

Technische Dokumentation

CSC-151-U

CSC-151-P

Gleichlaufregelbaugruppe für die Gleichlaufregelung von zwei Zylindern im Bypass,
alternativ mit Leistungsendstufe



*Electronics
Hydraulics meets
meets Hydraulics
Electronics*

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
2.2	Gerätebeschreibung.....	8
3	Anwendung und Einsatz.....	9
3.1	Einbauvorschrift.....	9
3.2	Typische Systemstruktur.....	10
3.3	Funktionsweise.....	10
3.4	Inbetriebnahme.....	11
4	Technische Beschreibung.....	12
4.1	Eingangs- und Ausgangssignale.....	12
4.2	LED Definitionen.....	13
4.3	Blockschaltbild.....	14
4.4	Typische Verdrahtung.....	15
4.5	Anschlussbeispiele.....	15
4.6	Technische Daten.....	16
5	Parameter.....	17
5.1	Parameterübersicht.....	17
5.2	Basisparameter.....	18
5.2.1	LG (Sprachumschaltung).....	18
5.2.2	MODE (Parameteransicht).....	18
5.2.3	SENS (Fehlerüberwachung).....	18
5.2.4	INPOS (Regelabweichungsfenster).....	19
5.3	Eingangssignalanpassung.....	19
5.3.1	SYS_RANGE (Arbeitshub).....	19
5.3.2	SIGNAL (Typ des Eingangssignals).....	19
5.3.3	N_RANGE:X (Nennlänge des Sensors).....	20
5.3.4	OFFSET:X (Sensoroffset).....	20
5.3.5	Verwendung der Kommandos SYS_RANGE, N_RANGE:X und OFFSET:X.....	20
5.4	Regler Parametrierung.....	21
5.4.1	D (Bremsweg).....	21
5.4.2	PT1 (Zeitverhalten des Reglers).....	21
5.4.3	CTRL (Charakteristik der Bremsfunktion).....	22
5.5	Ausgangssignalanpassung.....	23
5.5.1	MIN (Kompensation der Überdeckung).....	23
5.5.2	MAX (Ausgangsskalierung).....	23
5.5.3	TRIGGER (Ansprechschwelle für den MIN Parameter).....	23
5.5.4	OFFSET (Nullpunktkorrektur des Ausgangssignals).....	24
5.5.5	SIGNAL:U (Typ und Polarität des Ausgangssignals).....	24
5.6	Sonderkommandos.....	25
5.6.1	AINMODE (Modus der Eingangsskalierung).....	25
5.6.2	AIN (Skalierung der analogen Eingänge).....	26
5.7	PROZESSDATEN (Monitoring).....	27
6	Anhang.....	28

6.1	Überwachte Fehlerquellen	28
6.2	Fehlersuche	28
6.3	Strukturbeschreibung der Kommandos	30
7	ZUSATZINFORMATION: Leistungsendstufe.....	31
7.1	Allgemeine Funktion	31
7.2	Gerätebeschreibung	32
7.3	Ein- und Ausgänge	33
7.4	Blockschaltbild	33
7.5	Typische Verdrahtung.....	34
7.6	Technische Daten	34
7.7	Parameterübersicht	35
7.8	Parameter der Leistungsendstufe	35
7.8.1	CURRENT (Magnet Nennstrom).....	35
7.8.2	DFREQ (Ditherfrequenz).....	36
7.8.3	DAMPL (Ditheramplitude)	36
7.8.4	PWM (PWM Frequenz)	36
7.8.5	ACC (Automatische Einstellung des Magnetstromreglers)	37
7.8.6	PPWM (P Verstärkung des Stromreglers).....	37
7.8.7	IPWM (I Verstärkung des Stromreglers)	37
7.9	Geänderte und zusätzliche Parameter zur U-Version.....	38
7.9.1	SIGNAL:U (Ausgangspolarität)	38
8	Notizen	39

1 Allgemeine Informationen

1.1 Bestellnummer

- CSC-151-U** - mit universellem analogem Ausgang (+/- 10V oder 4... 20 mA, parametrierbar) und analogen Sensorschnittstellen
- CSC-151-P** - mit integrierter Leistungsendstufe bis 2,6 A (*siehe Zusatzinformation*)

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 oder die SSI Schnittstelle betreffen, werden in den Kapiteln: „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: 23.12.2024

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 Regelung von hydraulischen Gleichlaufsystemen entwickelt. Die typische Gleichlaufgenauigkeit beträgt ca. 0.1 % bis 1 % der Sensorenlänge (abhängig vom hydraulischen System).

Bei diesem Steuerungskonzept werden keine absoluten Positionen gefahren, sondern das System regelt den Gleichlauf von zwei Achsen über ein im Bypass angeordnetes Stetigwegeventil. Der 'grob' vorgegebene Gleichlauf wird z. B. über ein Stromteilerventil oder ein Zahnradstromteiler erreicht. Das Bypassventil regelt nur noch den Fehler aus.

Über den AUTO-SETUP Eingang kann der Offsetfehler zwischen den beiden Sensoren automatisch abgeglichen werden. Der Eingang POLARITÄT ermöglicht das Umschalten des Ausgangssignals. Je nach hydraulischem Konzept ändert sich die Polarität abhängig von der Fahrriichtung.

Ein solches System ist extrem stabil und absolut unproblematisch zu handhaben.

Stetigventile mit integrierter oder externer Elektronik können mit dem Differenzausgang angesteuert werden. Intern wird das System auf diverse Fehler überwacht. Gleichlauf-, Sensor- oder Sollwertfehler werden über die beiden digitalen Ausgangssignale (**Ready** und **Status**) angezeigt.

Die Parametrierung (RS232C oder USB Schnittstelle) wird durch unser WPC-300 Programm unterstützt. Diverse Funktionen zur Inbetriebnahme und Fehlersuche sind ebenfalls integriert.

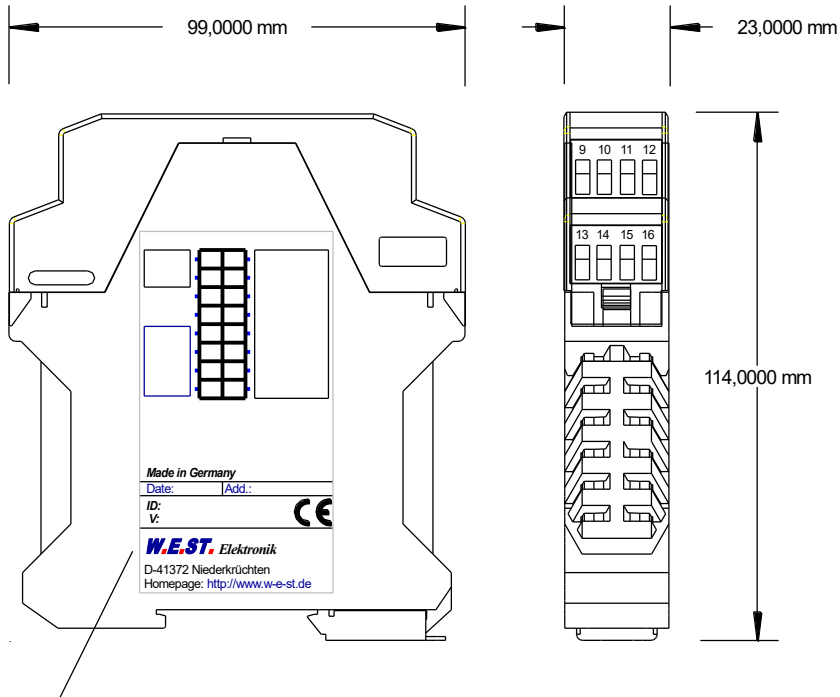
Typische Anwendungen: Gleichlaufsteuerungen mit Bypassventil.

Merkmale

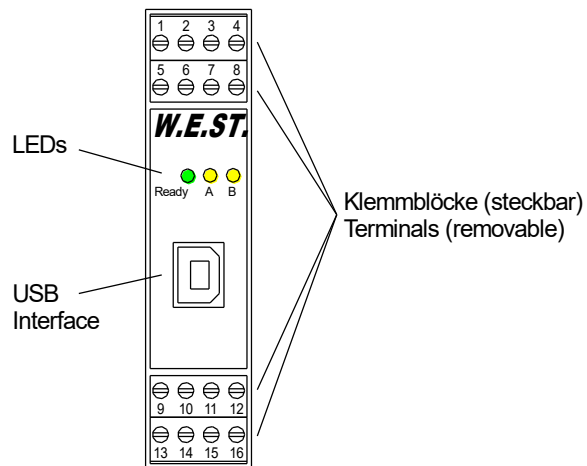
- **Analoge Wegmesssysteme**
- **Einfache und intuitive Skalierung der Sensoren**
- **Einfaches und preiswertes System mit nur einem Stetigwegeventil**
- **Prinzip der Bypassregelung (parallel zum Stromteiler)**
- **Ein Notgleichlauf wird durch den Stromteiler sichergestellt**
- **Erweiterbar auf bis zu 4 Achsen mit 3 Regelmodulen**
- **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)**

2.2 Gerätebeschreibung

Standardmodul, Modul inkl. Leistungsendstufe siehe Punkt 7.2.



Typenschild und Anschlussbelegung
Type plate and terminal pin assignment



3 Anwendung und Einsatz

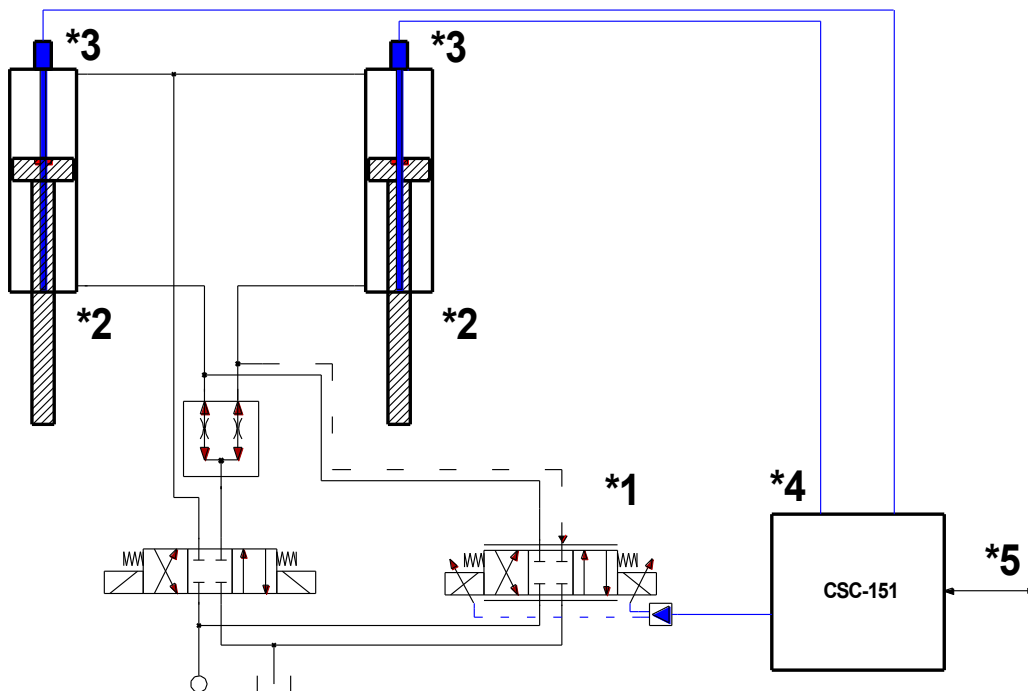
3.1 Einbauvorschrift

- 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 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 Ventilspulen) 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) Proportionalventil zum Ausgleichen der Abweichung
- (*2) Hydraulikzylinder
- (*3) Analoger Sensor, integriert oder extern
- (*4) Regelbaugruppe CSC-151
- (*5) Schnittstelle zur SPS mit analogen und digitalen Signalen



3.3 Funktionsweise

Beide Zylinder werden mit dem Schaltventil ein- und ausgefahren. Der Volumenstrom wird mit Hilfe des Stromteilers in zwei Volumenströme aufgeteilt. Ein Zwangsgleichlauf (spezifische Fehler von 2...10 % sind typisch) ist so sichergestellt. Parallel arbeitet ein Stetigventil, das den spezifischen Teilungsfehler kompensiert. Je kleiner der Teilungsfehler ist, umso kleiner kann auch das Stetigventil sein. Abhängig vom langsameren oder schnelleren Fahren des zweiten Zylinders, wird ein Volumenstrom zu dem Volumenstrom des Stromteilers addiert oder subtrahiert.

Der Gleichlauf wird über das Modul und die beiden Sensoren geregelt und überwacht.

ENABLE: 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. Wird **ENABLE** deaktiviert, wird der Ausgang abgeschaltet-

Mit den **START** Signal wird der Regler aktiviert. Die Sensoren werden ausgewertet und das Ausgangssignal abhängig von der Abweichung und Parametrierung generiert.

Bei Wartungsarbeiten bzw. Einbau / Ersatz der Sensoren kann ein automatischer Offsetabgleich mit dem Eingang **AUTO-SETUP** durchgeführt werden. Hierzu müssen die beiden Zylinder in die obere oder untere Endlage gefahren werden. Die Steuerung misst den Fehler und generiert automatisch einen Korrekturwert.

Mit dem **POLARITÄT** Eingang kann das Ausgangssignal gedreht werden.

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 SENSOREINSTELLUNGEN, die für das Stellglied spezifischen Einstellungen (MIN für die Überdeckungskompensation und MAX für die maximale Geschwindigkeit), und das gewünschte Ausgangssignal (SIGNAL:U). Diese Vorparametrierung ist notwendig, um das Risiko einer unkontrollierten Bewegung zu minimieren. Starten Sie mit einer für die Anwendung unkritischen Geschwindigkeit.
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 (PIN 15 nach PIN 12) von 4... 20mA sollten 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! Antriebe können jetzt ihre Position verlassen und mit voller Geschwindigkeit in eine Endlage fahren. Ergreifen Sie Sicherheitsmaßnahmen, um Personen- und Sachschäden zu verhindern.
START aktivieren	Mit dem Startsignal ist das Autosetup Signal gesperrt, so dass es zu keinen versehentlichen Offseteinstellungen kommen kann. Normalerweise wird der Starteingang mit dem Enable-Eingang parallel geschaltet.
Einstellung optimieren	Optimieren Sie jetzt die Regelparameter entsprechend Ihrer Anwendung bzw. Ihren Anforderungen ¹ .

¹ **Achtung!** Gegenüber den Vorläuferversionen wird bei diesem Regler nicht mehr die Verstärkung eingestellt, sondern der Positionsfehler bei dem das Proportionalventil ganz geöffnet ist. Je kleiner dieser Wert wird, umso genauer fährt das System und umso höher ist die Verstärkung.

4 Technische Beschreibung

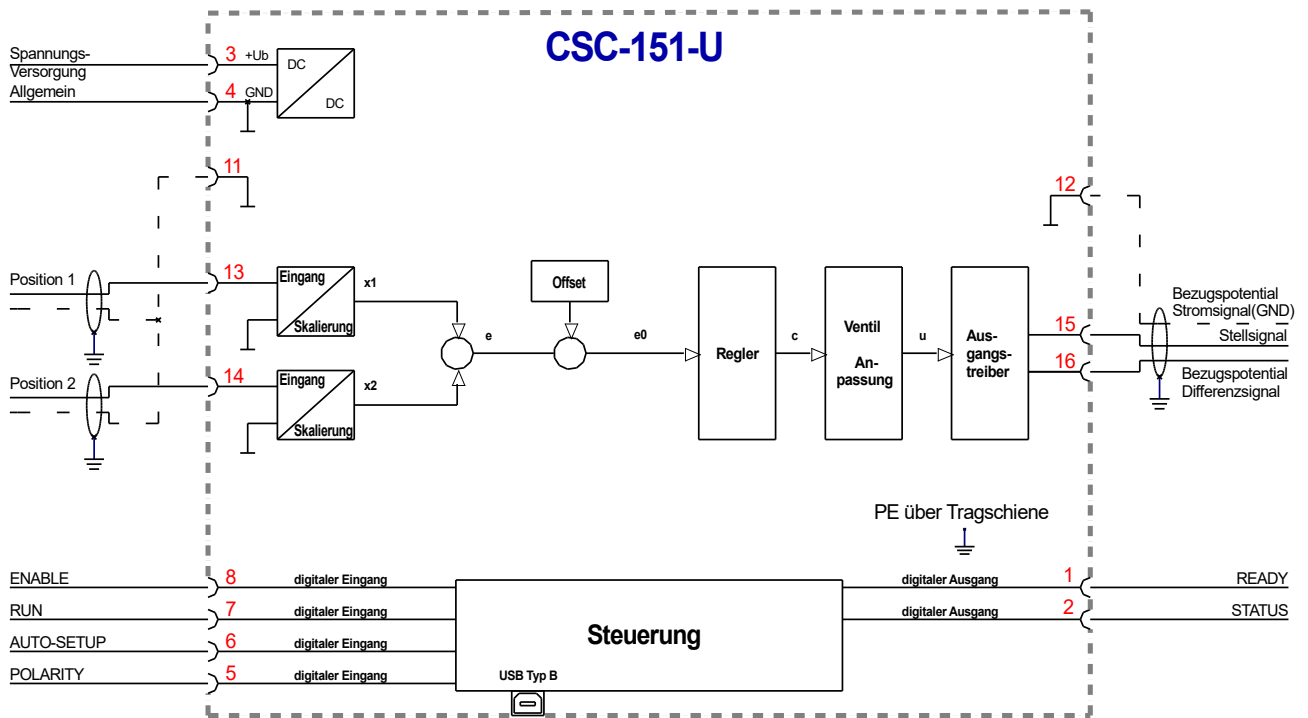
4.1 Eingangs- und Ausgangssignale

Anschluss	Versorgung
PIN 3	Spannungsversorgung (siehe technische Daten)
PIN 4	0 V (GND) Anschluss
Anschluss	Analoge Signale
PIN 13	Analoger Istwert (X1), Signalbereich 0... 10 V oder 4... 20 mA, skalierbar
PIN 14	Analoger Istwert (X2), Signalbereich 0... 10 V oder 4... 20 mA, skalierbar
PIN 11	0 V (GND) für die analogen Eingänge
PIN 12	0 V (GND) für die analogen Ausgänge
PIN 15 / 16 PIN 15 / 12	Stellgröße, Ausgang zum Ventil. Signal liegt im Bereich von +/- 10V oder 4... 20mA. Signalart und Polarität wählbar mit dem Parameter SIGNAL:U.
Anschluss	Digitale Ein- und Ausgänge
PIN 8	Enable Eingang: Freigabesignal für die Anwendung.
PIN 7	START (RUN) Eingang: ON: Der Gleichlaufregler ist aktiv. OFF: Autoseup kann aktiviert werden.
PIN 6	AUTO-SETUP Eingang: Der Offsetfehler zwischen den beiden Sensoren wird automatisch gemessen und als Korrekturwert gespeichert. Der Eingang muss länger als eine Sekunde aktiviert werden.
PIN 5	POLARITÄTS Eingang: Die Polarität des Regelkreises kann über diesen Eingang umgeschaltet werden.
PIN 1	READY Ausgang: ON: Modul ist freigegeben, es liegt kein erkennbarer Fehler vor. OFF: Enable (PIN 8) ist deaktiviert oder ein Fehler (Stromeingangs- oder interner Fehler) wurde erkannt (abhängig vom SENS-Kommando).
PIN 2	STATUS Ausgang: ON: Die Achse ist innerhalb des INPOS Fensters. OFF: Die Achse ist außerhalb des INPOS Fensters.

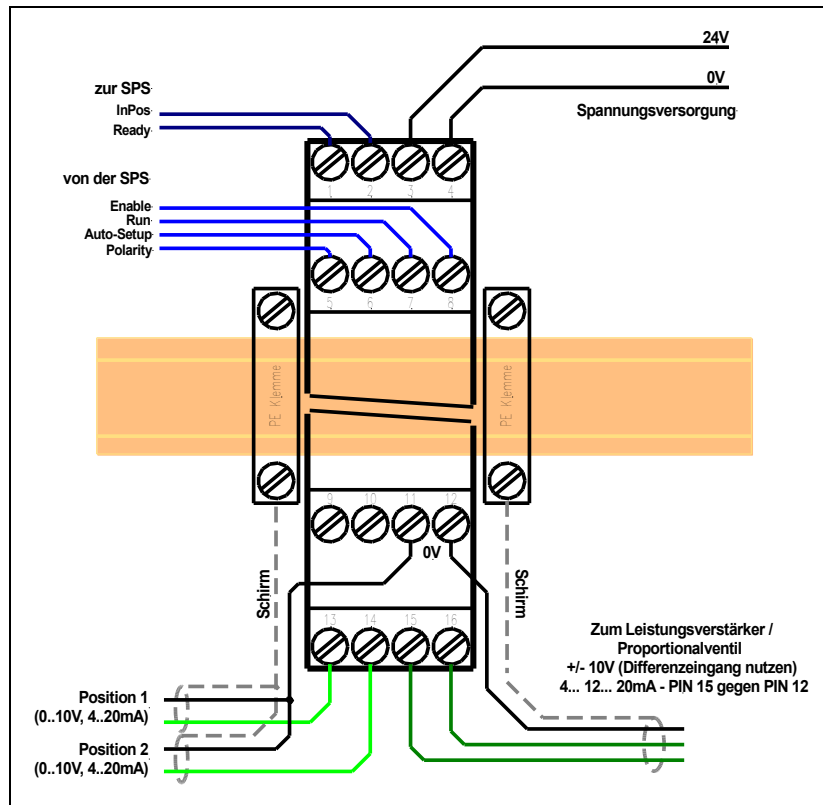
4.2 LED Definitionen

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+B	<ol style="list-style-type: none"> Laufflicht (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

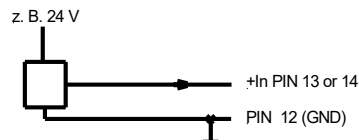
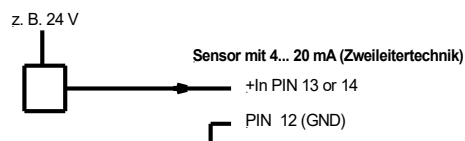
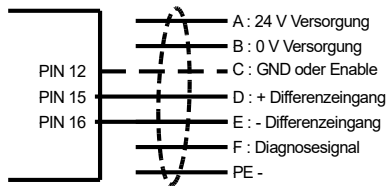


4.4 Typische Verdrahtung



4.5 Anschlussbeispiele

Ventile (6 + PE Stecker) mit integrierter Elektronik



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 Zughülse 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	-	Parameteransicht
	SENS	AUTO	-	Fehlerüberwachung
	INPOS	200	µm	Größe des Regelabweichungsfensters
Eingangssignalanpassung				
	SYS_RANGE	100	-	Arbeitshub der Achsen
Sensorskalierung				
	SIGNAL:X1	U0-10	-	Typ des Eingangssignals
	N_RANGE:X1	100	mm	Nennlänge des Sensors
	OFFSET:X1	0	µm	Offset des Sensors
	SIGNAL:X2	U0-10	-	Typ des Eingangssignals
	N_RANGE:X2	100	mm	Nennlänge des Sensors
	OFFSET:X2	0	µm	Offset des Sensors
Regler Parametrierung				
	D:A	25	mm	Bremswege
	D:B	25	mm	
	PT1	1	ms	Zeitkonstante (dämpfendes Verhalten) des Reglers
	CTRL	SQRT1	-	Regelcharakteristik
Ausgangssignalanpassung				
	MIN:A	0	0,01 %	Überdeckungskompensation
	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 %	Nullpunktkorrektur
	SIGNAL:U	U+-10	-	Typ und Polarität des Ausgangssignals
Sonderkommandos				
	AINMODE	EASY	-	Modus der Eingangsskalierung
	AIN:X1	A: 1000	-	Freie Skalierung des analogen Sollwerteingangs. Ersetzt SIGNAL wenn AINMODE auf MATH parametrierung wird.
	AIN:X2	B: 1000	-	
		C: 0	0,01 %	
		X: V	-	

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 (STD) sind verschiedene Kommandos ausgeblendet. Die Kommandos im „Expert“ Modus (EXP) haben einen erweiterten Einfluss auf das Systemverhalten und setzen entsprechende Kenntnisse voraus. Sie sollten entsprechend vorsichtig verändert werden.

5.2.3 SENS (Fehlerüberwachung)

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

Über dieses Kommando werden Überwachungsfunktionen (4... 20 mA Eingang, 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.

5.2.4 INPOS (Regelabweichungsfenster)

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 STATUS Meldung generiert wird. Die Funktion überwacht die Regelabweichung zwischen den beiden Istwerten. Befindet sich die Regelabweichung innerhalb des INPOS-Fensters, so wird dies über den Status-Ausgang bzw. die STATUS-LED (GELB A) signalisiert. Der Regelvorgang wird von dieser Meldung nicht beeinflusst, die Regelung bleibt aktiv.

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 SIGNAL (Typ des Eingangssignals)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SIGNAL:W x	x= OFF U0-10 I4-20 U10-0 I20-4	V mA	EASY

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

5.3.3 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 N_RANGE sollte immer gleich oder größer als SYS_RANGE sein.

5.3.4 OFFSET:X (Sensoroffset)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
S:i x	i= 0... 15 x= -10000... 10000	0,01 %	EASY

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

5.3.5 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); OFFSET:X = -5000 (µm)

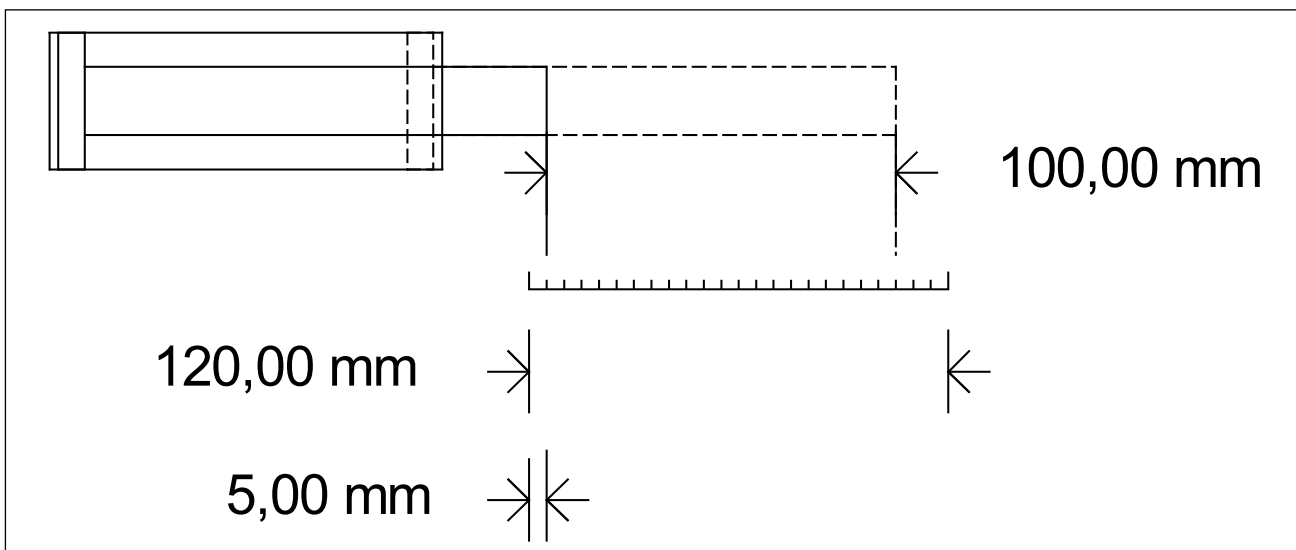


Abbildung 1 (Eingangsskalierung des Positionssensors)

5.4 Regler Parametrierung

5.4.1 D (Bremsweg)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
D:i x	i= A B x= 1... 10000	mm	STD

Dieser Parameter wird in mm vorgegeben².

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.

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



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.

5.4.2 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.

² **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.

5.4.3 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 SQRT³ 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.

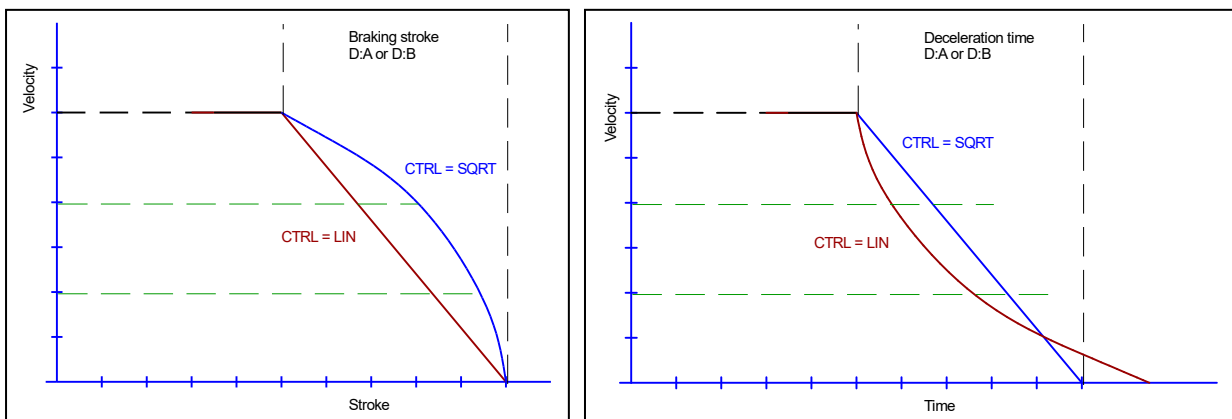


Abbildung 2 (Gegenüberstellung des Bremsverhaltens über den Hub oder über die Zeit)

³ 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.

5.5 Ausgangssignalanpassung

5.5.1 MIN (Kompensation der Überdeckung)

5.5.2 MAX (Ausgangsskalierung)

5.5.3 TRIGGER (Ansprechschwelle für den MIN Parameter)

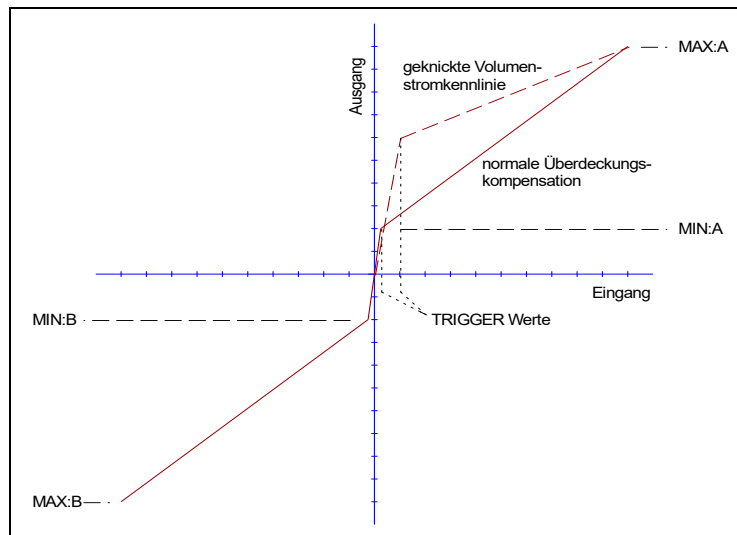
Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
MIN:i	x	-	STD
MAX:i	x	0,01 %	
TRIGGER	x	0,01 %	

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 Volumenstromkennlinien⁴ 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.



⁴ 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.

5.5.4 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.

5.5.5 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 Polarität⁵) 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).

⁵ Das bisherige POL Kommando entfällt, da das SIGNAL Kommando universeller für alle Module einsetzbar ist.

5.6 Sonderkommandos

5.6.1 AINMODE (Modus der Eingangsskalierung)

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

Der AINMODE schaltet den Modus der Parametrierung der analogen Eingänge um. Im EASY Zustand (ist DEFAULT) wird die einfachere anwendungsorientierte Skalierung der analogen Signaleingänge (SIGNAL:W) unterstützt.

Im MATH Modus ist die freie Skalierbarkeit über eine lineare Gleichung (AIN:W) 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.

5.6.2 AIN (Skalierung der analogen Eingänge)

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

Über dieses Kommando kann der analoge Eingang individuell skaliert werden. Zur Skalierung wird die lineare Gleichung verwendet.

$$\text{Output} = A/B \cdot (\text{Input} - C)$$

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:I 1000 1000 0 V	0... 10 V	Bereich: 0... 100 %
AIN:I 10 8 1000 V ODER AIN:I 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:I 10 4 500 V ODER AIN:I 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:I 10 5 500 V ODER AIN:I 2000 1000 500 V	0... 5 V	Bereich: 0... 100 %, kein Offset. Verstärkung ist 2 (10 V durch 5 V).
AIN:I 20 16 2000 C ODER AIN:I 2000 1600 2000 C ODER AIN:I 1250 1000 2000 C	4... 20 mA	Stromeingang. <i>Verfügbares Signal:</i> 0... 20 mA. Arbeitsbereich von 0... 100 %. Tatsächlich nutzbar sind nur 4... 20 mA (16 mA). Offset von 4mA sind 20% von 20mA, entspricht 2000 für den Offset.

5.7 PROZESSDATEN (Monitoring)

Kommando	Parameter	Einheit
X1	Istwert Achse 1	mm
X2	Istwert Achse 2	mm
E	Regelfehler	mm
C	Ausgangssignal Regler	%
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
Istwert PIN 13, 4...20 mA	Nicht im gültigen Bereich bzw. Kabelbruch	Der Ausgang wird deaktiviert.
Istwert 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 Verdrahtung	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>

FEHLER	URSACHE / LÖSUNG
<p>ENABLE und START sind aktiv, die READY LED blinkt.</p>	<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 den Eingängen, 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>
<p>ENABLE und START sind aktiv, die READY LED leuchtet, das System fährt in eine Endlage.</p>	<p>Die Polarität des Regelkreises ist falsch. Durch das POL Kommando oder durch Vertauschen der beiden Anschlüsse PIN 15 und PIN 16 kann die Polarität geändert werden.</p>
<p>ENABLE und START sind aktiv, die READY LED leuchtet, die STATUS LED leuchtet nicht, der Gleichlauffehler wird nicht ausgeglichen.</p>	<p>Der Gleichlaufregler arbeitet im Bypass zu einem Stromteiler. Eine Gleichlaufregelung ist nur während der Bewegung möglich. Das bedeutet, dass bei einem korrekt arbeitenden System der Gleichlauffehler während der Fahrt kontinuierlich verringert. 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 werden⁶)? Je kleiner der Bremsweg eingestellt wird, umso genauer sollte das System fahren⁷. • 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.
<p>ENABLE und START sind aktiv, die READY LED leuchtet, System schwingt in der Position.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zu kleiner Bremsweg oder zu großes Korrekturventil. Als Erstes sollte der Bremsweg vergrößert werden. • MIN Parameter wurde zu hoch eingestellt.

⁶ Das Stabilitätskriterium der hydraulischen Achse ist dabei zu berücksichtigen.

⁷ ACHTUNG! Bei zu großen Korrekturventilen kann es zu relativ großen Fehlern kommen. Bei der hydraulischen Auslegung ist darauf zu achten, dass das Korrekturventil ca. den doppelten Volumenstrom des Volumenstromfehlers vom Stromteiler liefern kann. Liefert das Ventil einen deutlich höheren Volumenstrom so wird die Genauigkeit reduziert.

6.3 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 Parameterwert. 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 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.

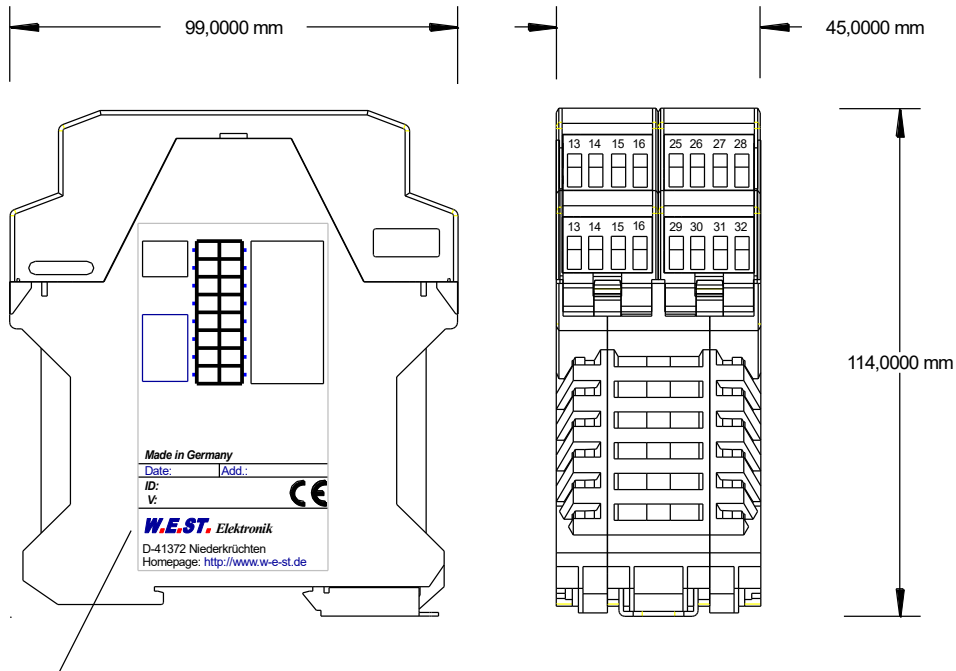
Über interne Parameter kann die Endstufe an die dynamischen Anforderungen optimal angepasst werden.

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

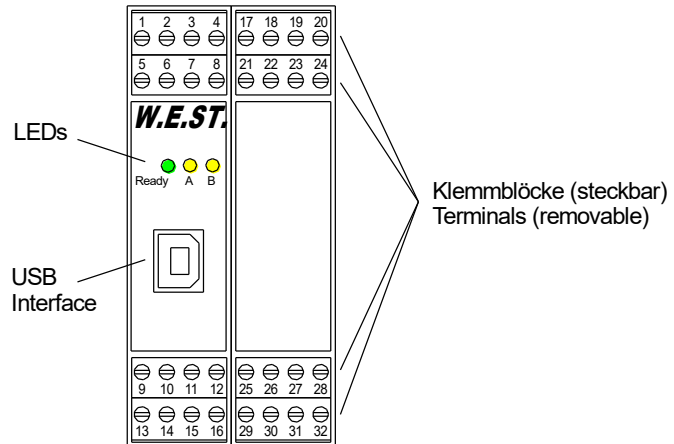
Merkmale

- **Zwei Leistungsendstufen für 0,5 bis 2,6 A**
- **Hardware Kurzschlusschutz, 3 μ s 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



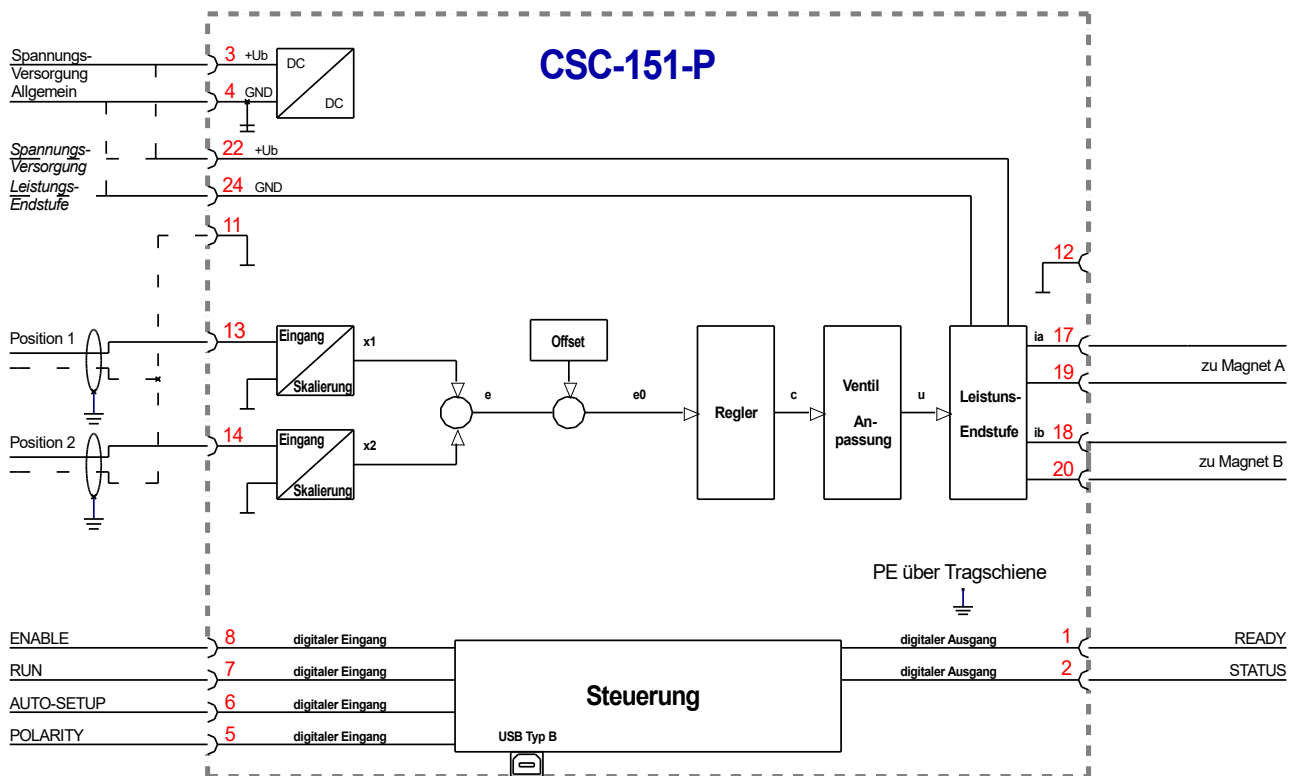
Typenschild und Anschlussbelegung
 Type plate and terminal pin assignment



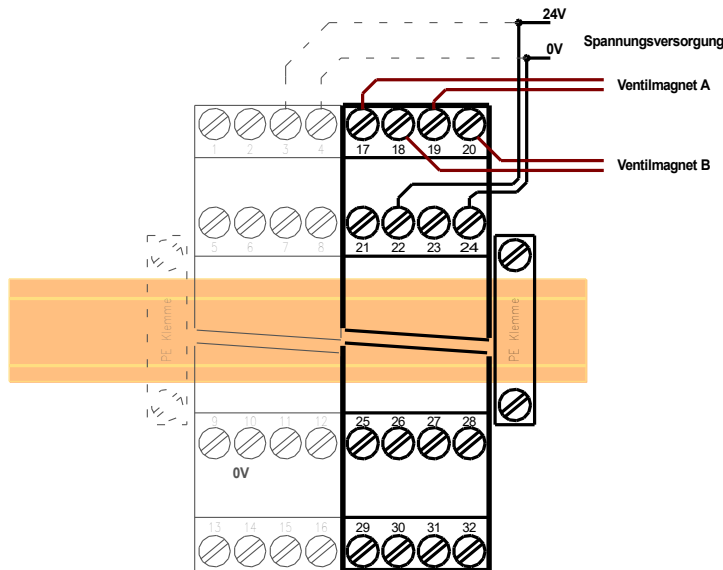
7.3 Ein- und Ausgänge

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	Nicht anwendbar
PIN 16	Nicht anwendbar

7.4 Blockschaltbild



7.5 Typische Verdrahtung



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

ACHTUNG: Stecker mit Freilaufdiode 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
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 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 hier parametrierten Wert.

7.8.2 DFREQ (Ditherfrequenz)

7.8.3 DAMPL (Ditheramplitude)

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

Über dieses Kommando kann der Dither⁸ frei definiert werden. Je nach Ventil können unterschiedliche Amplituden oder Frequenzen erforderlich sein. Die Ditheramplitude ist in % (Spitze-Spitze Wert) des nominalen Ausgangsstroms definiert⁹. (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 nächste höhere Stufe gesetzt)¹⁰.



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.

7.8.4 PWM (PWM Frequenz)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PWM x	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.

⁸ 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 fälschlicherweise von einem Dither gesprochen obwohl die PWM Frequenz gemeint ist. Zu erkennen ist dies durch die fehlende Angabe der Ditheramplitude.

⁹ 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.

¹⁰ Je niedriger die Ditherfrequenz wird, umso kleiner werden auch die Stufen. Hierdurch ist die Praxistauglichkeit sichergestellt.

7.8.5 ACC (Automatische Einstellung des Magnetstromreglers)

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

Arbeitsmodus der Magnetstromregelung.

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

OFF: Manuelle Einstellung: PPWM und IPWM können manuell eingestellt werden.

7.8.6 PPWM (P Verstärkung des Stromreglers)

7.8.7 IPWM (I Verstärkung des Stromreglers)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PPWM x	x= 0... 30	-	EXP
IPWM x	x= 1... 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 und zusätzliche Parameter zur U-Version

7.9.1 SIGNAL:U (Ausgangspolarität)

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

Über dieses Kommando wird die Polarität des Ausgangssignals definiert umgeschaltet.

8 Notizen