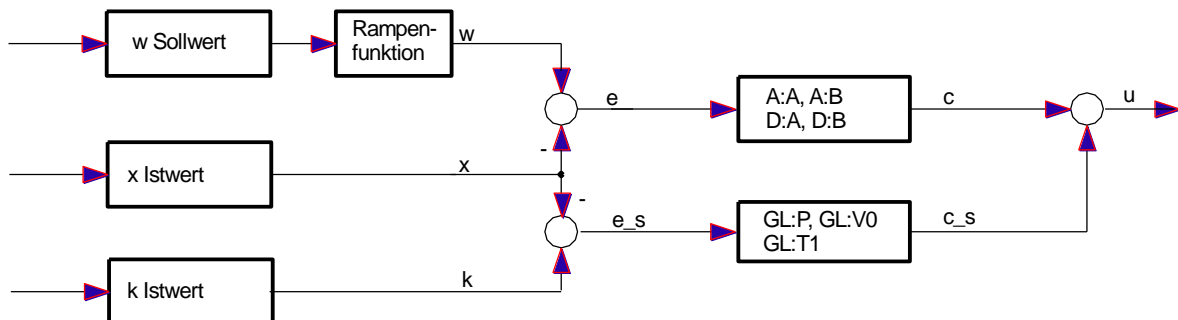
Commands	Parameter	Units	Group
GL:P x	x= 1... 10000	mm	VMODE = SDD
GL:V0 x	x= 1... 400	s ⁻¹	VMODE = NC
GL:T1 x	x= 1... 300	ms	STD

Diese Parameter stellen die Gleichlaufregelverstärkung ein. Der Gleichlaufregler arbeitet als PT1 Regler, wodurch ein optimales Verhalten mit hydraulischen Antrieben erzielt wird.

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

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



5.7 Ausgangssignalanpassung

5.7.1 MIN (Kompensation der Überdeckung)

5.7.2 MAX (Ausgangsskalierung)

5.7.3 TRIGGER (Ansprechschwelle für den MIN Parameter)

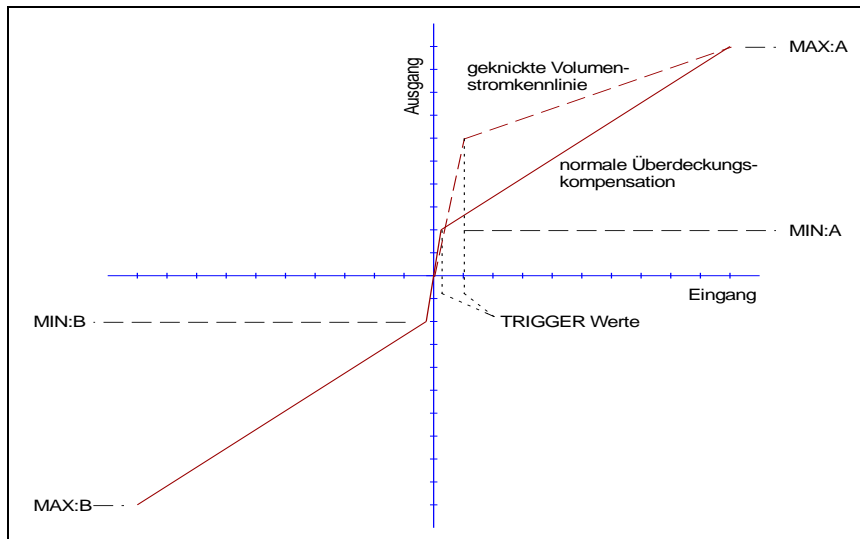
Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
MIN:i x	i= A B x= 0... 6000	- 0,01 %	STD
MAX:i x	x= 3000... 10000	0,01 %	
TRIGGER x	x= 0... 4000	0,01 %	

Über diese Kommandos wird das Ausgangssignal an das Ventil angepasst. Bei den Positioniersteuerungen wird eine geknickte Volumenstromkennlinie anstelle des typischen Überdeckungssprungs verwendet. Der Vorteil ist ein besseres und stabileres Positionierverhalten. Gleichzeitig können mit dieser Kompensation auch geknickte Volumenstromkennlinien⁸ 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.



⁸ 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.

5.7.4 OFFSET (Nullpunktkorrektur des Ausgangssignals)

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

Dieser Parameter wird in 0,01 % Einheiten eingegeben.
Der Offsetwert wird am Ausgang zum Stellsignal addiert. Mit diesem Parameter können Nullpunktverschiebungen des Stellgliedes (Ventil) kompensiert werden.

5.7.5 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 Polarität⁹) 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).

⁹ Das bisherige POL Kommando entfällt, da das SIGNAL Kommando universeller für alle Module einsetzbar ist.

5.8 Sonderkommandos

5.8.1 AINMODE (Umschaltung der Signalskalierung)

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

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. Dieses 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.

5.8.2 AIN (Freie Skalierung der analogen Eingänge)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
AIN: I	i= W X V K		MATH
a	a= -10000... 10000	-	
b	b= -10000... 10000	-	
c	c= -10000... 10000	0,01 %	
x	x= V C	-	

Über dieses Kommando können die einzelnen analogen Eingänge individuell skaliert werden. Dieses Kommando steht für die Eingänge W (Sollwert), X (Istwert), K (Masteristwert) 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 Signalbereich 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 (nicht beim Masteristwert K, da dieser parallel zum Istwert dieses angeschlossen wird).

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. Jede Einstellung ergibt den gleichen Signalbereich.
AIN:V 2000 1000 5000 V	0... 5... 10 V	-100%... 0%... 100% Geschwindigkeit (z.B. für Joystick)

5.8.3 JSCMODE (Joystickbetrieb)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
JSCMODE x	x= ON OFF	-	TERMINAL

Der JSCMODE aktiviert den Modus für Joystickbetrieb. Über den Geschwindigkeitseingang wird das Joysticksignal eingelesen, die Skalierung des Geschwindigkeitseingangs muss entsprechend angepasst werden (siehe oben). Der Eingang für die Sollposition entfällt bei Aktivierung und die Sollposition wird in Abhängigkeit der Polarität der Geschwindigkeitsvorgabe intern gesetzt. Die Zielposition für die jeweilige Richtung wird mit den folgenden Parametern JSC:POS vorgegeben.

Hinweis: Ein Rücksetzen aller Parameter auf Werkseinstellung (DEFAULT) wird auch JSCMODE wieder deaktivieren. Es ist daher ratsam während der Inbetriebnahme dieses Kommando nicht zu nutzen und stattdessen auf eine gesicherte Parameterdatei zurückzugreifen.

5.8.4 JSC (Joystick Steuerung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
JSC:POS1 x	x= 1... 10000	mm	JSC
JSC:POS2 x	x= 1... 10000	mm	
JSC:DEADBAND x	x= 0... 5000	0,01 %	

Mittels dieser Parameter wird die Joysticksteuerung parametrierbar. Die beiden Positionen POS1 und POS2 sind die Sollpositionsvorgaben, die abhängig der Polarität des Geschwindigkeitssignals als Zielposition ausgewählt werden. Positive Geschwindigkeitsvorgabe wählt POS1 aus, negative Geschwindigkeitsvorgabe wählt POS2 aus. DEADBAND parametrierbar eine Totzone um den Nullpunkt des Joysticks um ungewollte Bewegungen zu vermeiden. Die % - Angabe dieses Parameters bezieht sich auf den Messbereich der Eingangsgröße.

In der Mittelposition des Joysticks ist die Geschwindigkeitsvorgabe gleich dem Wert des Parameters „VELO“. Damit sind die Achsen und der Gleichlauf auch in diesem Zustand geregelt. Zu diesem Zweck wird beim Stopp der Bewegung die augenblickliche Achsposition als Sollwert übernommen, bei aktiviertem Gleichlauf (PIN5) der Mittelwert aus Achsposition und Rückmeldung K.

Falls VMODE = NC gewählt ist, erfolgt in der Mittelposition eine Initialisierung des Profilgenerators auf diesen Sollwert. Für eine stoßfreie Funktion ist dabei der Parameter „ACCEL“ auf seinen Maximalwert zu setzen und die Beschleunigung mit dem Parameter VRAMP einzustellen.

5.9 PROCESS DATA (Monitoring)

Kommando	Parameter	Einheit
WA	Sollwert (Eingangssignal)	mm
W	Sollwert (nach dem Profilgenerator)	mm
V	Geschwindigkeitsvorgabe	%
X	Istwert	mm
E	Positionsfehler	mm
C	Ausgang des Positionsreglers	%
K	Istwert Masterachse	mm
E_S	Gleichlauffehler	mm
C_S	Ausgang des Gleichlaufreglers	%
U	Stellsignal	%
IA	Magnetstrom A	mA (nur P Version)
IB	Magnetstrom B	mA (nur P Version)

Die Prozessdaten sind die variablen Größen, die im Monitor oder im Oszilloskop kontinuierlich beobachtet werden können.

6 Anhang

6.1 Überwachte Fehlerquellen

Folgende mögliche Fehlerquellen werden bei SENS = ON/AUTO fortlaufend überwacht:

Quelle	Fehler	Verhalten
Master Positionswert PIN 6 4... 20 mA	Nicht im gültigen Bereich bzw. Kabelbruch	Der Ausgang wird deaktiviert.
Geschwindigkeitssollwert PIN 10 4...20 mA	Nicht im gültigen Bereich bzw. Kabelbruch	Der Ausgang wird deaktiviert.
Positionssollwert PIN 13 4...20 mA	Nicht im gültigen Bereich bzw. Kabelbruch	Der Ausgang wird deaktiviert.
Positionswert PIN 14 4... 20 mA	Nicht im gültigen Bereich bzw. Kabelbruch	Der Ausgang wird deaktiviert.
P-VERSION Magnete an PIN 17 - 20	Kabelbruch bzw. falsche Ver- drahtung	Die Endstufe wird deaktiviert.
EEPROM (beim Einschalten)	Datenfehler	Der Ausgang wird deaktiviert. Der Ausgang kann nur aktiviert werden, indem die Parameter neu gespeichert werden!



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

6.2 Fehlersuche

Ausgegangen wird von einem betriebsfähigen Zustand und vorhandener Kommunikation zwischen Modul und dem WPC-300. Weiterhin ist die Parametrierung zur Ventilansteuerung anhand der Ventildatenblätter eingestellt.

Zur Fehleranalyse kann der RC Modus im Monitor verwendet werden.



ACHTUNG: Wenn mit dem RC (Remote Control) Modus gearbeitet wird, sind alle Sicherheitsaspekte gründlich zu prüfen. In diesem Modus wird das Modul direkt gesteuert und die Maschinensteuerung kann keinen Einfluss auf das Modul ausüben.

FEHLER	URSACHE / LÖSUNG
ENABLE ist aktiv, das Modul zeigt keine Reaktion, die READY LED ist aus.	<p>Vermutlich ist die Spannungsversorgung nicht vorhanden oder das ENABLE Signal (PIN 8) liegt nicht an.</p> <p>Wenn keine Spannungsversorgung vorhanden ist, findet auch keine Kommunikation über unser Bedienprogramm statt. Ist die Verbindung mit WPC-300 aufgebaut, so ist auch eine Spannungsversorgung vorhanden.</p> <p>Wenn die Spannungsversorgung vorhanden ist, sollte versucht werden, ob das System über Die HAND+ und HAND- Eingänge gefahren werden kann (Messen des Ausgangssignals zum Ventil ist hilfreich).</p>
ENABLE ist aktiv, die READY LED blinkt.	<p>Mit der blinkenden READY LED wird signalisiert, dass vom Modul ein Fehler erkannt wurde. Fehler können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kabelbruch oder fehlendes Signal an einem der Eingänge, wenn 4... 20 mA Signale parametrier sind. • Kabelbruch oder falsche Verdrahtung zu den Magneten (nur in der P Version). • Interner Datenfehler: Kommando/Button SAVE ausführen, um den Datenfehler zu löschen. System hat wieder die DEFAULT Daten geladen. <p>Mit dem WPC-300 Bedienprogramm kann der Fehler über den Monitor direkt lokalisiert werden.</p>
ENABLE ist aktiv, die READY LED leuchtet, das System fährt in eine Endlage.	<p>Die Polarität des Regelkreises ist falsch. Durch das SIGNAL:U Kommando oder durch Vertauschen der beiden Anschlüsse PIN 15 und PIN 16 kann die Polarität geändert werden.</p>
ENABLE ist aktiv, die READY LED leuchtet, die STATUS LED leuchtet nicht, das System fährt zur Zielposition, erreicht sie aber nicht (Positionsfehler).	<p>Infolge einer fehlerhaften Parametrierung oder einer fehlerhaften Systemauslegung kann es zu größeren Positionsfehlern kommen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ist der Zylinderhub korrekt vorgegeben? • Sind die Bremswege korrekt (zum Starten des Systems sollten die Bremswege auf ca. 20... 25 % des Zylinderhubes eingestellt werden¹⁰)? • Handelt es sich um ein Nullschnitt Regelventil oder um ein Standard Proportionalventil? Im Fall des Proportionalventils ist die möglicherweise vorhandene Ventilüberdeckung mit den MIN Parametern zu kompensieren. Die typischen Werte sind dem Datenblatt der Ventile zu entnehmen.
ENABLE ist aktiv, die READY LED leuchtet, System schwingt in der Position.	<p>Das System arbeitet und steuert auch das Ventil an.</p> <p>Die diversen möglichen Probleme könnten sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Parametrierung (zu hohe Verstärkung) ist noch nicht auf das System abgestimmt. • Spannungsversorgung stark gestört. • Sehr lange Leitungen des Sensors (> 40 m) und Störungen auf dem Sensorsignal. • Die MIN Einstellung zur Kompensation der Ventilüberdeckung ist zu hoch. <p>Grundsätzlich ist die Parametrierung der Sensordaten und der Reglereinstellung als Erstes (vor dem Einschalten) vorzunehmen. Eine falsche Vorgabe entspricht einer falschen Systemauslegung, die dann zu einer fehlerhaften Funktion führt. Schwingt das System, so sollte als Erstes die Verstärkung reduziert werden (D:A und D:B längere Bremswege) und bei überdeckten Ventilen sollte auch der MIN Parameter verringert werden.</p>

¹⁰ Das Stabilitätskriterium der hydraulischen Achse ist dabei zu berücksichtigen.

FEHLER	URSACHE / LÖSUNG
Geschwindigkeit zu gering	<p>Der Antrieb sollte einen Positioniervorgang ausführen können, nur die Geschwindigkeit ist zu gering.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ansteuersignal zum Ventil kontrollieren: <ul style="list-style-type: none"> • Über das integrierte Oszilloskop (U Variable). • Mit einem externen Oszilloskop / Spannungsmessgerät das Signal zum Ventil messen. • Ist die Ansteuerung im Bereich von $\pm 100\%$ ($\pm 10\text{ V}$), so ist der Fehler in der Hydraulik zu suchen. • Ist das Ansteuerungssignal relativ gering, so sind folgende Punkte zu untersuchen: <ul style="list-style-type: none"> • Begrenzt das interne/externe Geschwindigkeitssignal die Geschwindigkeit? • Welche Einstellung ist für den Bremsweg im Verhältnis zum Hub (STROKE) eingestellt?
Geschwindigkeit zu hoch	<p>Der Antrieb sollte einen Positioniervorgang ausführen. Der Antrieb fährt mit zu hoher Geschwindigkeit aus und ein, wodurch es zu einem unkontrollierten Verhalten kommt. Die Reduzierung der Geschwindigkeit (MAX oder VELO Parameter) hat keinen bzw. nur einen sehr geringen Einfluss.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hydrauliksystem ist überdimensioniert. Die gesamte Parametrierung des Bewegungszyklus ist nicht reproduzierbar (Überdeckungseinstellung und Bremswegeinstellung).
Positionierung ist OK, der Gleichlauffehler ist zu hoch.	<p>Hier kann es verschiedene Gründe geben. Die Gleichlaufgenauigkeit wird durch den Parameter GL:P beeinflusst. Je höher der Wert, umso kleiner wird der Gleichlauffehler (innerhalb der physikalischen Grenzen).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Parametereinstellung ist zwischen den beiden Achsen unterschiedlich. 2. Die hydraulische Druckversorgung ist nicht ausreichend. Der Versorgungsdruck bricht während der Fahrt an einer Achse deutlich ein¹¹. 3. Die Slave-Achse kann der Master-Achse bei hohen Geschwindigkeiten nicht folgen. Das bedeutet, dass die natürliche Geschwindigkeit der Master-Achse höher als bei der Slave-Achse ist¹². In diesem Fall ist die maximale Geschwindigkeit der Master-Achse über die MAX Parameter zu begrenzen. 4. Die Sensorskalierung bzw. die Sensormontage weist einen Offsetfehler auf. Dieser Fehler ist konstant und kann durch eine fehlerhafte Montage des Sensors generiert werden. Abhilfe: Sensor verschieben, oder über das AIN Kommando einen Offset vorgeben.

¹¹ Bei hohen Anforderungen an den Gleichlauf müssen auch hohe Anforderungen an die Druckversorgung gestellt werden. Druckeinbrüche führen zwangsläufig zu Gleichlauf Fehlern, auf die der Regler reagieren muss.

¹² Grundsätzlich sollte im Master / Slave Betrieb die Master-Achse in der Geschwindigkeit begrenzt werden. Die Slave-Achse muss die Möglichkeit haben, schneller als die Master-Achse zu fahren. Ansonsten können Regelfehler nicht ausgeregelt werden.

7 ZUSATZINFORMATION: Leistungsendstufe

7.1 Allgemeine Funktion

Die Leistungsendstufen wurden für die Ansteuerung von Proportionalventilen ohne Kolbenpositionsrückführung entwickelt. Die Endstufe wird durch den Mikrocontroller auf dem Basismodul über pulsweiten modulierte Signale angesteuert, und der Strom wird kontinuierlich geregelt. Die Zykluszeit für den Magnetstromregler beträgt 0,125 ms.

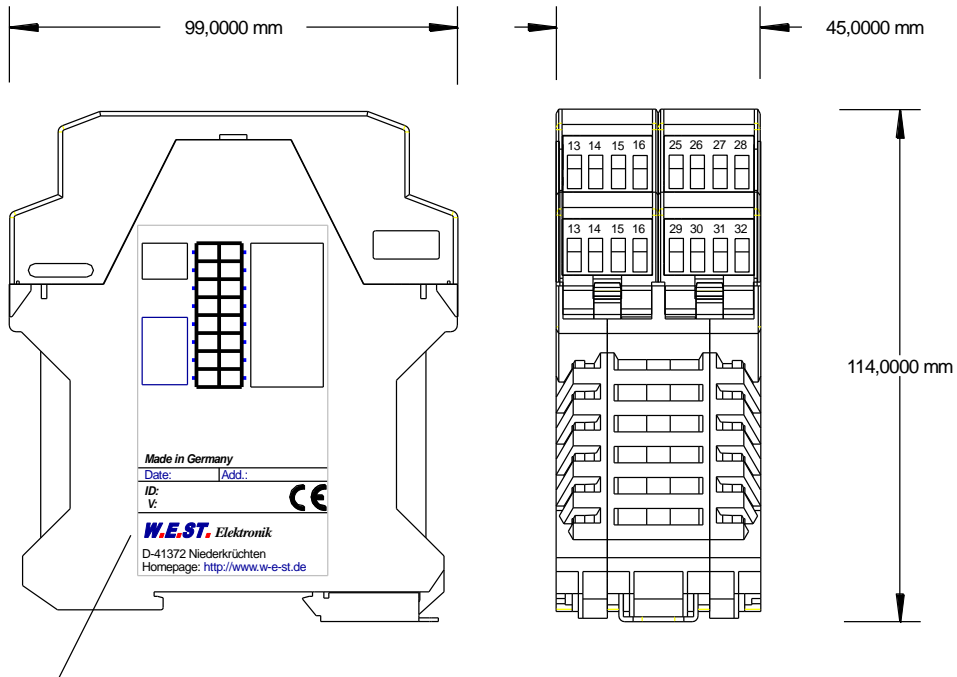
Über interne Parameter kann die Endstufe an die dynamischen Anforderungen optimal angepasst werden.

Ventiltechnik: Proportionalventile der Hersteller REXROTH, BOSCH, DENISON, EATON, PARKER, FLUID TEAM, ATOS und andere.

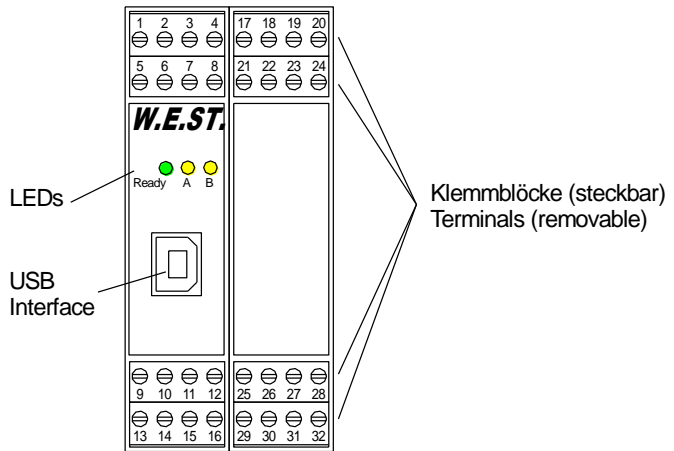
Merkmale

- **Zwei Leistungsendstufen für 0,5 bis 2,6 A**
- **Hardware Kurzschlusschutz, 3 µs Ansprechzeit**
- **Einstellbare PWM-Frequenz, Ditherfrequenz und Ditheramplitude**
- **Hohe Stromsignalauflösung**
- **Keine zusätzlichen Totzeiten bei der Signalübertragung zwischen der Regelfunktion und dem Leistungsverstärker**
- **Separate Leistungsversorgung für sicherheitsrelevante Anwendungen**
- **Integriert in die Standardsteuerung, keine zusätzliche Verdrahtung erforderlich**
- **Optimales Preis- / Leistungsverhältnis**

7.2 Gerätebeschreibung



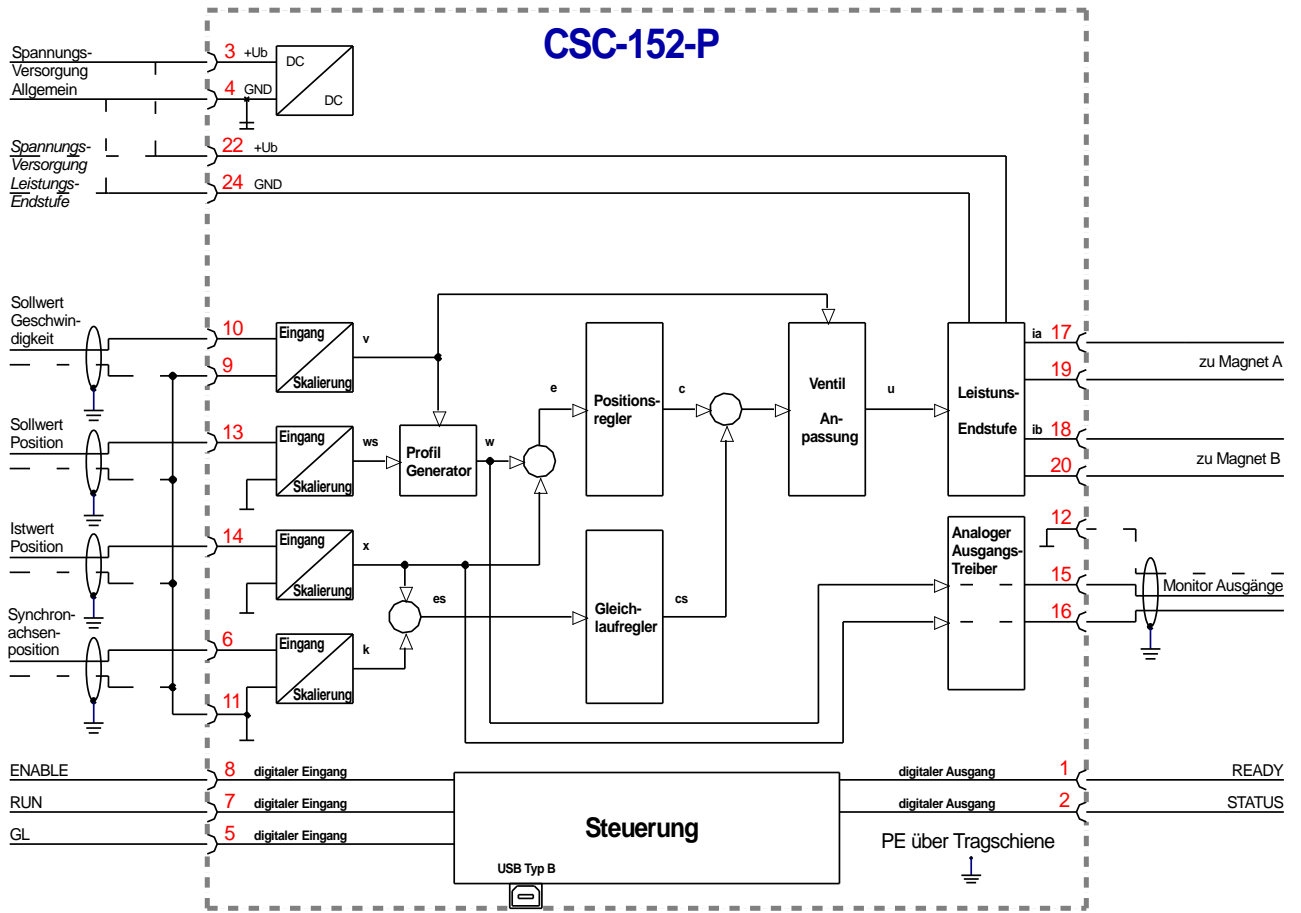
Typenschild und Anschlussbelegung
 Type plate and terminal pin assignment



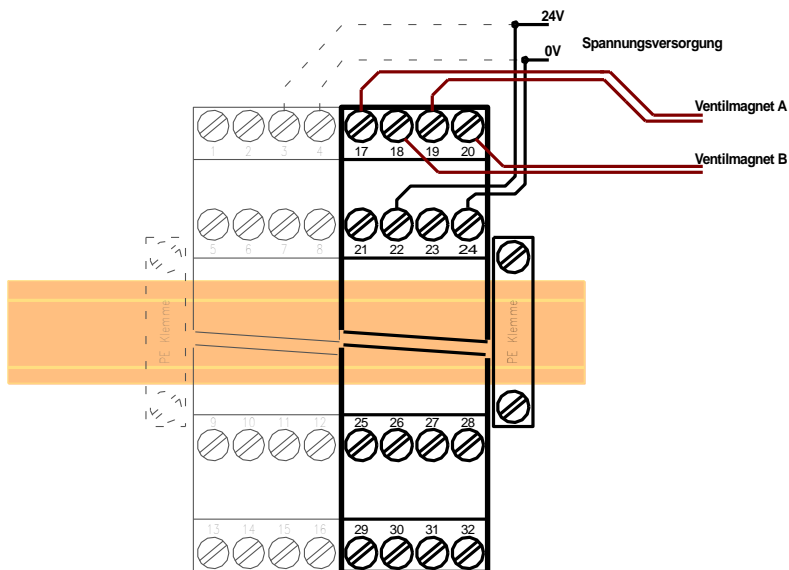
7.3 Ein- und Ausgänge

Anschluss	Beschreibung der Signale
PIN 22 + PIN 24 -	Spannungsversorgung: 10... 30 VDC: Durch die separaten Spannungsversorgungseingänge kann bei sicherheitsrelevanten Anwendungen die Endstufe spannungsfrei geschaltet werden.
PIN 17+19	Magnetstromausgang A
PIN 18+20	Magnetstromausgang B
Anschluss	Geänderte Signale zum Standard (U - Version)
PIN 15	0... 10 V / 4... 20 mA Ausgang mit dem skalierten Positionssollwert
PIN 16	0... 10 V / 4... 20 mA Ausgang mit dem skalierten Positionsiswert

7.4 Blockschaltbild



7.5 Typische Verdrahtung



ACHTUNG: Aus Gründen der elektromagnetischen Emission sollten die Magnetleitungen abgeschirmt werden.

ACHTUNG: Stecker mit Freilaufdioden sowie mit Leuchtanzeigen sind bei stromgeregelten Endstufen nicht einsetzbar. Sie stören die Stromregelung und können zu einer Zerstörung der Ausgangsstufe führen.

7.6 Technische Daten

Versorgungsspannung	[VDC]	12... 30 (inkl. Ripple)
Leistungsbedarf	[W]	max. 1,2 + Leistung der angeschlossenen Spule
Externe Absicherung	[A]	3 mittel träge
PWM Leistungsausgänge		kabelbruch- und kurzschlussüberwacht
Maximaler Ausgangsstrom	[A]	2,6
Frequenz	[Hz]	61... 2604 in definierten Stufen wählbar
Abtastzeit Magnetstromregelung	[µs]	125
Gewicht	[kg]	0,28 (inkl. Basismodul)
Anschlüsse		6 x 4 pol. Anschlussblöcke (inkl. Basismodul)

7.7 Parameterübersicht

Kommando	Werkseinstellung	Einheit	Beschreibung
SIGNAL:M	U0-10	-	Typ des Monitorsignals
CURRENT	1000	mA	Ausgangsstrombereich
DFREQ	121	Hz	Ditherfrequenz
DAMPL	500	0,01 %	Ditheramplitude
PWM	2604	Hz	PWM Frequenz
ACC	ON	-	Automatische Berechnung der PPWM und IPWM Werte
PPWM	7	-	PI-Regeldynamik des Stromregelkreises
IPWM	40	-	
SIGNAL:U	+	-	Umschaltung der Ausgangspolarität

Die Standardparametrierung wurde an einer Vielzahl von Proportionalventilen unterschiedlicher Hersteller eingesetzt. Solange keine speziellen Anforderungen an die Anwendung gestellt werden, hat sich diese Parametrierung in der Praxis bewährt.

7.8 Parameter der Leistungsendstufe

7.8.1 SIGNAL:M (Typ des Monitor Ausgangssignals)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SIGNAL:M x	x= U0-10 I4-20	-	EXP

Über dieses Kommando wird der Typ des Ausgangssignals definiert.

U0-10 - Spannungssignal 0... 10V für 0... 100%.

I4-20 - Stromsignal 4... 20mA für 0... 100%.

7.8.2 CURRENT (Magnet Nennstrom)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
CURRENT x	x= 500... 2600	mA	STD

Über diesen Parameter wird der Nennstrom des Magneten eingestellt. Dither und auch MIN/MAX beziehen sich immer auf den gewählten Strombereich.

7.8.3 DFREQ (Ditherfrequenz)

7.8.4 DAMPL (Ditheramplitude)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
DFREQ	x= 60... 400	Hz	STD
DAMPL	x= 0... 3000	0,01 %	STD

Über dieses Kommando kann der Dither¹³ frei definiert werden. Je nach Ventil können unterschiedliche Amplituden oder Frequenzen erforderlich sein. Die Ditheramplitude ist in % (Spitze-Spitze Wert) des nominalen Ausgangsstroms definiert¹⁴. (siehe Kommando CURRENT).

Die Dither Frequenz wird in Hz eingegeben. Infolge interner Berechnungen kann die Frequenz nur in definierten Stufen übernommen werden (sie wird automatisch auf die nächst höhere Stufe gesetzt)¹⁵.



ACHTUNG: Die Parameter PPWM und IPWM beeinflussen die Wirkung der Dithereinstellung. Nach der Dither Optimierung sollten diese Parameter nicht mehr verändert werden.

ACHTUNG: Wenn die PWM Frequenz kleiner 500 Hz ist, dann sollte die Ditheramplitude auf null gesetzt werden.

7.8.5 PWM (PWM Frequenz)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PWM	x= 61... 2604	Hz	EXP

Die Frequenz kann in vorgegebenen Stufen definiert werden (61 Hz, 72 Hz, 85 Hz, 100 Hz, 120 Hz, 150 Hz, 200 Hz, 269 Hz, 372 Hz, 488 Hz, 624 Hz, 781 Hz, 976 Hz, 1201 Hz, 1420 Hz, 1562 Hz, 1736 Hz, 1953 Hz, 2232 Hz, 2604 Hz). Die optimale Frequenz ist ventilabhängig.



ACHTUNG: Bei niedrigen PWM Frequenzen sollten die Parameter PPWM und IPWM angepasst werden, da die längeren Totzeiten die Stabilität des Regelkreises verringern.

¹³ Bei dem Dither handelt es sich um ein Brummsignal, das dem Stromsollwert überlagert wird. Der Dither wird durch Frequenz und Amplitude definiert. Die Ditherfrequenz sollte nicht mit der PWM Frequenz verwechselt werden. In den Dokumentationen mancher Ventile wird von einem Dither gesprochen und es ist aber die PWM Frequenz gemeint. Zu erkennen ist dies durch die fehlende Angabe der Ditheramplitude.

¹⁴ Die Ditheramplitude ist ein Sollwert. Je nach Dynamik des Magneten und der eingestellten Ditherfrequenz kann es zu Abweichungen zwischen der vorgegebenen und der realen Amplitude kommen. Ist die Hysterese arbeitspunktabhängig zu hoch, so sollte als Erstes die Ditherfrequenz verringert werden.

¹⁵ Je niedriger die Ditherfrequenz wird, umso kleiner werden auch die Stufen. Hierdurch ist die Praxistauglichkeit sichergestellt.

7.8.6 ACC (Automatische Einstellung des Magnetstromreglers)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
ACC x	x= ON OFF	-	EXP

Arbeitsmodus der Magnetstromregelung.

ON: Im AUTOMATIC Modus werden die PPWM und IPWM Werte anhand der PWM Frequenz berechnet.

OFF: Manuelle Einstellung.

7.8.7 PPWM (Magnetstromregler P Anteil)

7.8.8 IPWM (Magnetstromregler I Anteil)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PPWM x	x= 0... 30	-	EXP
IPWM x	x= 4... 100	-	

Mit diesen Kommandos wird der PI Stromregler für die Magnete parametrieret.



Ohne entsprechende Messmöglichkeiten und Erfahrungen sollten diese Parameter nicht verändert werden.

Achtung, steht der Parameter ACC auf ON, so werden diese Einstellungen automatisch durchgeführt.

Ist die PWM-Frequenz < 250 Hz, so muss die Stromregeldynamik verringert werden.

Typische Werte sind: PPWM = 1... 3 und IPWM = 40... 80.

Ist die PWM-Frequenz > 1000 Hz, so sollten die Standardwerte von PPWM = 7 und IPWM = 40 gewählt werden.

7.9 Geänderte Parameter zur U-Version

7.9.1 SIGNAL:U (Polarität des Ausgangssignals)

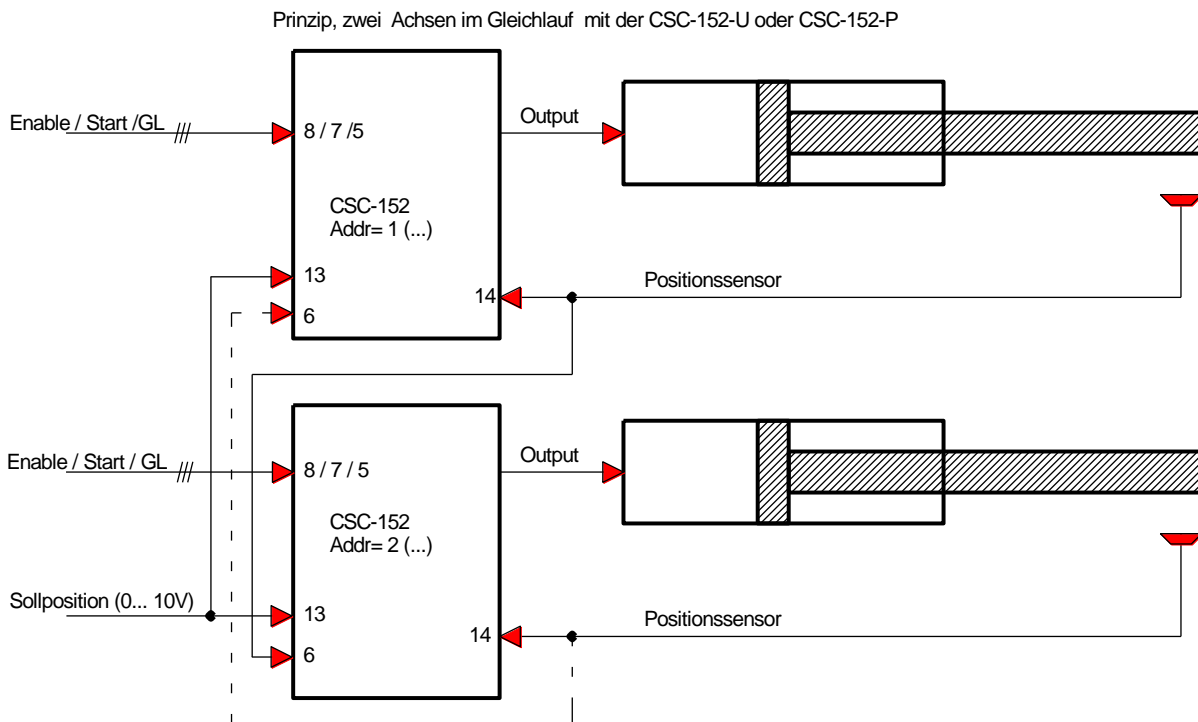
Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SIGNAL:U x	x= + -	-	STD

Über dieses Kommando wird die Polarität des Ausgangssignals definiert umgeschaltet.

8 HILFSINFORMATION: Prinzipskizzen

8.1 2 Achsen System

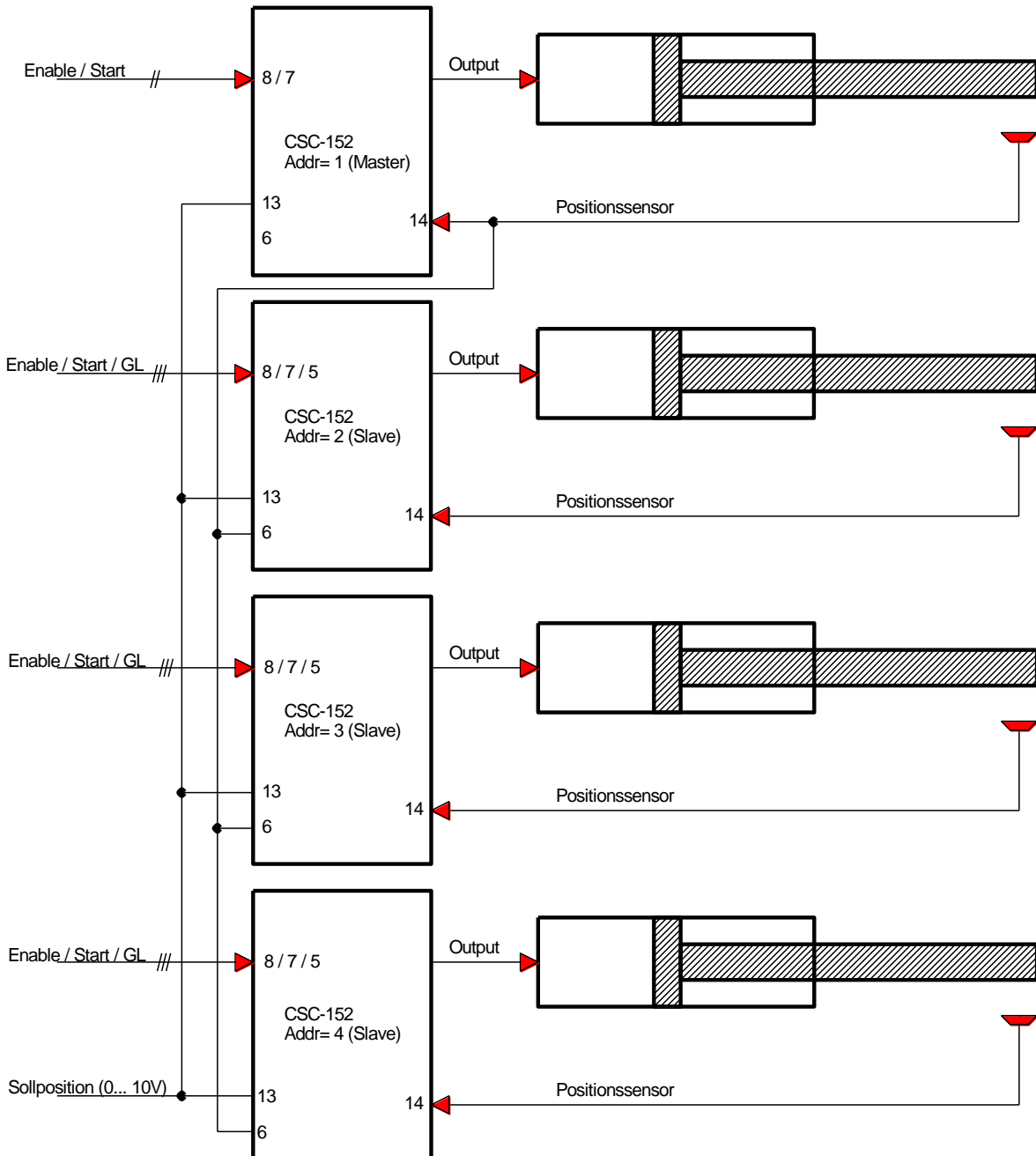
Bei zwei Achsen im Gleichlauf kann über den Schalteingang PIN 5 (GL-Aktiv) der Slave definiert werden. Wird bei beiden Modulen PIN 5 aktiviert, so handelt es sich um ein MASTER / MASTER System mit Mittelwertregelung.



8.2 4 Achsen System

Bei vier Achsen ist die Master / Slave Struktur vorgegeben. Andere Regelstrukturen sind nur bei der CSC-156-SSIC mit CAN-Bus Vernetzung möglich.

Prinzip, Vier Achsen im Gleichlauf mit der CSC-152-U oder CSC-152-P



8.3 Verwendung von Stromsignalen parallel

8.3.1 Hintergrund

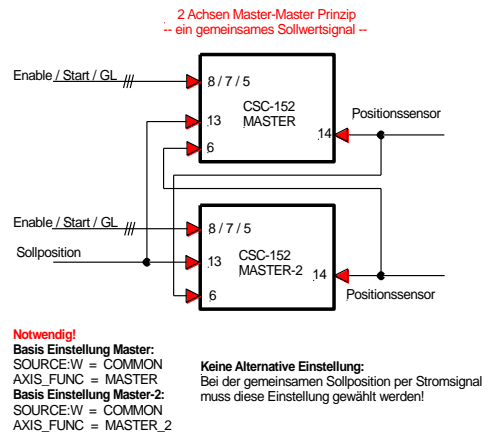
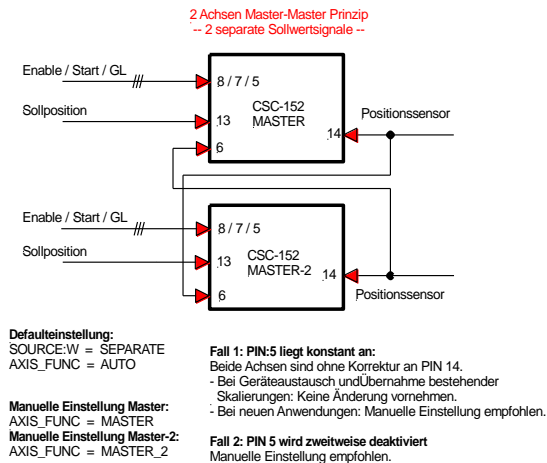
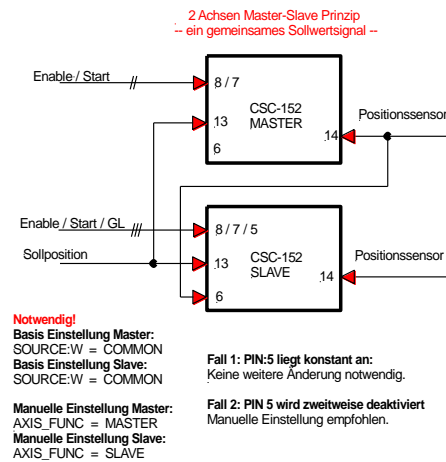
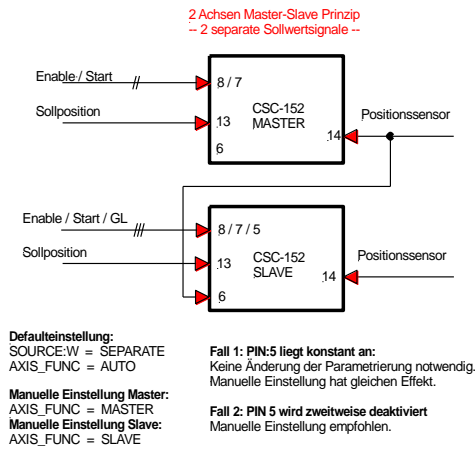
Bei der Verwendung von 4... 20 mA Stromsignalen wird an den analogen Eingängen ein interner Messwiderstand zugeschaltet. Dies wird von der Programmlogik automatisch gesteuert. Wird ein Stromsignal parallel auf mehrere Eingänge gegeben, darf nur ein Messwiderstand zugeschaltet sein. An PIN 6 wird daher nie der Widerstand aktiviert, da dieser immer parallel zu PIN 14 eines anderen Gerätes verdrahtet wird. Neben dem eigentlichen Messwiderstand haben alle Baugruppen einen Eingangswiderstand, der nicht abschaltbar ist.

Wird ein Stromsignal an mehrere Baugruppen parallel angeschlossen, kommt es hierdurch zu einer geringen, aber messbaren Signalbeeinflussung. Die Baugruppe korrigiert diese Abweichungen selbsttätig, z.B. muss bei einer Master Achse an PIN 14 berücksichtigt werden, dass die Innenwiderstände der Slave – Achsen parallel liegen. Das Gerät unterscheidet durch den Eingang an PIN 5 zwischen Master und Slave (Kompatibilitätsmodus, bei Einstellung „`AXIS_FUNC = AUTO`“) oder bei manueller Vorgabe der Funktion durch diesen Parameter (empfohlen).

Möchte man die Sollposition (PIN 13) ebenfalls mit einem Signal gleichzeitig vorgeben, braucht das Gerät eine Information für das Zuschalten des Messwiderstandes und die Kompensation der Abweichung. Diese bekommt es mittels des Kommandos `SOURCE:W`. Bei Slave-Achsen bleibt dann der Messwiderstand deaktiviert, die Masterachse aktiviert diesen.

Falls das Master-Master Prinzip bei gemeinsamer Sollwertvorgabe über ein Stromsignal angewendet werden soll, muss über den Parameter `AXIS_FUNC` ein Modul als „`MASTER`“, das andere als „`MASTER_2`“ festgelegt werden. Letzterer aktiviert den Messwiderstand an PIN 13 nicht.

8.3.2 Beispiele



9 Notizen