

## Technische Dokumentation

**DSG-111-U**  
**DSG-111-P**

Digitales Sollwertmodul, 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
2.1	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.....	12
4.3	Blockschaltbild.....	13
4.4	Typische Verdrahtung.....	14
4.5	Anschlussbeispiele.....	14
4.6	Technische Daten.....	15
5	Parameter.....	16
5.1	Parameterübersicht.....	16
5.2	Basisparameter.....	17
5.2.1	LG (Sprachumschaltung).....	17
5.2.2	MODE (Parameteransicht).....	17
5.2.3	SENS (Fehlerüberwachung).....	17
5.2.4	EOUT (Ausgangssignal bei fehlender Bereitschaft).....	18
5.2.5	DSEL (Direkte Sollwertübernahme ohne S-Valid).....	18
5.3	Sollwertgenerierung.....	19
5.3.1	MF (Mathematische Funktion / Wahl des Sollwertsignals).....	19
5.3.2	SIGNAL (Typ des Eingangssignals).....	19
5.3.3	RW (Rampenzeiten für den analogen Sollwert).....	19
5.3.4	S (Digitale Sollwerte).....	21
5.3.5	RA (Rampenzeiten für die digitalen Sollwerte).....	21
5.3.6	RMODE (Auswahl Rampentyp).....	21
5.4	Ausgangssignalanpassung.....	22
5.4.1	MIN (Überdeckungskompensation).....	22
5.4.2	MAX (Ausgangssignalskalierung).....	22
5.4.3	TRIGGER (Ansprechschwelle der Überdeckungskompensation).....	22
5.4.4	SIGNAL:U (Typ und Polarität des Ausgangssignals).....	23
5.5	Sonderkommandos.....	23
5.5.1	AINMODE (Modus der Eingangsskalierung).....	23
5.5.2	AIN (Skalierung der analogen Eingänge).....	24
5.6	PROZESSDATEN (Monitoring).....	25
6	Anhang.....	26
6.1	Überwachte Fehlerquellen.....	26
6.2	Fehlersuche.....	26
6.3	Strukturbeschreibung der Kommandos.....	27

7	ZUSATZINFORMATION: Leistungsstufe.....	28
7.1	Allgemeine Funktion .....	28
7.2	Gerätebeschreibung .....	29
7.3	Ein- und Ausgänge .....	30
7.4	Blockschaltbild .....	30
7.5	Typische Verdrahtung.....	31
7.6	Technische Daten.....	31
7.7	Parameterübersicht .....	32
7.8	Parameter der Leistungsstufe.....	32
7.8.1	CURRENT (Magnet Nennstrom).....	32
7.8.2	DFREQ (Ditherfrequenz).....	33
7.8.3	DAMPL (Ditheramplitude).....	33
7.8.4	PWM (PWM Frequenz).....	33
7.8.5	ACC (Automatische Einstellung des Magnetstromreglers) .....	34
7.8.6	PPWM (P Verstärkung des Stromreglers).....	34
7.8.7	IPWM (I Verstärkung des Stromreglers) .....	34
7.9	Geänderte Parameter zur U-Version .....	34
7.9.1	SIGNAL:U (Polarität des Ausgangssignals).....	34
8	Notizen .....	35

## 1 Allgemeine Informationen

### 1.1 Bestellnummer

- DSG-111-U<sup>1</sup>** - mit analogem  $\pm 10$  V Differenz Ausgang oder 4... 20 mA Ausgang, analogem Eingang, Bitmustereingängen für 16 abrufbare Sollwerte und Verknüpfungsfunktion.
- DSG-111-P** - mit integrierter Leistungsstufe bis 2,6 A (*siehe Zusatzinformation*)

#### Alternative Versionen

- DSG-164** - 4 digital abrufbare Sollwerte, einstellbar über Potentiometer.
- PAM-199-P** - 8 digitale Sollwerte, mit integrierter Leistungsstufe bis 2,6 A.
- DSG-112** - komplett frei über Skript konfigurierbare Baugruppe

### 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](http://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.

---

<sup>1</sup> Gegenüber älteren Versionen, bei denen bei der Bestellung: **A** für Spannung und **I** für Strom angegeben werden musste, ist in der Variante **U** der Ausgang programmierbar (**U** steht für universell).

## 1.4 Verwendete Symbole



Allgemeiner Hinweis



Sicherheitsrelevanter Hinweis

## 1.5 Handhabung der Dokumentation

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

## 1.6 Impressum

**W.E.St.** Elektronik GmbH

Gewerbering 31  
41372 Niederkrüchten

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

Homepage: [www.w-e-st.de](http://www.w-e-st.de)  
EMAIL: [contact@w-e-st.de](mailto: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 zur Ansteuerung von Proportionalwegeventilen entwickelt. Über vier binär kodierte digitale Eingänge können bis zu 16 programmierte Sollwerte und die dazugehörigen Rampenzeiten abgerufen werden.

Alternativ kann auch eine Vier-Quadranten-Rampe programmiert werden. Die Rampengenerierung wurde optional mit einer Ruckbegrenzung realisiert, wodurch ein besonders weiches Verhalten sichergestellt wird.

Mit Hilfe einer programmierbaren Funktion kann der analoge Sollwerteingang mit dem digital abgerufenen Sollwert verknüpft werden.

Die Ausgangsstufe unterstützt die Anpassung an die Proportionalventile durch Überdeckungskompensation als Sprungfunktion zur Kennlinienlinearisierung.

Proportionalventile mit integrierter oder externer Elektronik sowie mit zwei Steckerverstärkern können mit dem Differenzausgang angesteuert werden.

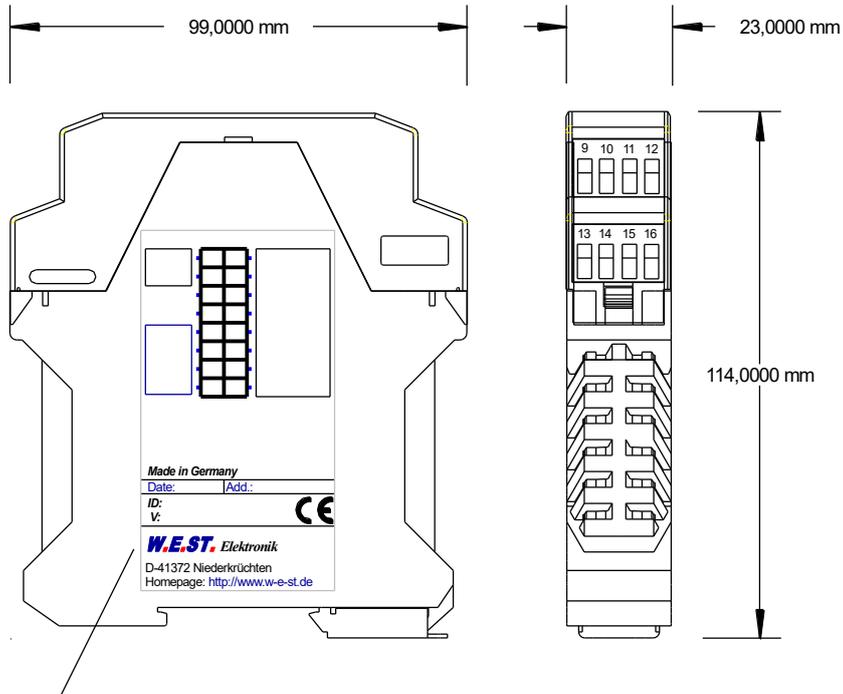
Typische Anwendungen: Eil-/Schleichgangsteuerungen, abrufbare Geschwindigkeits- oder Drucksollwerte, Kennlinienanpassungen und Signal-Bereichsüberwachungen sowie Rampengenerierung für kritisch zu beschleunigende Antriebe.

## Merkmale

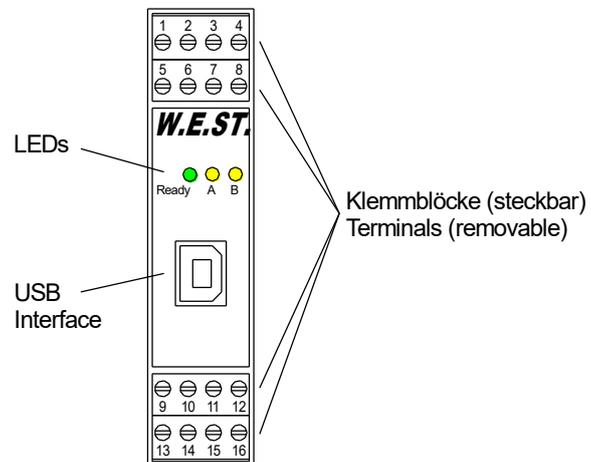
- **16 programmierbare Sollwerte**
- **16 programmierbare Rampenzeiten oder vier Quadranten Rampe**
- **Ruckfreie Rampengenerierung**
- **Einfache und intuitive Parametrierung des analogen Eingangs**
- **Analoger Eingang und digitale Sollwerte können über folgende Funktionen verknüpft werden:**  
\*, /, +, -, min und max
- **Parameter zur Ventiladaption (MIN, MAX, POL)**
- **Überdeckungssprung oder geknickte Verstärkungscharakteristik**
- **Fehler Diagnostik und erweiterte Funktionsüberprüfung**
- **Vereinfachte Parametrierung mit WPC-300 Software**
- **Optional:**
  - **Integrierte Leistungsendstufe (P-Version)**

## 2.1 Gerätebeschreibung

Standardmodul, Modul inkl. Leistungsendstufe siehe Punkt 7.2.



Typenschild und Anschlussbelegung  
 Type plate and terminal pin assignment



## 3 Anwendung und Einsatz

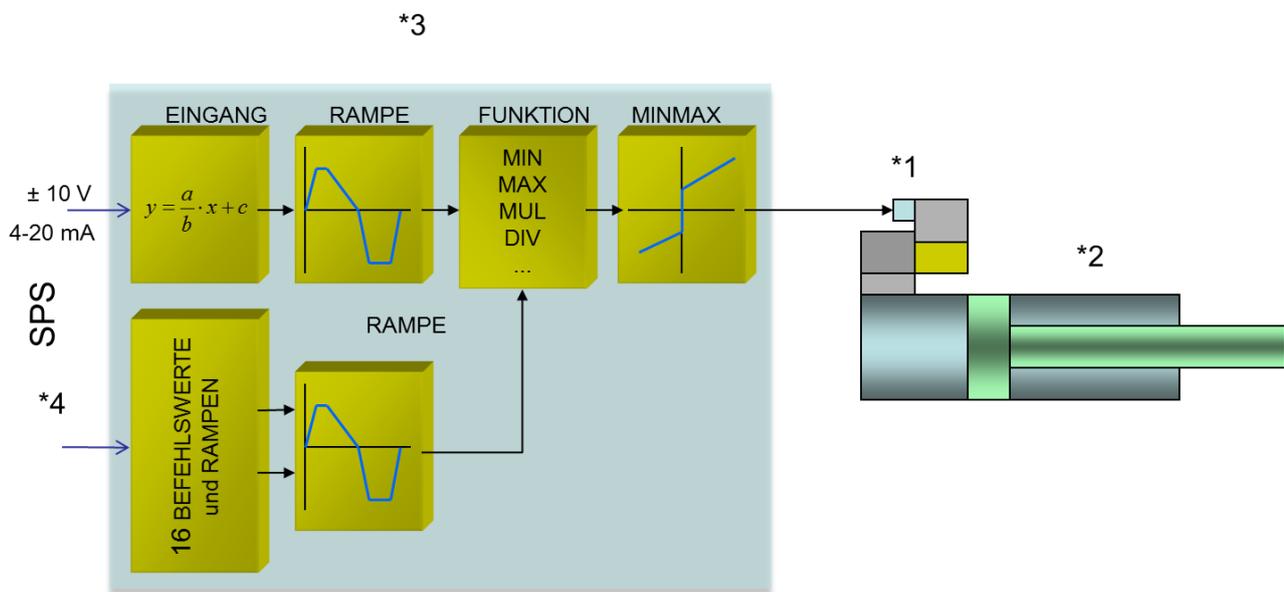
### 3.1 Einbauvorschrift

- 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 (oder auch Regelventil)
- (\*2) Hydraulikzylinder
- (\*3) Regelbaugruppe DSG-111-U
- (\*4) Schnittstelle zur SPS mit analogen und digitalen Signalen



## 3.3 Funktionsweise

Dieses Modul kann als ein universelles Sollwertmodul für die verschiedensten Anwendungen eingesetzt werden. Die Aktivierung der intern programmierten Sollwerte kann einmal direkt durch Anlegen der entsprechenden binären Eingänge erfolgen. Alternativ ist eine Aktivierung des Bitmusters über den Eingang **S-VALID** möglich. Eine Synchronisierung mit der SPS ist so einfacher möglich.

Durch die mathematische Verknüpfung vom angewählten internen Sollwert und externem analogen Eingang ist ein weiterer Spielraum geschaffen, der adaptive Signalanpassungen unterstützt.

Somit ist dieses Modul sowohl zur Signaladaption, Kennlinienanpassung von Regelventilen, für Eilgang- / Schleichgangsteuerungen mit mehreren wählbaren Geschwindigkeiten und Beschleunigungen als auch mit integriertem Leistungsverstärker als universeller einfacher Ventilverstärker einsetzbar.

**ENABLE:** Dieses digitale Eingangssignal initialisiert die Anwendung und Fehlermeldungen werden gelöscht. Der Regler und das **READY** Signal werden aktiviert. Das Ausgangssignal zum Ventil wird freigegeben.

Bei deaktiviertem Enable-Eingang ist der Ausgang abgeschaltet. **Achtung: EOUT-Kommando beachten.**

## 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: Die Wahl des Sollwertes (MF), 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 $\pm 10$ V. Im jetzigen Zustand sollte es 0 V haben. Respektive bei Stromsignalen (PIN 15 nach PIN 11) 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	<b>ACHTUNG!</b> Der Antrieb kann jetzt seine Position verlassen und mit voller Geschwindigkeit in eine Endlage fahren. Ergreifen Sie Sicherheitsmaßnahmen, um Personen- und Sachschäden zu verhindern. Der Antrieb kann jetzt über den analogen Sollwert und/oder die Schalteingänge und die programmierten Werte gefahren werden.
Sollwert vorgeben	Geben Sie nun, je nach gewähltem Modus, einen Sollwert über den analogen und/oder die digitalen Eingänge vor.
Einstellung optimieren	Optimieren Sie jetzt die Regelparameter entsprechend Ihrer Anwendung bzw. Ihren Anforderungen.

## 4 Technische Beschreibung

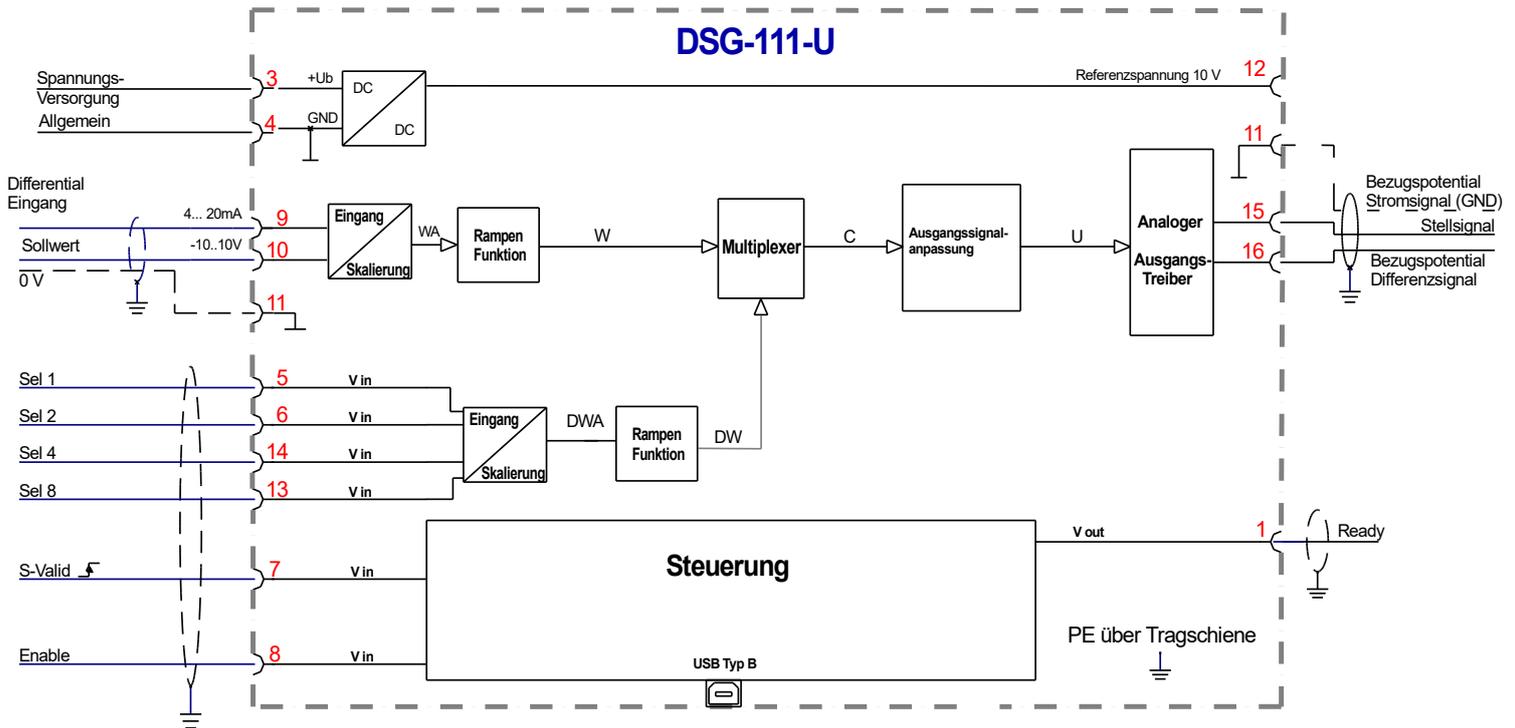
### 4.1 Eingangs- und Ausgangssignale

Anschluss	Versorgung
PIN 3	Spannungsversorgung (siehe technische Daten)
PIN 4	0 V (GND) Anschluss
Anschluss	Analoge Signale
PIN 9 / 10	Analoger Sollwert (WA), Signalbereich -10... 10 V oder 4... 20 mA, skalierbar
PIN 11	GND
PIN 12	10 V Referenzspannungsausgang
PIN 15 / 16 (PIN 15 / 11)	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	<b>Enable Eingang:</b> Freigabesignal für die Anwendung.
PIN 7	<b>S-Valid Eingang:</b> Bei DSEL = OFF wird mit einer steigenden Flanke an diesem Eingang das Bitmuster der Eingänge PIN 5, 6, 13 und 14 übernommen.
PIN 5, 6, 13, 14	<b>Schalt-Eingänge:</b> Binär codierte Anwahl von einem der 16 programmierten Sollwerte. Wertigkeit wie folgt: PIN 5 = 1 / PIN 6 = 2 / PIN 14 = 4 / PIN 13 = 8.
PIN 1	<b>READY Ausgang:</b> <b>ON:</b> Modul ist freigegeben, es liegt kein erkennbarer Fehler vor. <b>OFF:</b> Enable (PIN 8) ist deaktiviert oder ein Fehler (Stromeingangs- oder interner Fehler) wurde erkannt (abhängig vom SENS-Kommando).

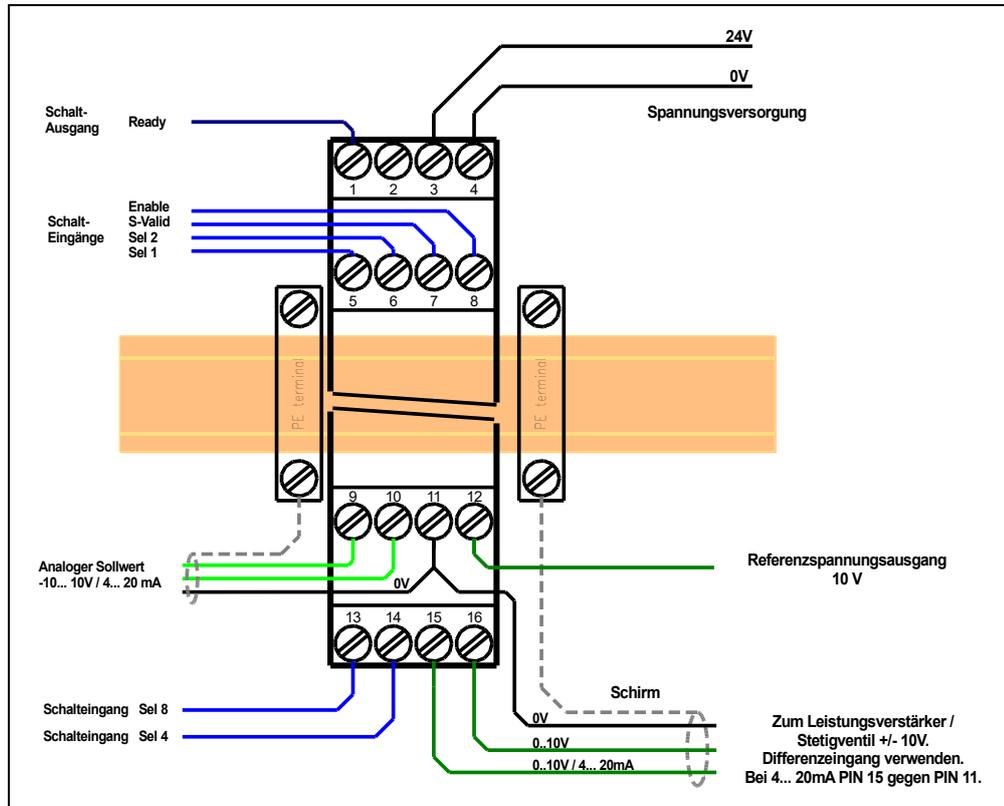
### 4.2 LED Definitionen

LEDs	Beschreibung der LED-Funktion
GRÜN	Identisch mit dem READY Ausgang. AUS: Keine Stromversorgung oder ENABLE ist nicht aktiviert AN: System ist betriebsbereit  <b>Blinkend:</b> Fehler erkannt. (Abhängig vom SENS-Kommando)
GRÜN + GELB A+B	1. <b>Lauflicht (über alle LEDs):</b> Der Bootloader ist aktiv! Keine normalen Funktionen sind möglich. 2. <b>Alle 6 s blinken alle LEDs dreimal kurz auf:</b> 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	<b>Die beiden gelben LEDs blinken abwechselnd im 1 s Takt:</b> Die nichtflüchtig gespeicherten Parameterdaten sind inkonsistent! Um diesen Fehler zu quittieren, müssen die Daten mittels des SAVE Befehls / Buttons im WPC gesichert werden.

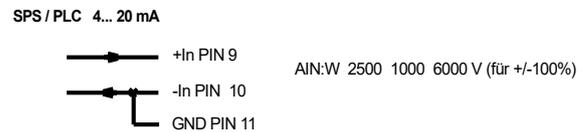
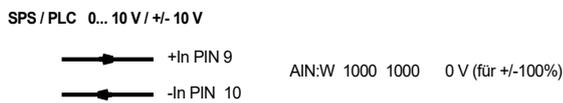
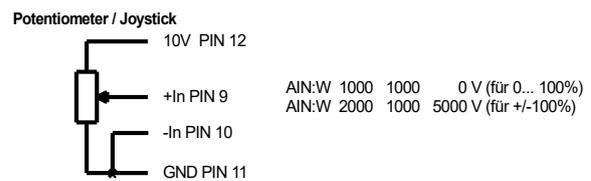
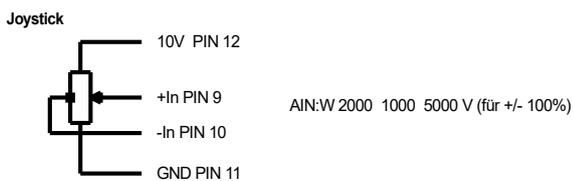
## 4.3 Blockschaltbild



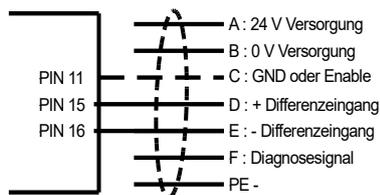
## 4.4 Typische Verdrahtung



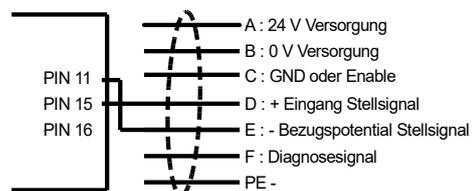
## 4.5 Anschlussbeispiele



**Ventile (6 + PE Stecker) mit integrierter Elektronik**



**Ventile (6 + PE Stecker) mit integrierter Elektronik  
Stromsignal 4-20 mA oder 4-12-20 mA**



## 4.6 Technische Daten

Versorgungsspannung (U <sub>b</sub> )	<b>[VDC]</b>	12... 30 (inkl. Rippel)
Strombedarf	<b>[W]</b>	2,5
Externe Absicherung	<b>[A]</b>	1 mittel träge
Digitale Eingänge		
OFF	<b>[V]</b>	< 2
ON	<b>[V]</b>	> 10
Eingangswiderstand	<b>[kOhm]</b>	25
Digitale Ausgänge		
OFF	<b>[V]</b>	< 2
ON	<b>[V]</b>	max. U <sub>b</sub>
Maximaler Ausgangsstrom	<b>[mA]</b>	50
Analoge Eingänge:		
Spannung	<b>[V]</b>	0... 10
Eingangswiderstand	<b>[kOhm]</b>	min. 25
Strom	<b>[mA]</b>	4... 20
Bürde	<b>[Ohm]</b>	240
Signalauflösung	<b>[%]</b>	0,003 incl. Oversampling
Analoge Ausgänge		
Spannung	<b>[V]</b>	0... 10; +/- 10 differenziell
Maximale Last	<b>[mA]</b>	10
Strom	<b>[mA]</b>	4... 20;
Maximale Last	<b>[Ohm]</b>	390
Signalauflösung	<b>[%]</b>	0,006
Regler Abtastzeit		
Signalverarbeitung	<b>[ms]</b>	1
Serielle Schnittstelle		
Übertragungsrate	<b>[kBaud]</b>	- USB - Virtueller COM Port 9,6... 57,6
Gehäuse		
Material	-	Snap-On Modul nach EN 50022 Polyamid PA 6.6
Brennbarkeitsklasse	-	V0 (UL94)
Gewicht	<b>[kg]</b>	0,15
Schutzklasse		IP20
Temperaturbereich	<b>[°C]</b>	-20... 60
Lagertemperatur	<b>[°C]</b>	-20... 70
Luftfeuchtigkeit	<b>[%]</b>	< 95 (nicht kondensierend)
Anschlüsse		
Kommunikation	-	USB Typ B
Steckverbinder		4 pol. Schraubanschlüsse mit Zughülse
PE		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
<b>Basisparameter</b>				
	LG	EN	-	Sprachumschaltung
	MODE	STD	-	Parameteransicht
	SENS	ON	-	Fehlerüberwachung
	EOUT	0	0,01 %	Ausgangssignal bei fehlender Bereitschaft
	DSEL	ON	-	Direkte Übernahme neuer Sollwerte ohne S-Valid
<b>Sollwertgenerierung</b>				
	MF	DW	-	Mathematische Funktion / Wahl des Sollwertsignals
<i>Analoge Sollwertvorgabe</i>				
	SIGNAL:W	U+-10	-	Typ des Eingangssignals
	RW:1... 4	100	ms	Rampenzeiten für den analogen Sollwert
<i>Digitale Sollwertvorgabe</i>				
	S:0... 15	0	0,01 %	Digitale Sollwerte
	RA:0... 15	100	ms	Rampenzeiten für den digitalen Sollwert
	RMODE	SD	-	Auswahl Rampentyp
<b>Ausgangssignalanpassung</b>				
	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
	SIGNAL:U	U+-10	-	Typ und Polarität des Ausgangssignals
<b>Sonderkommandos</b>				
	AINMODE	EASY	-	Modus der Eingangsskalierung
	AIN:W	A: 1000 B: 1000 C: 0 X: V	- - 0,01 % -	Freie Skalierung des analogen Sollwerteingangs. Ersetzt SIGNAL:W wenn AINMODE auf MATH parametrierd wird.

## 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 EOUT (Ausgangssignal bei fehlender Bereitschaft)

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

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

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



**ACHTUNG!** Handelt es sich bei dem Ausgangssignal um einen 4... 20 mA Ausgang, so wird bei **|EOUT| = 0** der Ausgang abgeschaltet. Soll ein Stellsignal von 12 mA im Fehlerfall ausgegeben werden, so ist EOUT auf 1 einzustellen<sup>2</sup>.

Der hier definierte Ausgangswert wird permanent (unabhängig vom Parametersatz) gespeichert. Die Auswirkungen sind für jede Anwendung in Bezug auf die Sicherheit vom Anwender zu bewerten.

## 5.2.5 DSEL (Direkte Sollwertübernahme ohne S-Valid)

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

Über DSEL wird die Art der Sollwertaktivierung umgeschaltet.

**DSEL=OFF:** Ein neuer Sollwert (Bitkombination der Schalteingänge) wird erst nach einer steigenden Flanke am Eingang S-VALID übernommen.

**DSEL=ON:** Ein neuer Sollwert wird unmittelbar bei Änderung übernommen.

<sup>2</sup> Dies ist notwendig, wenn das Proportionalventil keine Fehlererkennung - das Eingangssignal ist kleiner als 4 mA - implementiert hat. Ist eine Fehlererkennung im Proportionalventil vorhanden, so geht es nach dem Abschalten des Ausgangs in eine definierte Position.

## 5.3 Sollwertgenerierung

### 5.3.1 MF (Mathematische Funktion / Wahl des Sollwert-signals)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
MF            x	x= W DW ADD SUB MUL  DIV MIN MAX MUL10	-	STD

Über dieses Kommando wird die Quelle für den Sollwert gewählt. Die mathematische Funktion bietet zusätzlich die Möglichkeit den externen analogen Sollwert mit dem gewählten internen Sollwert zu verknüpfen.

Verfügbare Funktionen:

- W:            Nur der externe analoge Sollwert wird verwendet.
- DW:        Nur der interne programmierte Sollwert wird verwendet.
- ADD:       Die beiden Sollwerte werden addiert ( $W + DW$ ).
- SUB:       Die beiden Sollwerte werden subtrahiert ( $DW - W$ ).
- MUL:       Die beiden Sollwerte werden multipliziert ( $W * DW$ ).
- DIV:       Die beiden Sollwerte werden dividiert ( $DW / W$ ).
- MAX:       Nur der größere der beiden Sollwerte ist aktiv.
- MIN:       Nur der kleinere der beiden Sollwerte ist aktiv.
- MUL10:    Die beiden Sollwerte werden miteinander und zusätzlich mit 10 multipliziert ( $W * DW * 10$ ).

### 5.3.2 SIGNAL (Typ des Eingangssignals)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SIGNAL:W    x	x= OFF U+-10 I4-12- 20 U+-10 I20-12-4	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 RW (Rampenzeiten für den analogen Sollwert)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
RW:i            x	i= 1... 4 x= 1... 600000	ms	STD

Vier Quadranten Rampe für den analogen Sollwerteingang an PIN 9 und PIN 10.



## 5.3.4 S (Digitale Sollwerte)

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

Hier können abhängig vom Bedienermodus zwischen 5 und 16 Sollwerte parametrierbar werden, die über die Schalteingänge an den Anschlüssen 5, 6, 14 und 13 binär selektiert und abgerufen werden können.

Im STANDARD Modus werden nur die Werte S:0, S:1, S:2, S:4 und S:8 angezeigt, die ohne Kombinieren der Eingänge über die einzelnen PINS direkt abgerufen werden können. Für die Anzeige aller Werte muss der EXPERT-Modus gewählt werden.

## 5.3.5 RA (Rampenzeiten für die digitalen Sollwerte)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
RA:i            x	i= 0... 15 x= 1... 600000	-	STD

Jedem programmierbaren Sollwert kann hier eine eigene Rampenzeit zugeordnet werden.

Im STANDARD Modus werden nur die Rampenzeiten RA:0, RA:1, RA:2, RA:4 und RA:8 zu den entsprechenden Sollwerten angezeigt, die ohne Kombinieren der Eingänge über die einzelnen PINS direkt abgerufen werden können. Für die Anzeige aller Werte muss der EXPERT-Modus gewählt werden.



Die Rampenzeiten werden, abhängig von der Einstellung des RMODE Kommandos, unterschiedlich verwendet. Bei Wahl der Vier-Quadranten-Rampe, werden die Rampen RA:1... RA:4 für die Quadranten 1... 4 verwendet.

## 5.3.6 RMODE (Auswahl Rampentyp)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
RMODE            x	x= 4Q SD SDR	-	EXP

Es stehen drei Modi für die Rampenfunktion zur Verfügung.

**4Q:** Eine Vier-Quadranten-Rampe ist aktiv. Wird diese Funktion gewählt, sind die Rampenzeiten RA:1 bis RA:4 für den jeweiligen Quadranten aktiv.

**SD:** Sollwertabhängige Rampenselektion, je nach angewähltem Sollwert wird auch die jeweils zugehörige der 16 Rampenzeiten aktiviert.

**SDR:** Ruckbegrenzte Rampenfunktion. Diese ermöglicht ein besonders weiches Anfahren und Abbremsen von hydraulischen Achsen. Die maximale Rampenzeit ist auf ca. 5 s begrenzt. Diese Funktion kann bei DSEL = ON nicht verwendet werden. Die Auswahl erfolgt wie bei **SD**.

## 5.4 Ausgangssignalanpassung

### 5.4.1 MIN (Überdeckungskompensation)

### 5.4.2 MAX (Ausgangssignalskalierung)

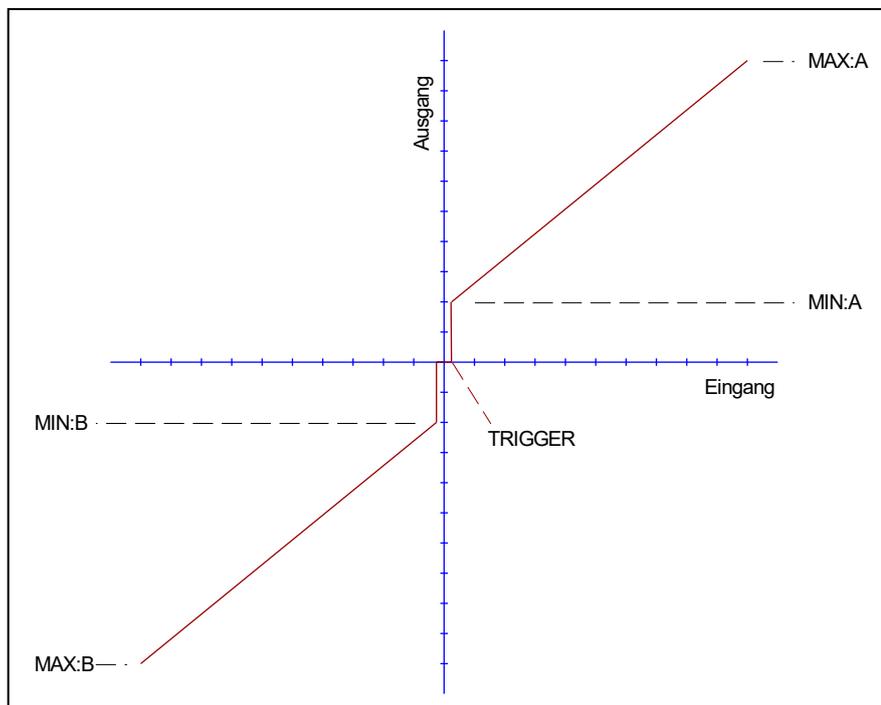
### 5.4.3 TRIGGER (Ansprechschwelle der Überdeckungskompensation)

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

Über diese Kommandos wird das Ausgangssignal an das Ventil angepasst. 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. Es kann so ein Unempfindlichkeitsbereich<sup>3</sup> um den Nullpunkt definiert werden.



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



<sup>3</sup> Diese Totzone ist notwendig, damit es (z.B. bei kleinen Schwankungen des elektrischen Eingangssignals) nicht zu unerwünschten Ansteuerungen kommt. Wird dieses Modul in Positionsregelungen eingesetzt, so sollte der TRIGGER verringert werden (typisch: 1... 10).

## 5.4.4 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	V   mA	<b>STD</b>

Über dieses Kommando wird der Typ des Ausgangssignals (Strom / Spannung und die Polarität<sup>4</sup>) 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 11). 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).

## 5.5 Sonderkommandos

### 5.5.1 AINMODE (Modus der Eingangsskalierung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
AINMODE    x	x= EASY   MATH	-	<b>TERMINAL</b>

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.

<sup>4</sup> Das bisherige POL Kommando entfällt, da das SIGNAL Kommando universeller für alle Module einsetzbar ist.

## 5.5.2 AIN (Skalierung der analogen Eingänge)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
AIN:W			<b>MATH</b>
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 20 20 0 v ODER AIN:I 1000 1000 0 v	-10... 10 V	Spannungseingang. Nutzbar sind -10... 10 V (20V) für einen Arbeitsbereich von -100... 100 % ( <b>zwei Magnete</b> ).
AIN:I 20 10 0 v ODER AIN:I 2000 1000 0 v	-5... 5 V	Spannungseingang. Nutzbar sind -10... 10 V (20V) für einen Arbeitsbereich von -100... 100 % ( <b>zwei Magnete</b> ). Genutzt werden -5... 5V (10V).
AIN:I 20 10 0 v ODER AIN:I 2000 1000 0 v	0... 10 V	Spannungseingang. Nutzbar sind -10 V... 10 V (20V) für einen Arbeitsbereich von -100... 100 % ( <b>zwei Magnete</b> ). Genutzt werden <i>nur</i> 0... 10 V zur Ansteuerung beider Magnete mit 5 V Mittelstellung (z. B. Joystick).
AIN:I 40 16 6000 C ODER AIN:I 20 8 6000 C ODER AIN:I 2500 1000 6000 C	4... 20 mA	Stromeingang. <i>Theoretischer Bereich</i> -20... 20 mA (40mA) für einen Arbeitsbereich von -100... 100 % ( <b>zwei Magnete</b> ). Tatsächlich nutzbar sind nur 4... 20 mA (16 mA) für beide Magnete, also 8mA je Richtung, mit Nullstellung bei 12 mA (60% von 20mA = 6000 Offset).
AIN:I 20 8 5000 v ODER AIN:I 2500 1000 5000 v	1... 5... 9 V	Spannungseingang. Nutzbar sind -10... 10 V (20V) für einen Arbeitsbereich von -100... 100 % ( <b>zwei Magnete</b> ). Genutzt werden 1... 9V (8V) mit 5V (5000 Offs.) Mittelstellung.
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 % ( <b>ein Magnet</b> ). Tatsächlich nutzbar sind nur 4... 20 mA (16 mA). Offset von 4mA sind 20% von 20mA, entspricht 2000 für den Offset.

## 5.6 PROZESSDATEN (Monitoring)

Kommando	Parameter	Einheit
<b>WA</b>	Analoger Sollwert (Eingangssignal)	%
<b>W</b>	Analoger Sollwert (nach Rampenfunktion)	%
<b>DWA</b>	Digitaler Sollwert (Bitmusterwert)	%
<b>DW</b>	Digitaler Sollwert (nach Rampenfunktion)	%
<b>C</b>	Stellsignal nach MF	%
<b>U</b>	Stellsignal am Ausgang	%
<b>IA</b>	Magnetstrom A	mA (nur P Version)
<b>IB</b>	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
Sollwert PIN 9, 4...20 mA	Nicht im gültigen Bereich bzw. Kabelbruch	Der Ausgang wird deaktiviert.
<b>P-VERSION</b> 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>
ENABLE ist aktiv, die READY LED blinkt.	<p>Mit der blinkenden READY LED wird signalisiert, dass vom Modul ein Fehler erkannt wurde. Fehler können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabelbruch oder fehlendes Signal am Eingang PIN 9, wenn 4... 20 mA Signale parametrier sind.</li> <li>• Kabelbruch oder falsche Verdrahtung zu den Magneten (nur in der P Version).</li> <li>• Interner Datenfehler: Kommando/Button SAVE ausführen, um den Datenfehler zu löschen. System hat wieder die DEFAULT Daten geladen.</li> </ul> <p>Mit dem WPC-300 Bedienprogramm kann der Fehler über den Monitor direkt lokalisiert werden.</p>

## 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.

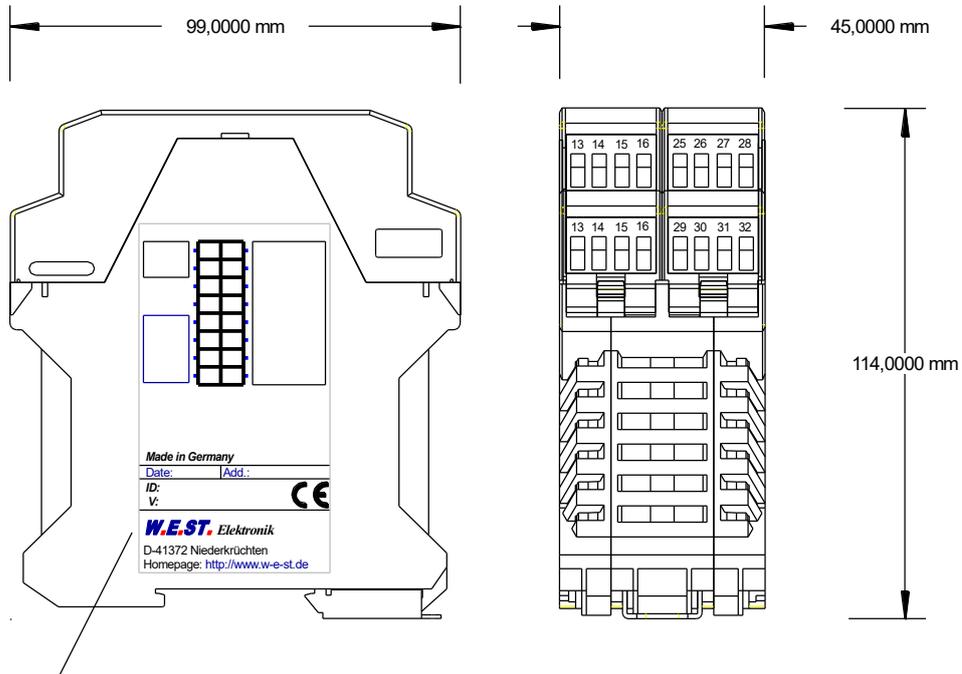
Über interne Parameter kann die Endstufe an die dynamischen Anforderungen optimal angepasst werden.

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

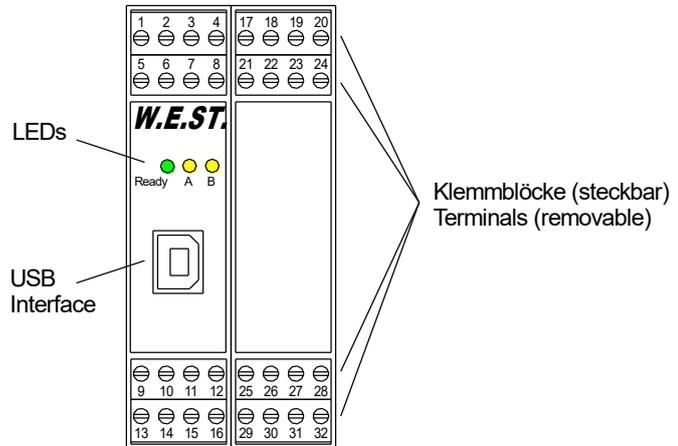
## Merkmale

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

## 7.2 Gerätebeschreibung



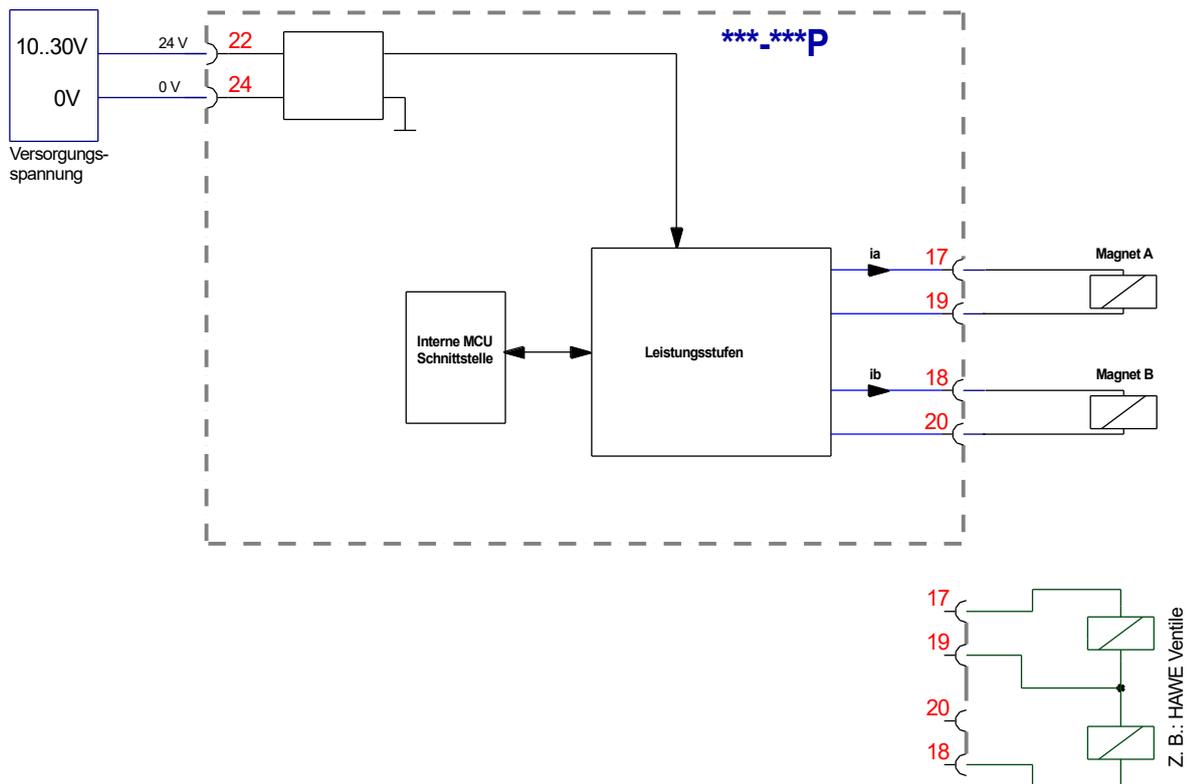
Typenschild und Anschlussbelegung  
 Type plate and terminal pin assignment



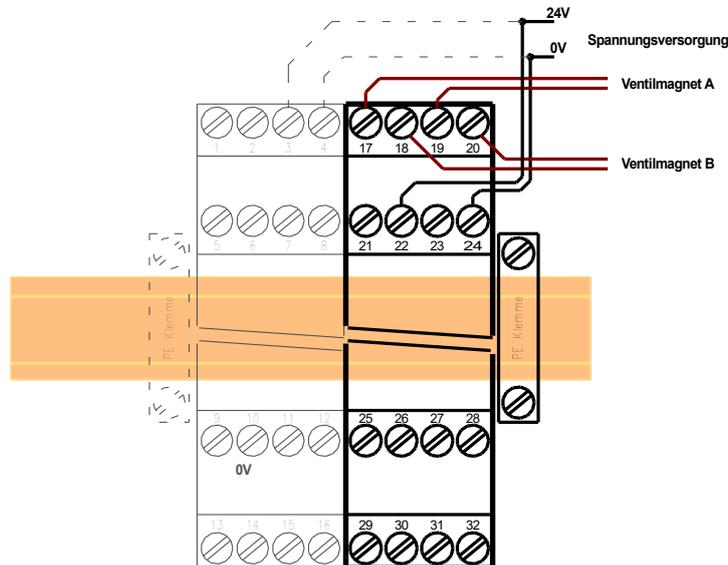
## 7.3 Ein- und Ausgänge

Anschluss	Beschreibung der Signale
PIN 22 + PIN 24 -	<b>Spannungsversorgung: 10... 30 VDC:</b> 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	Entfällt, 0 V
PIN 16	Entfällt, 0 V

## 7.4 Blockschaltbild



## 7.5 Typische Verdrahtung



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

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

## 7.6 Technische Daten

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

## 7.7 Parameterübersicht

Kommando	Werkseinstellung	Einheit	Beschreibung
<b>CURRENT</b>	1000	mA	Nennstrom des Magneten
<b>DFREQ</b>	121	Hz	Ditherfrequenz
<b>DAMPL</b>	500	0,01 %	Ditheramplitude
<b>PWM</b>	2604	Hz	PWM Frequenz
<b>ACC</b>	ON	-	Automatische Einstellung des Magnetstromreglers
<b>PPWM</b>	7	-	Manuelle PI-Einstellung der Magnetstromregelung
<b>IPWM</b>	40	-	
<b>SIGNAL : U</b>	+	-	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
DAMPL	x	x= 0... 3000	0,01 %

Über dieses Kommando kann der Dither<sup>5</sup> frei definiert werden. Je nach Ventil können unterschiedliche Amplituden oder Frequenzen erforderlich sein. Die Ditheramplitude ist in % (Spitze-Spitze Wert) des nominalen Ausgangsstroms definiert<sup>6</sup>. (siehe Kommando CURRENT).

Die Dither Frequenz wird in Hz eingegeben. Infolge interner Berechnungen kann die Frequenz nur in definierten Stufen übernommen werden (sie wird automatisch auf die nächst höhere Stufe gesetzt)<sup>7</sup>.



**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

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.

<sup>5</sup> 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.

<sup>6</sup> 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.

<sup>7</sup> 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 parametrierd.



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



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

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

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

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

## 7.9 Geänderte Parameter zur U-Version

### 7.9.1 SIGNAL:U (Polarität des Ausgangssignals)

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

In der P-Version wird über dieses Kommando die Polarität des Ausgangssignals definiert umgeschaltet.

## 8 Notizen