

Technische Dokumentation

DSG-112-U
DSG-112-P

Frei konfigurierbares Regel- und Steuermodul, 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	Funktionsweise.....	10
3.3	Inbetriebnahme.....	10
4	Technische Beschreibung.....	11
4.1	Eingangs- und Ausgangssignale.....	11
4.1.1	Anschlüsse.....	11
4.1.2	Skalierung und Begrenzung.....	11
4.2	LED Definitionen.....	12
4.3	Blockschaltbild.....	12
4.4	Typische Verdrahtung.....	13
4.5	Anschlussbeispiele.....	13
4.6	Technische Daten.....	14
5	Parameter.....	15
5.1	Parameterübersicht.....	15
5.2	Basisparameter.....	16
5.2.1	MODE (Umschaltung der Parametergruppen).....	16
5.3	Allgemeine Einstellungen.....	17
5.3.1	LG (Sprachumschaltung).....	17
5.3.2	SENS (Fehlerüberwachung).....	17
5.3.3	PAR (freie Parameter).....	18
5.3.4	MON (Definition der Monitorsignale).....	18
5.4	Ein- und Ausgangsparameter.....	18
5.4.1	SIGNAL (Typ der Ein- und Ausgangssignale).....	18
5.5	Komplexfunktionen.....	19
5.5.1	CCSET (Kurvegeber).....	19
5.5.2	MIN/MAX (Überdeckungskompensation und Skalierung).....	20
5.5.3	4-Quadranten Rampe.....	21
5.5.4	PI - Regler.....	21
5.6	Sonderkommandos.....	22
5.6.1	DIAG (Abfrage der letzten Abschaltursachen).....	22
5.6.2	SC: CLEAR.....	22
5.6.3	SC: LIST.....	22
5.6.4	SC: I.....	23
5.7	PROZESSDATEN (Monitoring).....	23
5.7.1	Angezeigte Werte.....	23
5.7.2	RC-Modus.....	23
6	Skript.....	25
6.1	Ein- und Ausgangssignale für das Skript.....	25
6.2	Standardskript.....	26

6.3	Handhabung der integrierten Komplexfunktionen.....	26
6.3.1	PI-Regler.....	26
6.3.2	4-Quadrantenrampe.....	26
7	Anhang.....	27
7.1	Überwachte Fehlerquellen.....	27
8	ZUSATZINFORMATION: Leistungsendstufe.....	28
8.1	Allgemeine Funktion.....	28
8.2	Gerätebeschreibung.....	29
8.3	Ein- und Ausgänge.....	30
8.4	Blockschaltbild.....	30
8.5	Technische Daten.....	31
8.6	Parameter der Leistungsendstufe.....	32
8.6.1	CURRENT (Magnet Nennstrom).....	32
8.6.2	DFREQ (Ditherfrequenz).....	33
8.6.3	DAMPL (Ditheramplitude).....	33
8.6.4	PWM (PWM Frequenz).....	33
8.6.5	ACC (Automatische Einstellung des Magnetstromreglers).....	34
8.6.6	PPWM (P Verstärkung des Stromreglers).....	34
8.6.7	IPWM (I Verstärkung des Stromreglers).....	34
8.7	Zusätzliche Ein- und Ausgangssignale für das Skript.....	35
8.8	Prozessdaten der Leistungsendstufe.....	35
8.9	Standardskript.....	35
9	Notizen.....	36

1 Allgemeine Informationen

1.1 Bestellnummer

- DSG-112-U** - mit zwei analogen Ausgängen 0-10 V oder 4... 20 mA, 4 analogen Eingängen, davon ein Differenzeingang, 4 digitalen Eingängen und 2 digitalen Ausgängen
- DSG-112-P** - mit zusätzlicher Leistungsstufe bis 2,6 A (*siehe Zusatzinformation*)

1.2 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehört das Modul inkl. der zum Gehäuse gehörenden Klemmblöcke.

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 7 die Standardbaugruppe beschrieben wird. Erweiterungen, die die Leistungsendstufe betreffen, werden im Kapitel 8 beschrieben.

Die Skriptsprache und die Handhabung des zugehörigen PC-Programms „WestScript“ wird in einer separaten Anleitung 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

Homepage: www.w-e-st.de
EMAIL: contact@w-e-st.de

Datum: 03.01.2025

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

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt.

1.7 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 als allgemeines Regel- und Steuermodul entwickelt. Durch seine schnelle Signalverarbeitung ist es ideal für die hydraulische Antriebstechnik geeignet, aber universell auch in anderen Branchen und Technologien verwendbar.

Die skriptbasierte Programmierung ist viel einfacher in der Handhabung als eine SPS-Programmiersprache und ermöglicht, typische Anforderungen auf kompakteste Weise zu realisieren.

Weitere Vorteile sind:

- Extrem schnelle Verarbeitung im Zyklus von 1 ms
- Einfachster Aufbau der Befehle, schnelle Einarbeitung
- Möglichkeit einer Offline-Simulation der Skripte, auch ohne Hardware
- Auch Regelfunktionen sind möglich, PI-Regler integriert

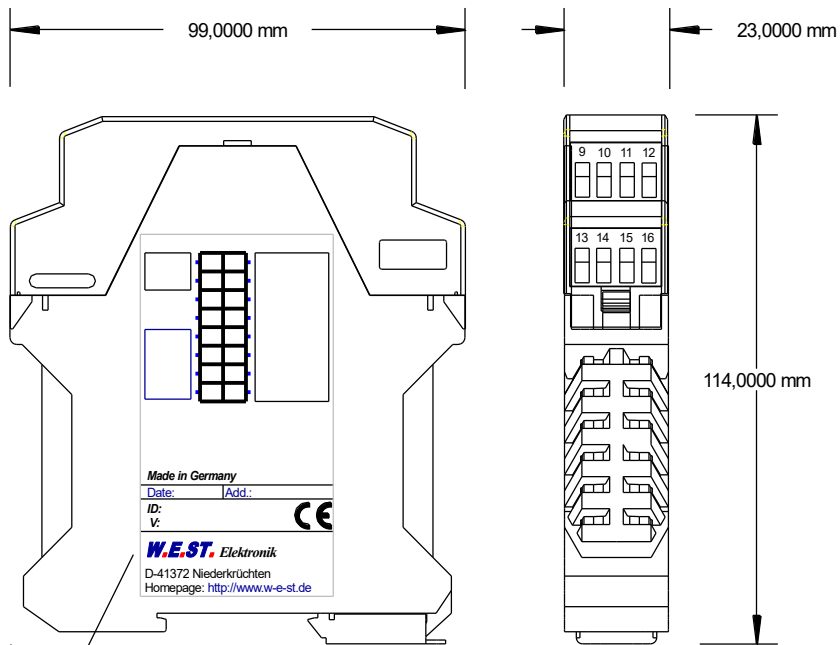
Typische Anwendungen: Eil-/Schleichgangsteuerungen, abrufbare Geschwindigkeits- oder Drucksollwerte, Kennlinienanpassungen und Signal-Bereichsüberwachungen, zeitgesteuerte Bewegungsabläufe, Sollwertvorgaben, allgemeine Regelungsfunktionen usw.

Merkmale

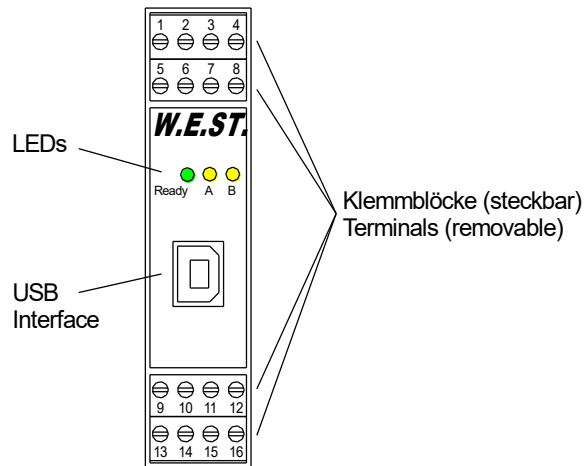
- **Freie Konfiguration beliebiger Verknüpfungen**
- **Selbstüberwachung**
- **Vier-Quadranten Rampe**
- **PI-Regler**
- **Eingangs- und Ausgangssignalumschaltung**
- **Parameter zur Ventiladaption (MIN, MAX, freie Kennlinie)**
- **Überdeckungssprung oder geknickte Verstärkungscharakteristik**
- **Fehler Diagnostik und erweiterte Funktionsüberprüfung**
- **Einfache Parametrierung mit WPC-300 und zusätzlich kostenloser Skript-Programmiersoftware, inkl. Simulationsmöglichkeit**
- **Optional:**
 - **Integrierte Leistungsstufe (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 Maschenführung zu empfehlen. Folgende Punkte sind bei der Verdrahtung zu beachten:
 - Die Signalleitungen sind getrennt von leistungsführenden Leitungen zu verlegen.
 - Analoge Signalleitungen **müssen** abgeschirmt werden.
 - Alle anderen Leitungen sind im Fall starker Störquellen (Frequenzumrichter, Leistungsschütze) und Kabellängen > 3 m abzuschirmen. Bei hochfrequenter Einstrahlung können auch preiswerte Klappferrite verwendet werden.
 - Die Abschirmung ist mit PE (PE Klemme) möglichst nahe dem Modul zu verbinden. Die lokalen Anforderungen an die Abschirmung sind in jedem Fall zu berücksichtigen. Die Abschirmung ist an beiden Seiten mit PE zu verbinden. Bei Potentialunterschieden ist ein Potentialausgleich vorzusehen.
 - Bei größeren Leitungslängen (> 10 m) sind die jeweiligen Querschnitte und Abschirmungsmaßnahmen durch Fachpersonal zu bewerten (z. B. auf mögliche Störungen und Störquellen sowie bezüglich des Spannungsabfalls). Bei Leitungslängen über 40 m ist besondere Vorsicht geboten und ggf. Rücksprache mit dem Hersteller zu halten.
- Eine niederohmige Verbindung zwischen PE und der Tragschiene ist vorzusehen. Transiente Störspannungen werden von dem Modul direkt zur Tragschiene und somit zur lokalen Erdung geleitet.
- Die Spannungsversorgung sollte als geregeltes Netzteil (typisch: PELV System nach IEC364-4-4, sichere Kleinspannung) ausgeführt werden. Der niedrige Innenwiderstand geregelter Netzteile ermöglicht eine bessere Störspannungsableitung, wodurch sich die Signalqualität, insbesondere von hochauflösenden Sensoren, verbessert. Geschaltete Induktivitäten (Relais und Ventilsolenoiden) an der gleichen Spannungsversorgung sind immer mit einem entsprechenden Überspannungsschutz direkt an der Spule zu beschalten.

3.2 Funktionsweise

Dieses Modul kann als ein universelles Sollwert- Regel oder Verstärkermodul für die verschiedensten Anwendungen eingesetzt werden.

Die Eingangssignale werden eingelesen und stehen einem frei konfigurierbaren Skript zur Weiterverarbeitung zur Verfügung.

Die einfach zu handhabende Skriptsprache erlaubt es, ohne tiefere Programmierkenntnisse sehr leistungsfähige Programme zu erstellen, mit denen sich verschiedenste Steuerungs- und Regelungsaufgaben lösen lassen.

Das Gerät verfügt zudem über komplexere Funktionen, wie einen PI-Regler, Kennlinienlinearisierung, Rampenbausteine, Timer etc., die vordefiniert sind und im Skript verwendet werden können.

Die vom Skript erzeugten Ausgangssignale werden über konfigurierbare Analogausgänge (Spannungs- oder Stromsignale) und die beiden Digitalausgänge ausgegeben.

3.3 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.
Skript auf das Gerät laden	Benutzen Sie das Programm WestScript.exe, um das vorbereitete Script auf das Gerät zu übertragen.
Vorparametrierung	Einige Parameter sind bereits auf Grund von Datenblättern oder durch die Auslegung bekannt, stellen Sie diese entsprechend ein und wählen Sie für die übrigen Parameter passende Startwerte.
Kontrolle der Eingangssignale	Prüfen Sie, ob die empfangenen Sensorsignale plausibel sind. Führen Sie alle Tests durch, die ohne Betrieb der Maschine möglich sind.
Anlage einschalten und Einstellungen optimieren	Vor dem ersten Einschalten ist dafür zu sorgen, dass im Fall einer unvorhergesehenen Reaktion keine Gefährdung entstehen kann. Sorgen Sie für die Möglichkeit, schnell eine Abschaltung der Maschine auslösen zu können. Es darf sich keine Person im Gefahrenbereich befinden. Optimieren Sie die nun die Parameter Ihrer Anwendung bei laufender Maschine.
Parameter dauerhaft speichern	Verwenden Sie den „Save“-Knopf im WPC oder im Programm WestScript, um die eingestellten Parameter dauerhaft im nichtflüchtigen Speicher des Moduls zu speichern. Optional kann zusätzlich eine *.wpc-Datei mit den Einstellungen auf Ihren Rechner exportiert werden.

4 Technische Beschreibung

4.1 Eingangs- und Ausgangssignale

4.1.1 Anschlüsse

Anschluss	Versorgung
PIN 3	Spannungsversorgung (siehe technische Daten)
PIN 4	0 V (GND) Anschluss
Anschluss	Analoge Signale
PIN 9 (-) / 10 (+)	Analoger Differenzeingang -10...0...10 V oder 4... 20 mA, parametrierbar
PIN 6, 13, 14	Analoge Eingänge (unipolar) 0-10 V oder 4-20 mA, individuell parametrierbar
PIN 11	GND (analoge Ein- und Ausgänge)
PIN 12	10 V Referenzspannungsausgang
PIN 15, 16	Analoge Ausgänge 0-10 V oder 4-20 mA, individuell parametrierbar
Anschluss	Digitale Ein- und Ausgänge
PIN 5, 7, 8	Digitale Eingänge
PIN 1, 2	Digitale Ausgänge

4.1.2 Skalierung und Begrenzung

Unipolare Analogeingänge werden zur Weiterverarbeitung im Skript entsprechend ihres Bereichs auf 0-100,0 [%] skaliert. Eine Unter- / Übersteuerung ist je nach Signaltyp im Bereich -5% ... 105% möglich.

Der bipolare Eingang an PIN9/10 wird im Wertebereich -100,0 ... 100,0 eingelesen, auch hier gibt es +/-5 % Übersteuerungsbereich.

Die Analogausgänge werden aus dem Skript mit 0..100,0 [%] angesteuert, dies wird vor Ausgabe begrenzt.

4.2 LED Definitionen

Die Funktionen der LEDs werden weitestgehend durch das Skript bestimmt.

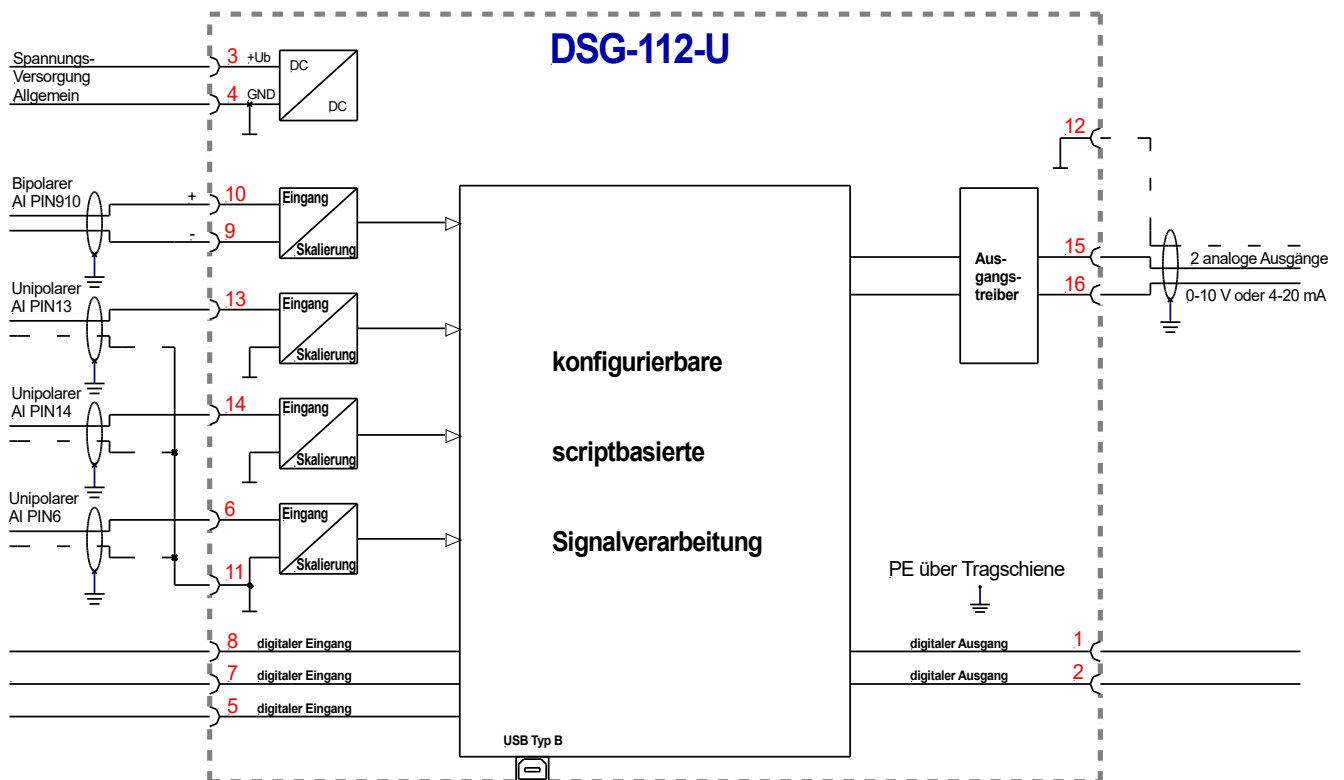
Standardmäßig bei anderen Modulen von W.E.St. zeigt die grüne LED die Betriebsbereitschaft (READY) durch Dauerleuchten an oder einen Fehlerzustand (mit aktiver externer Freigabe) durch ein langsames Blinken.

Dies kann im Skript realisiert werden, indem man in der Zeile `LED_GN „OR READY ERFL“` einträgt. Das Bit „ERFL“ erzeugt im Fehlerfall das Blinken.

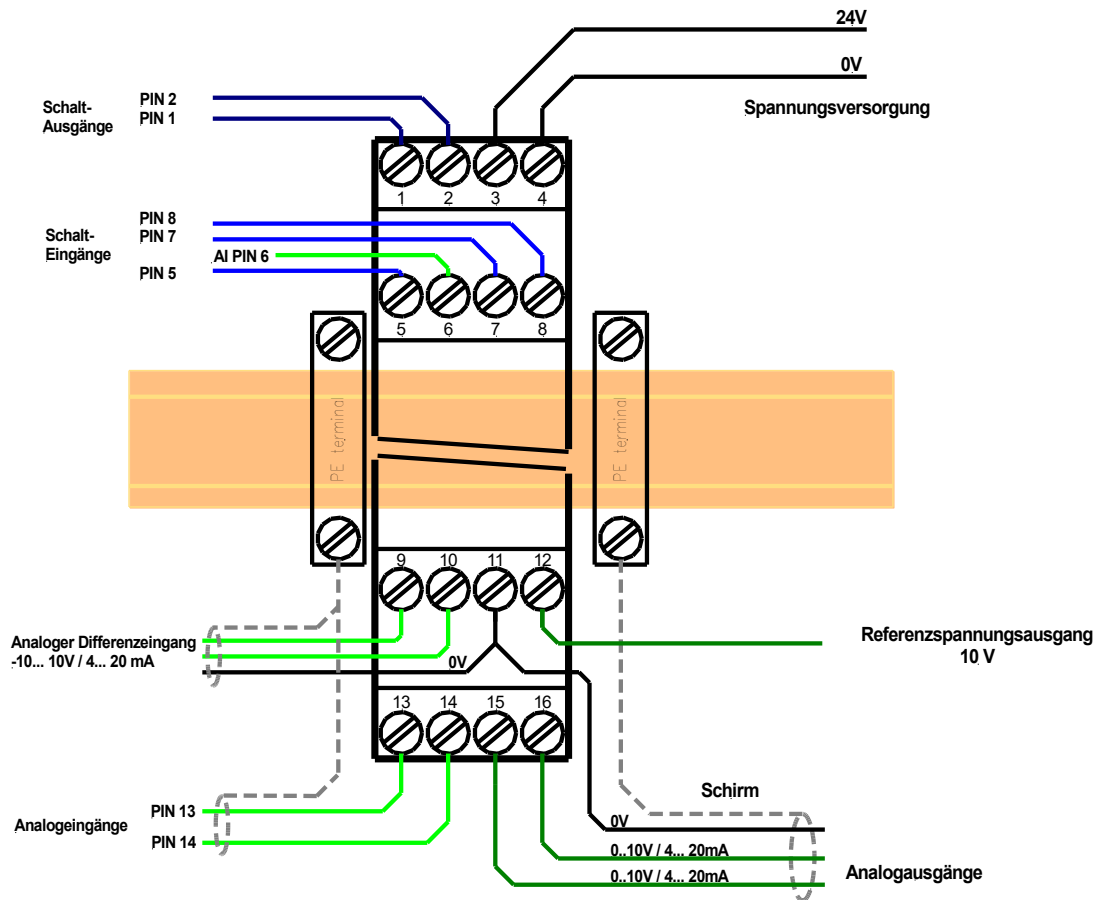
Weitere Funktionen der LED, zusätzlich zu den durch das Skript verschalteten:

LEDs	Beschreibung der LED-Funktion
GRÜN + GELB A+B	<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	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.

4.3 Blockschaltbild

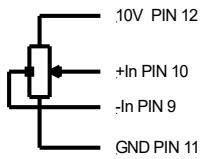


4.4 Typische Verdrahtung

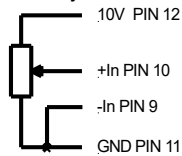


4.5 Anschlussbeispiele

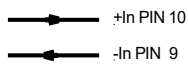
Joystick



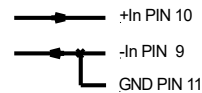
Potentiometer / Joystick



SPS / PLC 0... 10 V / +/- 10 V



SPS / PLC 4... 20 mA



4.6 Technische Daten

Versorgungsspannung (U _b) Strombedarf 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 / differenziell 0... 10 / -10... 10 32 0,003 incl. Oversampling 4... 20 240 0,006 incl. Oversampling
Analoge Ausgänge Spannung Maximale Last Strom Maximale Last Signalaufösung	[V] [mA] [mA] [Ohm] [%]	0... 10 10 4... 20 390 0,007
Regler Abtastzeit Signalverarbeitung	[ms]	1
Serielle Schnittstelle Übertragungsrate	- [kBaud]	USB - Virtueller COM Port 9,6... 57,6
Gehäuse Material Brennbarkeitsklasse	- - -	Snap-On Modul nach EN 50022 Polyamid PA 6.6 V0 (UL94)
Gewicht	[kg]	0,15
Schutzklasse Temperaturbereich Lagertemperatur Luftfeuchtigkeit	[°C] [°C] [%]	IP20 -20... 60 -20... 70 < 95 (nicht kondensierend)
Anschlüsse Kommunikation Steckverbinder PE	-	USB Typ B 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

Zu beachten: Die Zahlenwerte werden in älteren WPC – Versionen teilweise mit Kommaverschiebung eingegeben, Beispiel: 100,00 % -> Eingabe „10000“. Dies ist aus dem dort angezeigten Kommentartext ersichtlich, in diesem Fall z.B. [0,01 %].

Gruppe	Kommando	Werkseinstellung	Einheit	Beschreibung
Basisparameter				
	MODE	-	-	Parameteransicht
Allgemeine Einstellungen (SYSTEM)				
	LG	EN	-	Sprachumschaltung
	SENS	ON	-	Fehlerüberwachung
<i>Freie Parameter zur Verwendung im Skript</i>				
	PAR1 . . PAR15	0,0	-	Freie Parameter
<i>Definition der Monitorsignale</i>				
	MON : A	0	-	M-Nummer des Signals SC:A
	MON : B	0	-	M-Nummer des Signals SC:B
	MON : C	0	-	M-Nummer des Signals SC:C
	MON : D	0	-	M-Nummer des Signals SC:D
Ein- und Ausgangssignale (IO_CONF)				
<i>Eingangssignale</i>				
	SIGNAL : 6	U0-10	-	Typ des Eingangssignals
	SIGNAL : 910	U0+-10	-	Typ des Eingangssignals
	SIGNAL : 13	U0-10	-	Typ des Eingangssignals
	SIGNAL : 14	U0-10	-	Typ des Eingangssignals
<i>Ausgangssignale</i>				
	SIGNAL : 15	U0-10	-	Typ und Polarität des Ausgangssignals
	SIGNAL : 16	U0-10	-	Typ und Polarität Ausgangssignals
Vordefinierte Komplexfunktionen (COMPLEX)				
<i>Kurvengeber</i>				
	CCSET	X Y	-	Stützpunkte eines Kurvenzugs
<i>Min / Max-Funktion¹</i>				
	MIN : A	0,0	%	MIN Einstellung / Überdeckungskompensation A
	MIN : B	0,0	%	MIN Einstellung / Überdeckungskompensation B
	MAX : A	100,0	%	Ausgangsskalierung A
	MAX : B	100,0	%	Ausgangsskalierung B
	TRIGGER	2,0	%	Triggerwert der MIN Einstellung
	MMTYPE	JMP	-	Verhalten unter MIN

¹ Die P – Version verfügt über zwei Parametersätze für MIN/MAX, da man dort mehr Ausgangskanäle nutzen kann. Entsprechend werden die Parameter der MIN/MAX Funktionen dort mit einem zusätzlichen Index versehen, z.B. MIN_1:A / MIN_2:A.

4 Quadranten Rampe			
AA: 1	100	ms	Rampenzeiten
AA: 2	100	ms	
AA: 3	100	ms	
AA: 4	100	ms	
PI - Regler			
PID1: KP	1,0	-	Proportionalverstärkung
PID1: TN	1,0	s	Nachstellzeit
PID1: YR	100,0	-	Rückführfreibetrag

5.2 Basisparameter

5.2.1 MODE (Umschaltung der Parametergruppen)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
MODE x	x= SYSTEM IO_CONF COMPLEX ALL	-	BASIS

Über dieses Kommando werden Parametergruppen umgeschaltet.

- keine Anzeige (Voreinstellung)
- SYSTEM** Allgemeine Einstellungen
- IO_CONF** Definition der Ein- und Ausgangssignale
- COMPLEX** Modulspezifische Komplexfunktionen
- ALL** alle Parameter sichtbar

5.3 Allgemeine Einstellungen

5.3.1 LG (Sprachumschaltung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
LG	x	x= DE EN	SYSTEM

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

5.3.2 SENS (Fehlerüberwachung)

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

Über dieses Kommando werden Überwachungsfunktionen (4... 20 mA Eingang, Selbstüberwachung) aktiviert bzw. deaktiviert.

ON: Alle Funktionen werden überwacht. Die erkannten Fehler können durch Reaktivieren des ENABLE Eingangs (Skriptsignal!) 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.

Besonderheit der Fehlerüberwachung im Kontext der Skriptsteuerung:

Im Gegensatz zu den fest konfigurierten Geräten, bei denen der ENABLE-Eingang fest mit einem physikalischen PIN verbunden ist, kann dieses Signal hier frei zugewiesen werden.

Es befindet sich im Bereich der Ausgangssignale, denn es ist ein Ausgang des Skriptprogramms, das für interne Weiterverarbeitung in der Fehlerverarbeitung genutzt wird.

Die Fehlerverarbeitung erzeugt ein Signal READY, dieses kann wiederum im Skript verwendet werden. Aus Sicht des Skriptes handelt es sich bei READY um ein Eingangssignal.



Achtung! Ohne Verknüpfung des READY über Skriptbefehle hat dessen Zustand keinen Einfluss auf die Ausgangssignalebildung, d.h. es kommt nicht zu einer Abschaltung im Fehlerfall.

5.3.3 PAR (freie Parameter)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PAR:i x	i= 1... 15	-	SYSTEM

Die hier eingegebenen Parameter stehen zur freien Verwendung im Skript zur Verfügung. Die Einstellung kann sowohl durch das WPC als auch das Programm WestScript geschehen.

In älteren WPC – Versionen erfolgt die Eingabe mit Kommaverschiebung in der Einheit 0,01.

5.3.4 MON (Definition der Monitorsignale)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
MON:i x	i= A, B, C, D x= 0... 40	-	SYSTEM

Mit diesen Parametern wird nicht die Funktion des Moduls beeinflusst, sondern lediglich eine Auswahl vorgenommen, welche M-Signale im Monitor und Oszilloskop des WPC beobachtet werden können.

Der Wert „0“ als Grundeinstellung entspricht keiner Auswahl, da die M-Nummer mit „1“ beginnen. Als zugehöriger SC-Wert im Monitor des WPC wird dann fest „999,99“ angezeigt.

5.4 Ein- und Ausgangsparameter

5.4.1 SIGNAL (Typ der Ein- und Ausgangssignale)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SIGNAL:6/:13/:14	OFF U0-10 I4-20 U10-0 I20-4	-	IO_CONF
SIGNAL:910	OFF U+-10 I4-12-20 U-+10 I20-12-4		
SIGNAL:15/:16	U0-10 I4-20 U10-0 I20-4		

Über diese Kommandos wird der Typ der Eingangssignale (Strom oder Spannung) definiert. Gleichzeitig kann die Signalrichtung umgekehrt werden.

Im Modus OFF ist der entsprechende analoge Eingang deaktiviert.

5.5 Komplexfunktionen

Hiermit stehen dem Anwender Funktionen zur Verfügung, die in einer Skriptzeile eine umfangreichere Berechnung ermöglichen. Es handelt sich um typische Funktionen, die in Regelmodulen und Leistungsverstärkern immer wieder benötigt werden. Diese Funktionen werden durch die hier beschriebenen Parameter gesteuert.

Es ist zu beachten, dass pro Funktion nur ein Parametersatz vorhanden ist, somit ist in der Regel nur ein einmaliger Einsatz jeder dieser Funktionen im Skriptprogramm sinnvoll.

Ein mehrfacher Aufruf ist bei einigen Funktionen theoretisch möglich, wenn mit denselben Parametern gearbeitet werden kann. Andere Funktionen dürfen tatsächlich nur einmal aufgerufen werden, denn sie arbeiten mit Zustandsgrößen, die gespeichert werden und beim nächsten Aufruf weiterverarbeitet werden. Dies entspricht der Unterscheidung zwischen FC und FB im Bereich der SPS-Programmierung.

Die Wertebereiche der Funktionen sind in der Regel normiert:

100 % Ein- bzw. Ausgangssignal werden durch einen Zahlenwert von „100.0“ repräsentiert.

Da die Parameter im Festpunktformat in 0,01 % angegeben werden, entspricht dies einer Parametereingabe von „10000“.

5.5.1 CCSET (Kurvengeber)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
CCSET: I X Y	i= -10... 10	-	COMPLEX
	x= -10000... 10000	0,01 %	
	y= -10000... 10000	0,01 %	

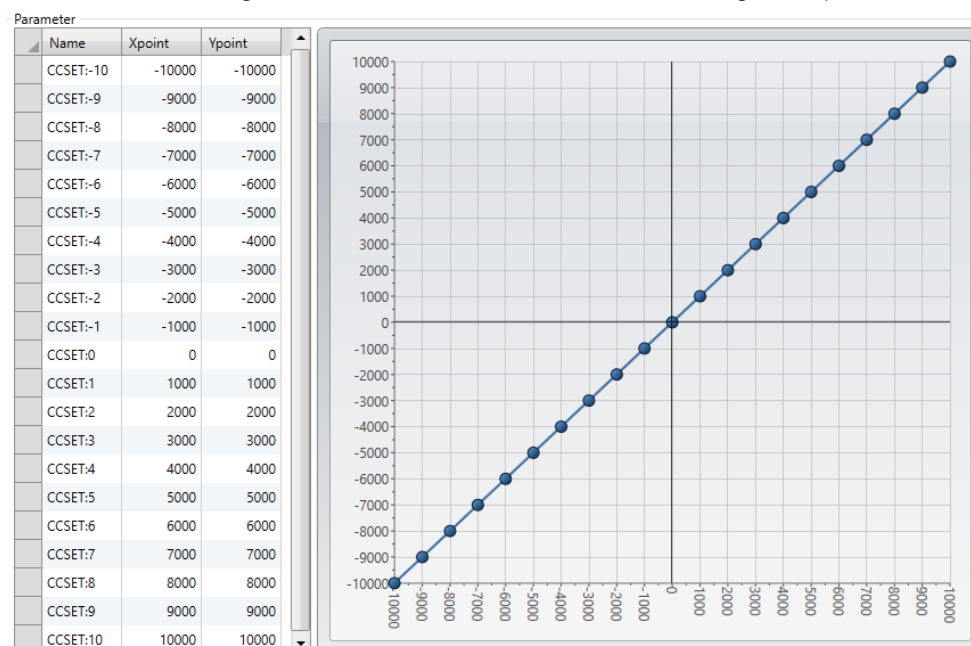
An dieser Stelle kann eine Kennlinie, basierend auf 21 Wertepaaren, definiert werden.

Die X-Achse entspricht dabei dem Eingangssignal, die Y-Achse dem Ausgangssignal.

Einschränkungen bei der Werteeingabe:

- Die X-Koordinaten müssen monoton steigen
- Die X-Koordinate der ersten Stützstelle beträgt -10000, entsprechend -100.0 [%]
- Die X-Koordinate der letzten Stützstelle beträgt 10000, entsprechend 100.0 [%]

Die Grundeinstellung sieht eine vollkommen lineare Zuordnung mit äquidistanten Stützpunkten vor:



Der Ausgang des Kurvengabers wird mit Hilfe der linearen Interpolation berechnet:

$$y = (x - x_1) \cdot (y_1 - y_0) / (x_1 - x_0) + y_0$$

Das Eingangssignal der Funktion wird vor der Verarbeitung im Kurvengaber intern auf den Bereich von -100,0 [%] ... 100,0 [%] begrenzt, so dass keine Extrapolation stattfindet.

Die Auswirkungen der Linearisierung können über die Prozessdaten im Monitor oder im Oszilloskop beurteilt werden.

5.5.2 MIN/MAX (Überdeckungskompensation und Skalierung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
	i= A B	-	COMPLEX
MIN:i	x= 0,0... 60,0	%	
MAX:i	x= 30,0... 100,0	%	
TRIGGER	x= 0... 40,0	%	
MMTYPE	x= JMP LIN	-	

Über diese Kommandos wird ein Signal, zum Beispiel das Ausgangssignal, an das Ventil angepasst.

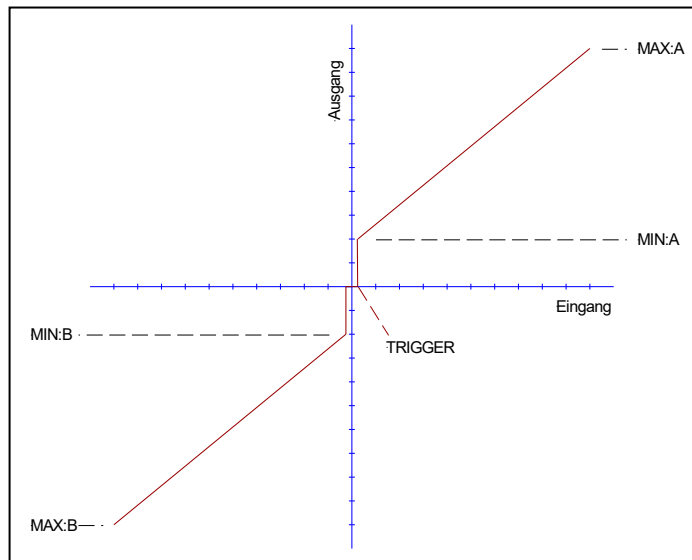
Es handelt sich also ebenfalls um eine Linearisierungsfunktion, jedoch mit einfacherer Handhabung und geringerer Komplexität.

Das DSG-112-P Modul besitzt zwei dieser Funktionen, die Parameter werden dort mit MIN_1:A... MIN_2:A usw. bezeichnet.

Mit dem MAX Wert wird das Ausgangssignal (die maximale Ventilansteuerung) eingestellt. Mit dem MIN Wert wird die Überdeckung (Totzone im Ventil) kompensiert. Über den Trigger wird definiert, wann die MIN Einstellung aktiv ist.



ACHTUNG: Wird der MIN Wert zu hoch eingestellt, wirkt sich dies auf den minimalen Ausgangsstrom (minimale Geschwindigkeit) aus, die dann nicht mehr einstellbar ist.



Der Parameter MMTYPE bestimmt das Verhalten, wenn der Betrag des Eingangssignals kleiner als TRIGGER ist, also um den Nullpunkt. Setzt man diesen Parameter auf „JMP“, springt das Signal bei Erreichen von +/-TRIGGER auf den jeweiligen MIN-Wert, wie hier dargestellt. In der Einstellung „LIN“ findet eine lineare Interpolation statt. Die JMP-Einstellung wird in erster Linie bei Leistungsverstärkern angewendet, die LIN-Einstellung für Regelfunktionen.

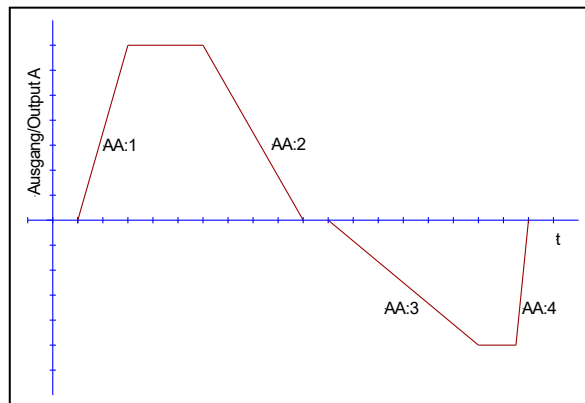
In älteren WPC – Versionen erfolgt die Eingabe der Zahlenwerte mit Kommaverschiebung in der Einheit 0,01%.

5.5.3 4-Quadranten Rampe

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
AA:I X	i= 1... 4 x= 1... 120000	ms	COMPLEX

Vier Quadranten Rampenfunktion.

Der erste Quadrant steht für die ansteigende Rampe bei positivem Ausgang, der zweite Quadrant für die abfallende Rampe, solange der Ausgang positiv ist. Der dritte Quadrant steht für die fallende Rampe bei negativem Ausgang (ansteigender Betrag) und der vierte Quadrant für die steigende Rampe bei negativem Ausgang:



Aus den eingegebenen Zeiten wird die maximale zeitliche Änderung des Ausgangs bestimmt zu $dy/dt = \pm 100,0 / AA:I$, d.h. die Zeiten geben die Zeit an für 100% - Änderung des Ausgangssignals.

5.5.4 PI - Regler

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PID1:KP x	x= +/- 1000,0	-	COMPLEX
PID1:TN x	x= 0... 1000,0	s	
PID1:YR x	x >= 0	-	

Mit diesen Parametern lässt sich ein universeller, in weiten Grenzen einstellbarer PI-Regler mit optionaler externer Rückführung parametrieren.

TN = 0 schaltet den I-Anteil ab.

Mit YR wird ein sogenannter Rückführfreibetrag bestimmt: Das Ausgangssignal des Reglers und der enthaltene Integrator werden so begrenzt, dass sie innerhalb eines Bandes +/- YR um den Rückführwert liegen.

In älteren WPC – Versionen erfolgt die Eingabe mit Kommaverschiebung in den Einheiten 0,01 bzw. 0,01s.

Wenn man den Rückführwert fest auf 50% legt und YR auf „50,0“ einstellt, ergibt dies eine Begrenzung des Ausgangssignals auf 0...100%.

Wenn man den Rückführwert auf 0% legt und YR auf „100,0“ einstellt, ergibt dies eine Begrenzung des Ausgangssignals auf +/- 100%.

Bei weiterer Signalbeeinflussung des Ausgangs bzw. externer Begrenzungen sollte das entsprechend angepasste Signal zurückgeführt werden.

5.6 Sonderkommandos

Diese Kommandos sind nur über das Terminal erreichbar:

5.6.1 DIAG (Abfrage der letzten Abschaltursachen)

Gibt man dieses Kommando im Terminalfenster ein, werden die letzten 10 Abschaltungen (Entfall des *Ready* bei anliegendem *Enable*) angezeigt. Die Abschaltursachen werden jedoch nicht gespeichert, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wird. Die letzte Ursache wird in der untersten Zeile der Liste angezeigt. Einträge „--“ zeigen unbenutzte Speicherzellen an.

Abschließend wird noch ein spezieller Fehlercode der internen Selbstdiagnose des Gerätes ausgegeben („System Faillure State“). Ein Wert von „0“ zeigt an, dass aktuell keine Systemfehler vorliegen.

Ein Beispiel:

```
>DIAG
----
----
----
----
----
----
----
----
----
----
INPUT PIN 13
INPUT PIN 14
System Faillure State:
0
>
```

5.6.2 SC:CLEAR

Dieser Befehl setzt das Skript auf die Werkseinstellung zurück und löscht damit eine individuelle Programmierung. Beachten Sie, dass nach Spannungswiederkehr weiterhin der letzte über „SAVE“ gespeicherte Zustand vorliegt, also nicht nur die Parameter, sondern auch das Skript aus dem EEPROM des Gerätes zurückgelesen werden.

5.6.3 SC:LIST

Gibt das aktuelle Skript im Terminalfenster aus. Es werden nur die Zeilen mit Inhalt angezeigt.

Ein Beispiel:

```
>SC:LIST
PIN15 DIR PIN13 - -
PIN16 DIR PIN14 - -
LED_GN OR READY ERFL -
EN_SIG DIR PIN8 - -
>
```

Dies entspricht der über „SC:CLEAR“ hergestellten Grundkonfiguration des Moduls.

5.6.4 SC:I

Manuelle Eingabemöglichkeit von Skriptzeilen.

Falls man kleinere Änderungen ohne das Programm „WestScript“ durchführen möchte, kann man dieses Kommando im Terminalfenster nutzen.

Handhabung:

Eingabe des Kommandos SC:I, gefolgt von einem Leerzeichen, dann Angabe der zu definierenden Zeile, gefolgt von einem Gleichheitszeichen, Funktion, danach die Parameter, diese getrennt durch Leerzeichen.

Ein Beispiel:

```
>SC:I M1=ADD PIN13 PIN14
```

5.7 PROZESSDATEN (Monitoring)

5.7.1 Angezeigte Werte

Kommando	Parameter	Einheit
PIN6	Eingangssignal an PIN6	%
PIN13	Eingangssignal an PIN6	%
PIN14	Eingangssignal an PIN6	%
PIN9/10	Eingangssignal an PIN6	%
PIN15	Ausgangssignal nach PIN15	%
PIN16	Ausgangssignal nach PIN16	%
DT	Abarbeitungszeit des Skriptprogramms	µs
SC:A	Vom Anwender definiertes M-Signal	%
SC:B	Vom Anwender definiertes M-Signal	%
SC:C	Vom Anwender definiertes M-Signal	%
SC:D	Vom Anwender definiertes M - Signal	%

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

Das Signal „DT“ gibt, nur zur Information, die aktuelle Bearbeitungszeit des Skriptprogramms an. Aus der Einheit ist zu erkennen, in welchem Tempo dies geschieht. Der Zahlenwert kann leicht schwanken und hängt auch von der Zahl und Art der Befehle in der Skripttabelle ab. Da ein neuer Aufruf alle 1000 µs = 1 ms erfolgt, sollte die Verarbeitungsdauer unter 500 µs liegen, was aufgrund der sehr effizienten Verarbeitung aber vollkommen unkritisch ist.

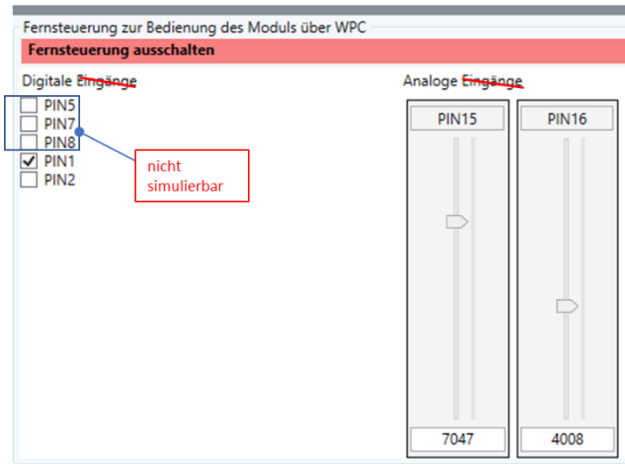
5.7.2 RC-Modus

Wie bei anderen Geräten von W.E.St. gibt es die Möglichkeit eines sogenannten RC-Betriebes. Hierunter ist die Fernbedienbarkeit gewisser Funktionen über das WPC-Programm zu verstehen.

Bei Modulen mit fester Programmstruktur werden im RC-Modus typischerweise die Eingangssignale durch Simulationswerte ersetzt, mit denen man Sollwerte oder andere Kommandos der übergeordneten Steuerung vorgibt. Der Sinn ist dann, autonom davon die Regelung in Betrieb nehmen zu können.

Bei diesem Gerät wird durch die Funktion des Skriptes bestimmt, welche Eingangssignale Sollwerte und welche Istwerte darstellen. Es ist daher nicht möglich, im Vorfeld eine sinnvolle Unterscheidung zwischen den Signalen zu treffen. Auch hat es keinen Zweck, alle Eingänge zu simulieren, da in diesem Fall keine Regel- oder Steuerungsfunktion einer realen Maschine mehr möglich wäre. Aus diesen Gründen hat der RC-Betrieb bei diesem Gerät einen anderen Zweck, nämlich die Möglichkeit, Ausgangssignale frei vorgeben zu können.

Diese Funktion ist vor allem nützlich, um die angeschlossene Hardware ohne Betrieb der Maschine testen zu können. Bei aktiviertem RC-Modus werden also die Ausgänge (analog und digital) direkt aus der WPC-Bedienmaske vorgegeben:



Diese Abbildung zeigt die aktivierte RC-Funktion im Monitorfenster des WPC. Die Eingangspins 5/7/8 sind nicht simulierbar und werden auch bei laufender Simulation mit dem aktuellen Eingangswert überschrieben.

6 Skript

Die generelle Vorgehensweise zur Erstellung eines Skriptes wie auch die Sprachreferenz finden Sie in der Anleitung „Dokumentation Skriptsprache“. An dieser Stelle werden ergänzend die modulspezifischen Besonderheiten beschrieben.

6.1 Ein- und Ausgangssignale für das Skript

Die folgende Tabelle zeigt die im Skript zur Verfügung stehenden Eingangssignale und deren Verknüpfung mit der Peripherie:

Eingangssignal Skript	Bedeutung	Wertebereich
PIN6	Analogeingang an PIN 6, 0...10V oder 4... 20 mA	-5,0 (0,0) ... 105,0 ²
PIN910	Analoger Differenzeingang an PIN 9/10, -10...0...10V oder 4...12... 20 mA	-105,0 ...0,0 ... 105,0
PIN13	Analogeingang an PIN 13, 0...10V oder 4... 20 mA	-5,0 (0,0) ... 105,0
PIN14	Analogeingang an PIN 14, 0...10V oder 4... 20 mA	-5,0 (0,0) ... 105,0
PIN7	Schalteingang an PIN 7	0,0 oder 1,0
PIN8	Schalteingang an PIN 8	0,0 oder 1,0
PIN5	Schalteingang an PIN 5	0,0 oder 1,0
READY	Betriebsbereitschaft (Ausgang Fehlerverarbeitung)	0,0 oder 1,0
ERFL	Blinksignal im Zustand „Fehler & ENABLE aktiv“	0,0 oder 1,0

Die Ausgangssignale sind wie folgt festgelegt:

Ausgangssignal Skript	Bedeutung	Wertebereich
PIN15	Analogausgang an PIN 15, 0...10V oder 4... 20 mA	0,0 ... 100,0
PIN16	Analogausgang an PIN 16, 0...10V oder 4... 20 mA	0,0 ... 100,0
PIN1	Schaltausgang an PIN 1	Ein: Wert >= 1,0
PIN2	Schaltausgang an PIN 2	Ein: Wert >= 1,0
LED_GN	Grüne LED auf der Modulvorderseite	Ein: Wert >= 1,0
LED_YM	Mittlere gelbe LED auf der Modulvorderseite	Ein: Wert >= 1,0
LED_YR	Rechte gelbe LED auf der Modulvorderseite	Ein: Wert >= 1,0
EN_SIG	Externe Freigabe an die Fehlerverarbeitung	Ein: Wert >= 1,0
SNAP	Momentaufnahme der Skriptvariablen bei Flanke	Ein: Wert >= 1,0

² Vgl. Hinweise in Kapitel 4.1.2

6.2 Standardskript

Im Auslieferungszustand, oder wenn man das Modul über „DEFAULT“ oder „SC:CLEAR“ in diesen zurückversetzt, wird das Skript auf eine sehr einfache Funktion zurückgesetzt:

```
PIN15 DIR PIN13 - -
PIN16 DIR PIN14 - -
LED_GN OR READY ERFL -
EN_SIG DIR PIN8 - -
```

Dies bewirkt die direkte Ausgabe des Signals an PIN13 und PIN14 auf die Ausgänge und eine Aktivierung der Fehlerverarbeitung mit Anzeige über der grüne LED.

6.3 Handhabung der integrierten Komplexfunktionen

Neben der Parametrierung dieser Funktionen, die im Kapitel 5 erläutert wurde, ist auch die Verwendung der zugehörigen Operanden wichtig:

Komplexfunktionen				
		Operand 1	Operand 2	Operand 3
CC	Kennliniengeber	Eingangswert	-	-
MINMAX	Min - Max Funktion	Eingangswert	-	-
PI	universeller Regler	Regelabweichung	Rückführwert	Tracking
RAMP4Q	4 - Quadrantenrampe	Eingangswert	Abschalten	Rücksetzen

6.3.1 PI-Regler

Verwendung ohne externe Rückführung und ohne Nachführung (Tracking):

Operand 2 auf festen Wert setzen und Parameter YR groß genug einstellen.

Operand 3 fest auf „0.0“ setzen bzw. nicht verbinden.

Tracking (Operand 3): Ein logisches „1“-Signal (Operand ist $\geq 1,0$) bewirkt, dass der Reglerausgang gleich dem Rückführwert gesetzt wird.

6.3.2 4-Quadrantenrampe

Ein Abschalten der Rampe durch einen Wert $\geq 1,0$ bei Operand 2 bewirkt, dass der Eingangswert unmittelbar an den Ausgang übernommen wird. Wird anschließend Operand 2 wieder $< 1,0$, so wird die Rampe vom aktuellen Ausgangswert aus gestartet.

Das Rücksetzen der Rampe durch einen Wert $\geq 1,0$ bei Operand 3 bewirkt, dass der Ausgang der Rampe auf den Wert „0,0“ gesetzt wird und von dort bei einem Neuanlauf wieder startet.

7 Anhang

7.1 Überwachte Fehlerquellen

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

Quelle	Fehler	Verhalten
Analogeingänge konfiguriert auf Stromsignal	Nicht im gültigen Bereich bzw. Kabelbruch	READY = 0 weitere Verarbeitung im Skript
P-VERSION Angesteuerte Kanäle	Kabelbruch bzw. falsche Verdrahtung	READY = 0 weitere Verarbeitung im Skript
EEPROM (beim Einschalten)	Datenfehler	READY wird deaktiviert. Das Signal kann nur aktiviert werden, indem die Parameter neu gespeichert werden!



Achtung: Bei der Erstellung des Skriptes ist das READY-Signal entsprechend zu verschalten!

8 ZUSATZINFORMATION: Leistungsendstufe

8.1 Allgemeine Funktion

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

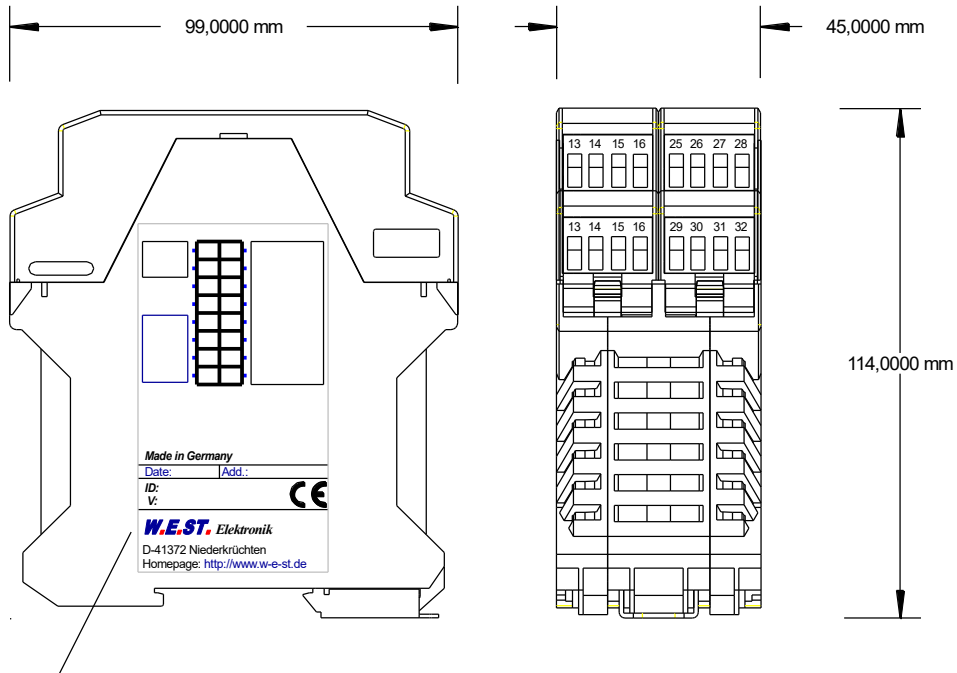
Über interne Parameter kann die Endstufe an die dynamischen Anforderungen optimal angepasst werden.

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

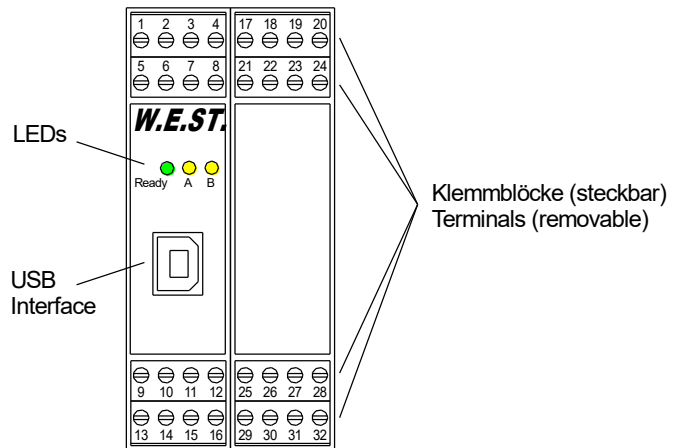
Merkmale

- **Zwei unabhängige Leistungsendstufen für 0,5 bis 2,6 A, davon eine Endstufe für zwei Richtungen nutzbar**
- **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**

8.2 Gerätebeschreibung



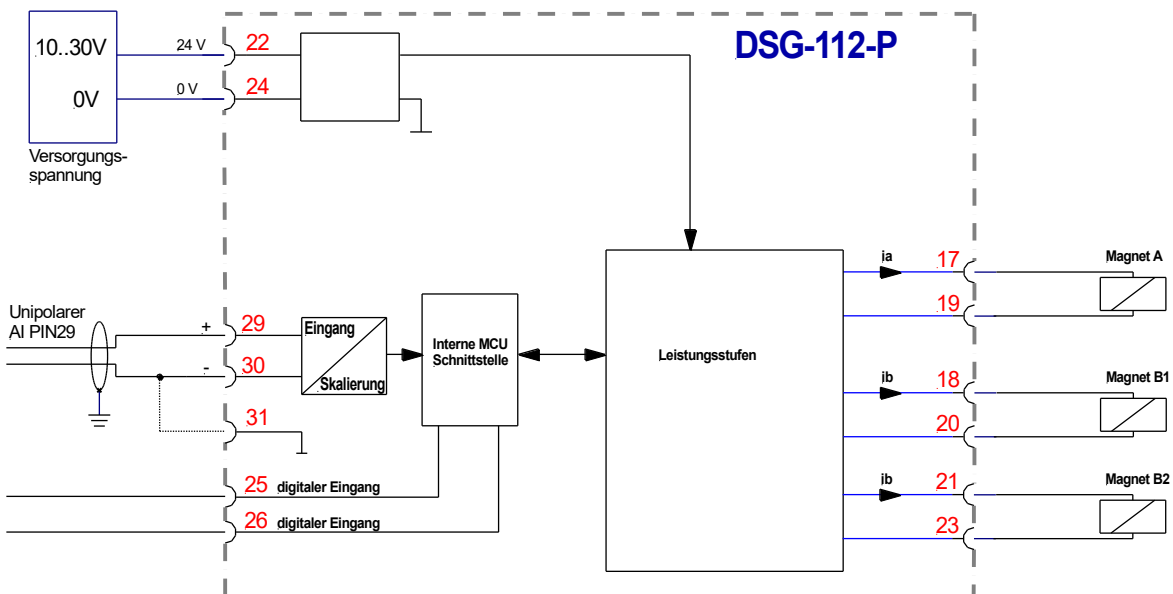
Typenschild und Anschlussbelegung
 Type plate and terminal pin assignment



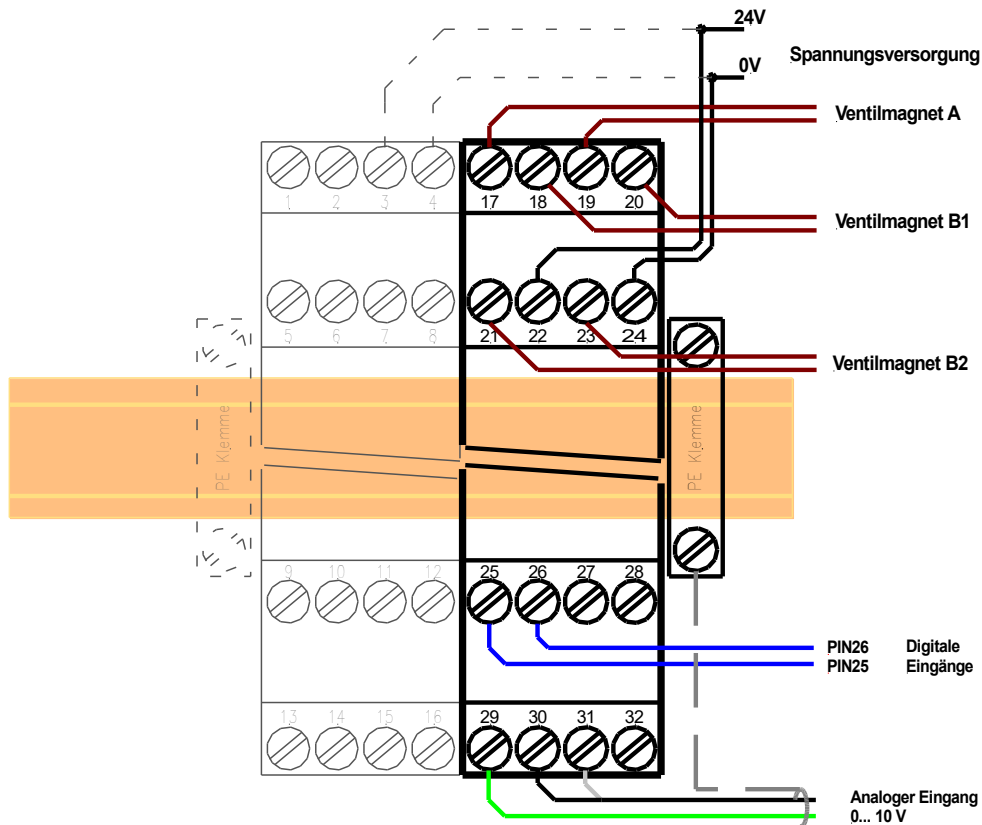
8.3 Ein- und Ausgänge

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 B1
PIN 21+23	Magnetstromausgang B2
Anschluss	Zusätzliche Signale (DI / AI)
PIN 25	Digitaler Eingang PIN25
PIN 26	Digitaler Eingang PIN26
PIN 29	Analogeingang PIN29 (+) 0-10V
PIN 30	Bezugspotential (-) für Analogeingang an PIN29
PIN 31	Analogsignal - Masse

8.4 Blockschaltbild



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.

8.5 Technische Daten

Versorgungsspannung	[VDC]	10... 30
Leistungsbedarf max.	[W]	60 (je nach Magnettype)
Absicherung	[A]	3 (mittelträge)
PWM Leistungsausgänge	[A]	0,5 bis 2,6 (per Software parametrierbar); Kabelbruch und Kurzschluss überwacht
PWM Frequenz	[Hz]	61... 2604
Abtastzeit Magnetstromregelung	[ms]	0,125
Temperaturbereich	[°C]	-20... 60
Gehäuse		Snap-On Module EN 50022 Polyamid PA 6.6 Brennbarkeitsklasse V0 (UL94)
Gewicht	[kg]	0,250 (inkl. dem Basismodul)
Anschlüsse		3 x 4 pol. Anschlussblöcke

8.6 Parameter der Leistungsendstufe

Kommando	Werkseinstellung	Einheit	Beschreibung
CURRENT : A	1000	mA	Nennstrom des Magneten
DFREQ : A	121	Hz	Ditherfrequenz
DAMPL : A	5,0	%	Ditheramplitude
PWM : A	2604	Hz	PWM Frequenz
ACC : A	ON	-	Automatische Einstellung des Magnetstromreglers
PPWM : A	7	-	Manuelle PI-Einstellung der Magnetstromregelung
IPWM : A	40	-	
CURRENT : B	1000	mA	Nennstrom des Magneten
DFREQ : B	121	Hz	Ditherfrequenz
DAMPL : B	5,0	%	Ditheramplitude
PWM : B	2604	Hz	PWM Frequenz
ACC : B	ON	-	Automatische Einstellung des Magnetstromreglers
PPWM : B	7	-	Manuelle PI-Einstellung der Magnetstromregelung
IPWM : B	40	-	

Besonders wichtig ist die richtige Einstellung des Spulennennstroms (CURRENT).

Die Standardparametrierung der übrigen Werte 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.

Das Gerät verfügt über zwei Kanäle A und B, wobei B bipolar angesteuert werden kann und somit zwei Spulen wechselweise aktiviert. Die Einstellungen der Kanäle A und B sind unabhängig voneinander, aber die beiden Spulen an B1 und B2 sind miteinander verknüpft, d.h. es gelten hier die gleichen Einstellungen.

Möchte man ein Wegeventil ansteuern, bietet sich die Nutzung des Kanals B an.

8.6.1 CURRENT (Magnet Nennstrom)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
CURRENT : A / : B x	x= 500... 2600	mA	IO_CONF

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

8.6.2 DFREQ (Ditherfrequenz)

8.6.3 DAMPL (Ditheramplitude)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
DFREQ:A/:B x	x= 60... 400	Hz	IO_CONF
DAMPL:A/:B x	x= 0... 30,0	%	

Über dieses Kommando kann der Dither³ frei definiert werden. Je nach Ventil können unterschiedliche Amplituden oder Frequenzen erforderlich sein. Die Ditheramplitude ist in % (Spitze-Spitze Wert) des nominalen Ausgangsstroms definiert⁴. (siehe Kommando CURRENT).

In älteren WPC – Versionen erfolgt die Eingabe der Amplitude mit Kommaverschiebung in der Einheit 0,01%. 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)⁵.



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.

8.6.4 PWM (PWM Frequenz)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PWM:A/:B x	x= 61... 2604	Hz	IO_CONF

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.

³ 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.

⁴ 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.

⁵ Je niedriger die Ditherfrequenz wird, umso kleiner werden auch die Stufen. Hierdurch ist die Praxistauglichkeit sichergestellt.

8.6.5 ACC (Automatische Einstellung des Magnetstromreglers)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
ACC:A/:B x	x= ON OFF	-	IO_CONF

Einstellbarkeit 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.

8.6.6 PPWM (P Verstärkung des Stromreglers)

8.6.7 IPWM (I Verstärkung des Stromreglers)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PPWM:A/:B x	x= 0... 30	-	IO_CONF,
IPWM:A/:B x	x= 1... 100	-	ACC = OFF

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



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.

8.7 Zusätzliche Ein- und Ausgangssignale für das Skript

Die folgende Tabelle zeigt die bei der P-Version zusätzlich zur Verfügung stehenden Eingangssignale und deren Verknüpfung mit der Peripherie:

Eingangssignal Skript	Bedeutung	Wertebereich
PIN29	Analogeingang an PIN 29, 0...10V	0,0 ... 105,0
PIN25	Schalteingang an PIN 25	0,0 oder 1,0
PIN25	Schalteingang an PIN 26	0,0 oder 1,0

Die zusätzlichen Ausgangssignale sind wie folgt festgelegt:

Ausgangssignal Skript	Bedeutung	Wertebereich
SOL_A	Ansteuerwert der Endstufe Kanal A	0,0 ... 100,0
SOL_B	Ansteuerwert der Endstufe Kanal B	-100,0 ... 0,0 ... 100,0
PWA	Freigabe Endstufe Kanal A	Ein: Wert \geq 1,0
PWB1	Freigabe Endstufe Kanal B1	Ein: Wert \geq 1,0
PWB2	Freigabe Endstufe Kanal B2	Ein: Wert \geq 1,0

Ansteuerung der Magnetausgänge:

Es ist erforderlich, den betreffenden Kanal über das logische Signal PW... freizugeben und mittels der analogen Sollwertvorgabe über SOL... eine Ansteuerung vorzunehmen. 100,0 entspricht dabei dem bei CURRENT vorgegebenen Nennstrom, eine Übersteuerung findet nicht statt. Es bietet sich an, die Freigabe der gewünschten Kanäle mit dem Signal „RDY“ zu verknüpfen. Der Kanal B kann bipolar angesteuert werden, ein negatives Signal wirkt auf den Ausgang B2 (PIN 21/23). Sobald die Ansteuerung eines Kanals über Freigabe und entsprechende Sollwertvorgabe stattfindet, wird der Ausgang auf Drahtbruch überwacht. Soll ein Ausgang offen bleiben, darf dieser also nicht freigegeben werden, da ein detektierter Drahtbruch zu einer Fehlerabschaltung führt (RDY wechselt auf „0“).

8.8 Prozessdaten der Leistungsendstufe

Kommando	Parameter	Einheit
IA	Ausgangsstrom Kanal A	mA
IB1	Ausgangsstrom Kanal B1	mA
IB2	Ausgangsstrom Kanal B2	mA

8.9 Standardskript

Das Standardskript der P-Version stellt zusätzlich die Funktion eines einfachen Leistungsverstärkers für Wegeventile mit Anschluss an Kanal B1/B1 dar. Die gelben LED signalisieren, welche Ansteuerung der Sollwert vorgibt:

PIN15	DIR	PIN13	-	-
PIN16	DIR	PIN14	-	-
SOL_B	MINMAX1	PIN910	-	-
LED_GN	OR	READY	ERFL	-
LED_YM	GT	SOL_B	0.0	-
LED_YR	LT	SOL_B	0.0	-
PWB1	DIR	READY	-	-
PWB2	DIR	READY	-	-
EN_SIG	DIR	PIN8	-	-

9 Notizen