

## Technische Dokumentation

**PAM-195-P**  
**PAM-195-L**

Leistungsverstärker für Wegeventile



**INHALT**

1	Allgemeine Informationen .....	4
1.1	Bestellnummer .....	4
1.2	Lieferumfang .....	4
1.3	Zubehör .....	4
1.4	Verwendete Symbole .....	5
1.5	Impressum .....	5
1.6	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	Parameterbeschreibung .....	17
5.2.1	LG (Umschaltung der Sprache für die Hilfstexte) .....	17
5.2.2	MODE (Umschaltung der Parametergruppen) .....	17
5.2.3	SOLENOIDS (Ein oder zwei Magnete) .....	17
5.2.4	CCMODE (Aktivierung der Kennlinienlinearisierung) .....	18
5.2.5	RCURR (Stromeingabe in mA) .....	18
5.2.6	FUNC:IN (Auswahl der Zusatzfunktion von S0/PIN 6) .....	18
5.2.7	S1 (Umschaltung des Ausgangsstroms) .....	19
5.2.8	LIM (Signalüberwachung) .....	19
5.2.9	POL (Ausgangspolarität) .....	19
5.2.10	SENS (Fehlerüberwachung) .....	20
5.2.11	AINA (Strom- / Spannungsumschaltung) .....	21
5.2.12	AIN (Skalierung der analogen Eingänge) .....	21
5.2.13	AA (Rampenfunktion) .....	22
5.2.14	CC (Kennlinienlinearisierung) .....	23
5.2.15	MIN (Kompensation der Überdeckung) .....	24
5.2.16	MAX (Ausgangsskalierung) .....	24
5.2.17	TRIGGER (Ansprechschwelle für den MIN Parameter) .....	24
5.2.18	CURRENT (Strombereichsumschaltung) .....	25
5.2.19	DFREQ (Ditherfrequenz) .....	25
5.2.20	DAMPL (Ditheramplitude) .....	25
5.2.21	PWM (PWM Frequenz) .....	25
5.2.22	PPWM (Magnetstromregler P Anteil) .....	26
5.2.23	IPWM (Magnetstromregler I Anteil) .....	26
5.2.24	PROZESSDATEN (Monitoring) .....	26
6	Anhang .....	27
6.1	Überwachte Fehlerquellen .....	27

6.2	Fehlersuche .....	27
6.3	Sonderversionen .....	28
6.4	Strukturbeschreibung der Kommandos.....	28
7	Anmerkungen.....	29

## 1 Allgemeine Informationen

### 1.1 Bestellnummer

- PAM-195-P-1222<sup>1</sup>** - Leistungsverstärker für Wegeventile (Strombereiche: 1,0 A, 1,6 A und 2,6 A)  
**PAM-195-L-1222** - Leistungsverstärker für Wegeventile (Strombereiche: 0,5 A, 0,8 A und 1,3 A)

#### Alternative Produkte

- PAM-195-P-GL** - Sonderversion mit GL Approval  
**PAM-196-P** - Leistungsverstärker für zwei Druck- oder Drosselventile  
**PAM-193-P** - Leistungsverstärker für Wege-, Druck- und Drosselventile, Einstellung erfolgt über Potentiometer

### 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

- RS232-SO** - Programmierkabel mit RS232C Schnittstelle  
**USB-SO** - Programmierkabel mit USB Schnittstelle  
**WPC-300** - Bedienprogramm (auf unserer Homepage unter Produkte/Software)

---

<sup>1</sup> Die Versionsnummer setzt sich aus der Hardwareversion (die ersten zwei Stellen) und der Softwareversion (die letzten beiden Stellen) zusammen. Infolge der Weiterentwicklung der Produkte können diese Nummern variieren. Sie sind zur Bestellung nicht grundsätzlich notwendig. Es wird automatisch immer die neueste Version geliefert.

## 1.4 Verwendete Symbole



Allgemeiner Hinweis



Sicherheitsrelevanter Hinweis

## 1.5 Impressum

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

Gewerbering 31  
41372 Niederkrüchten

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

Homepage: [www.w-e-st.de](http://www.w-e-st.de) oder [www.west-electronics.com](http://www.west-electronics.com)  
EMAIL: [info@w-e-st.de](mailto:info@w-e-st.de)

Datum: 29.01.2014

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

## 1.6 Sicherheitshinweise

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

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



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



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



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

### **ACHTUNG!**



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



### Weitere Hinweise

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

## 2 Eigenschaften

Dieses Elektronikmodul wurde zur Ansteuerung von hydraulischen Proportionalventilen entwickelt.

Der Verstärker wird über ein  $\pm 10$  V (optional 4... 20 mA) Signal angesteuert. Der Ausgangsstrom ist geregelt und somit von der Versorgungsspannung und dem Magnetwiderstand unabhängig.

Eine universelle Eingangsskalierung erlaubt die Anpassung an die verschiedensten Eingangssignale (z. B. 0... 5... 10 V mit 5 V für die Mittelstellung –Joysticks–).

Zur Überwachung des Signalbereichs (z. B. Kabelbruchüberwachung für Joysticks) können die Signalgrenzen definiert werden.

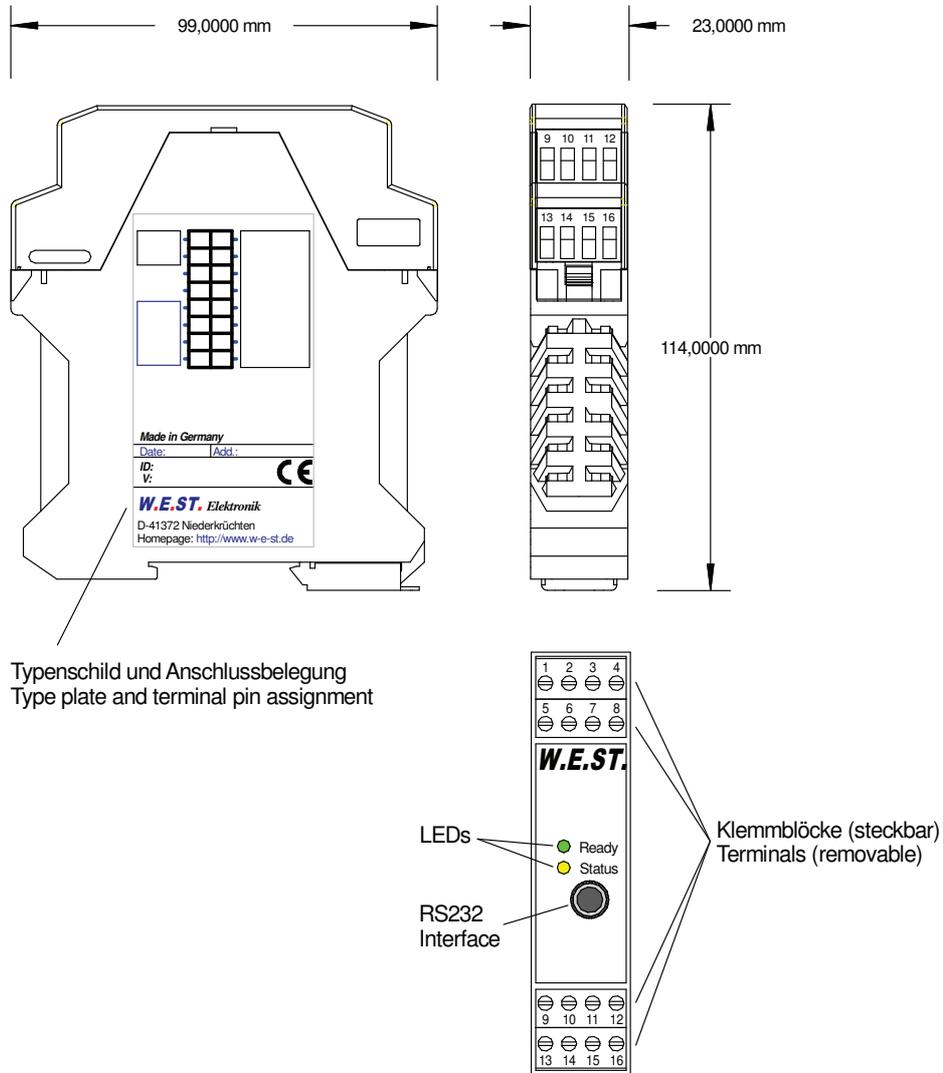
Über die freie Parametrierung der Leistungsstufe kann dieses Gerät an alle Proportionalventile der verschiedenen Hersteller optimal angepasst werden.

**Typische Anwendungen:** Stromgeregelt Ansteuerung von Wege-, Drossel- oder Druckventilen.

## Merkmale

- Leistungsverstärker für proportionale Wegeventile
- Kompakter Aufbau
- Digitale reproduzierbare Einstellung
- **NEU:** Freie Skalierbarkeit des Eingangssignales
- **NEU:** Bereichsprüfung z. B. für Joysticks
- Kennlinienlinearisierung über 10 Eckpunkte pro Magnet
- Freie Parametrierung von Rampen, MIN und MAX, Dither (Frequenz, Amplitude) und PWM Frequenz
- MIN / MAX Einstellung alternativ in [mA]
- Ausgangsstrom bis 2,6 A
- Anpassbar an alle Standard Proportionalventile
- Fehler Diagnostik und erweiterte Funktionsüberprüfung
- Vereinfachte Parametrierung ab WPC-300 Softwarestand 3.2

## 2.1 Gerätebeschreibung



## 3 Anwendung und Einsatz

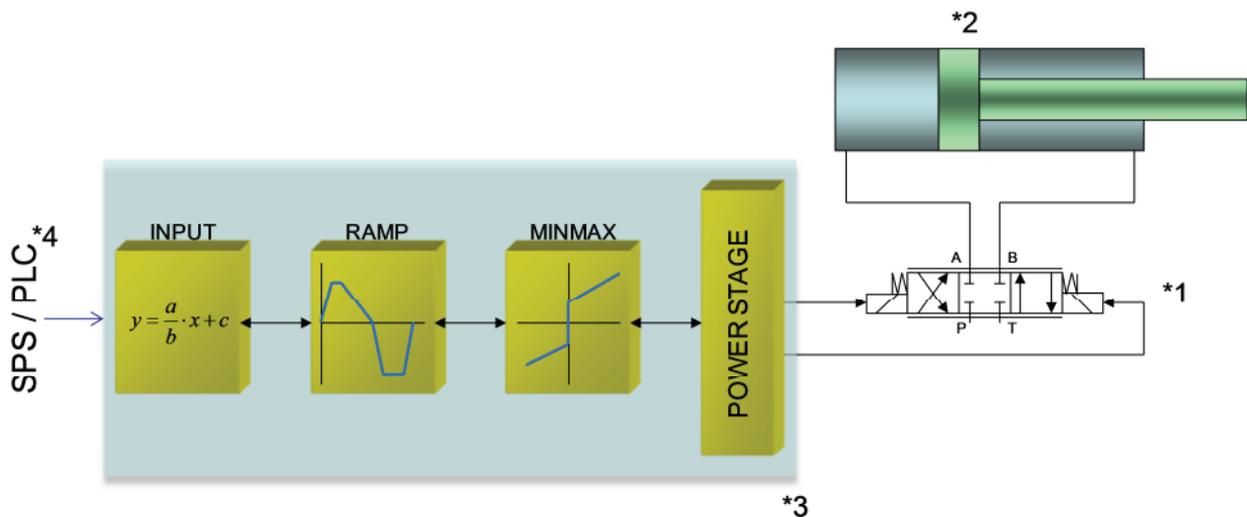
### 3.1 Einbauvorschrift

- 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 weiterhin vorausgesetzt, dass keine starken elektromagnetischen Störquellen in der Nähe des Moduls installiert werden.
- **Typischer Einbauplatz:** 24V Steuersignalebene (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 verkabeln. Werden andere Verbraucher am selben Netzteil betrieben, so ist eine sternförmige Masseführung zu empfehlen. Folgende Punkte sind bei der Verkabelung 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 > 3m 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 Typische Systemstruktur

Dieses System besteht aus folgenden Komponenten:

- (\*1) Proportionalventil
- (\*2) Hydraulikzylinder
- (\*3) Leistungsverstärker PAM-195
- (\*4) Schnittstelle zur SPS mit analogen und digitalen Signalen



## 3.3 Funktionsweise

Dieser Leistungsverstärker wird über ein analoges Signal (von der SPS, von einem Joystick oder von einem Potentiometer) angesteuert. Ein ENABLE Signal (24 V typisch) aktiviert die Funktionen und bei fehlerfreiem Betrieb wird dies über einen READY Ausgang zurückgemeldet.

Die integrierten Standardfunktionen werden über die verschiedenen Parameter konfiguriert.

Im Fehlerfall wird die Leistungsendstufe deaktiviert und der Fehler wird über deaktivierten READY Ausgang und die blinkende READY LED angezeigt.

Die Fehler werden abhängig von der Einstellung des SENS Kommandos unterschiedlich behandelt (OFF = keine Fehlerbehandlung, ON = Fehler werden über ENABLE zurückgesetzt und AUTO = Fehler setzen sich selbständig zurück).

Der Ausgangsstrom ist geregelt, wodurch eine hohe Genauigkeit und eine gute Dynamik erreicht werden. Es lassen sich alle handelsüblichen Proportionalventile (bis 2,6 A) mit diesem Leistungsverstärker ansteuern.

### 3.4 Inbetriebnahme

Schritt	Tätigkeit
Installation	Installieren Sie das Gerät entsprechend dem Blockschaltbild. Achten Sie dabei auf die korrekte Verkabelung und eine gute Abschirmung der Signale. Das Gerät muss in einem geschützten Gehäuse (Schaltschrank oder Ähnliches) installiert werden.
Erstes Einschalten	Sorgen Sie dafür, dass es am Antrieb zu keinen ungewollten Bewegungen kommen kann (z. B. Abschalten der Hydraulik). Schließen Sie ein Strommessgerät an und überprüfen Sie die Stromaufnahme des Gerätes. Ist sie höher als angegeben, so liegen Verdrahtungsfehler vor. Schalten Sie das Gerät unmittelbar ab und überprüfen Sie die Verdrahtung.
Aufbau der Kommunikation	Ist die Stromaufnahme korrekt, so sollte der PC (das Notebook) über die serielle Schnittstelle angeschlossen werden. Den Aufbau der Kommunikation entnehmen Sie den Unterlagen des WPC-300 Programms. Die weitere Inbetriebnahme und Diagnose werden durch diese Bediensoftware unterstützt.
Vorparametrierung	Parametrieren Sie jetzt (anhand der Systemauslegung und der Schaltpläne) folgende Parameter: Den Ausgangsstrom und die ventiltypischen Parameter wie DITHER und MIN/MAX. Diese Vorparametrierung ist notwendig, um das Risiko einer unkontrollierten Bewegung zu minimieren.
Stellsignal	Kontrollieren Sie das Stellsignal mit einem Strommessgerät. (Der Magnetstrom liegt im Bereich von 0... 2,6 A). Im jetzigen Zustand sollte es ca. 0 A anzeigen. <b>ACHTUNG!</b> Sie können sich den Magnetstrom auch im WPC-300 anzeigen lassen.
Hydraulik einschalten	Jetzt kann die Hydraulik eingeschaltet werden. Das Modul generiert noch kein Signal. Antriebe sollten stehen oder leicht driften (mit langsamer Geschwindigkeit die Position verlassen).
ENABLE aktivieren	<b>ACHTUNG!</b> Antriebe könnten jetzt ihre 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 den Richtungseingang gefahren werden.
Einstellung optimieren	Optimieren Sie jetzt die verbleibenden Einstellungen entsprechend den Anforderungen Ihrer Anwendung.

## 4 Technische Beschreibung

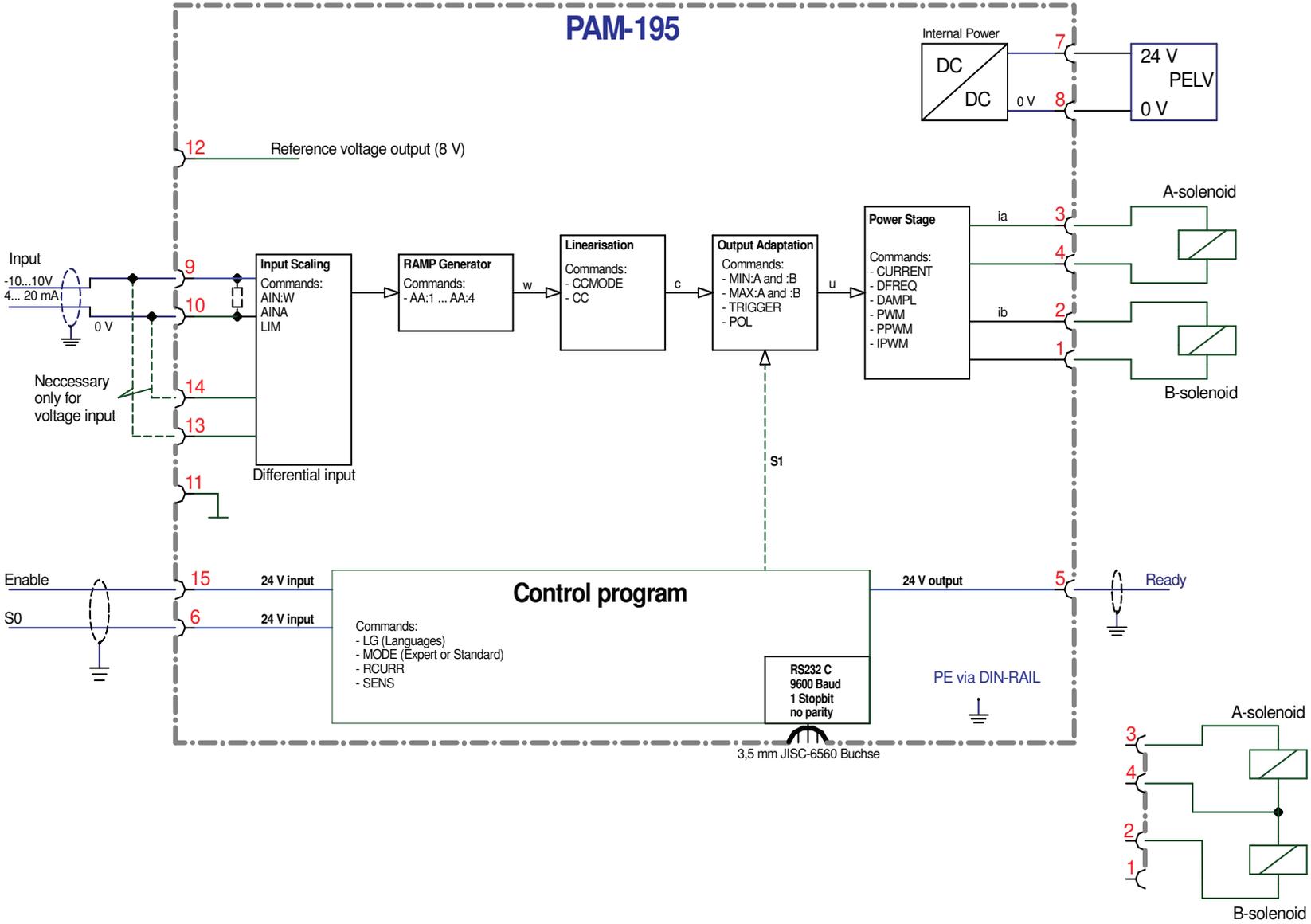
### 4.1 Eingangs- und Ausgangssignale

Anschluss	Versorgung
PIN 7	Spannungsversorgung (siehe technische Daten)
PIN 8	0 V (GND) Versorgungsanschluss. <b>Achtung</b> , PIN 8 ist intern mit PIN 11 verbunden. Diese Anschlüsse dienen als Potential für die analogen Sensor- oder Sollwertsignale.
Anschluss	analoge Signale
PIN 9 / 10 PIN 14 / 13	Sollwerteingang (Differenzeingang), der Bereich $\pm 100\%$ entspricht $\pm 10V$ oder 4... 20 mA.
PIN 11	0 V (GND) für die Signaleingänge.
PIN 12	Referenzspannung (Ausgang) zur Versorgung von Potentiometern.
PIN 1 / 2 PIN 3 / 4	PWM Ausgänge zur Ansteuerung des Magnetventils.
Anschluss	digitale Ein- und Ausgänge
PIN 15	<b>ENABLE Eingang:</b> Dieses digitale Eingangssignal initialisiert die Anwendung und Fehlermeldungen werden gelöscht. Das Ausgangssignal und das READY Signal werden aktiviert. Durch Deaktivieren werden Fehlersignale zurückgesetzt.
PIN 6	<b>S0 Eingang:</b> Funktion ist abhängig vom Parameter <b>FUNC:IN</b> (S1/RAMP). <b>OFF:</b> Ausgangsstrom abhängig vom Parameter S1 / Rampen sind deaktiviert. <b>ON:</b> 100 % Ausgangsstrom / Rampen sind aktiv.
PIN 5	<b>READY Ausgang:</b> <b>ON:</b> Modul ist freigegeben, es liegt kein erkennbarer Fehler vor. <b>OFF:</b> ENABLE (PIN 15) ist deaktiviert oder ein Fehler wurde erkannt.

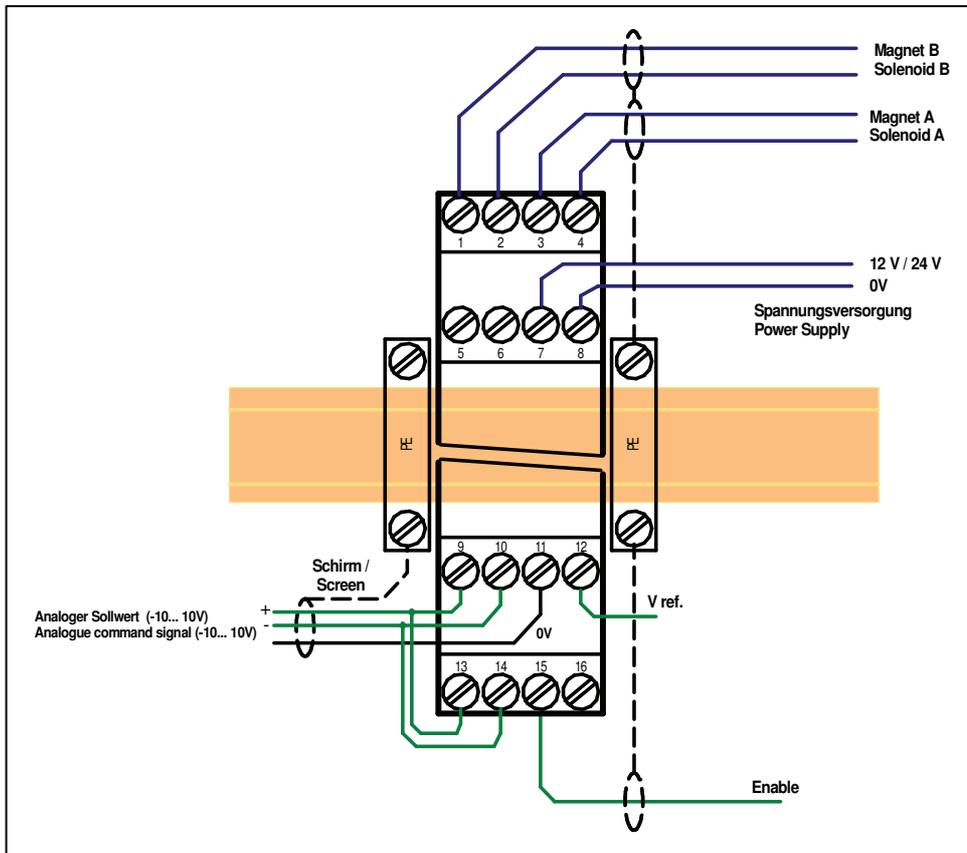
### 4.2 LED Definitionen

LEDs	Beschreibung der LED Funktion
GRÜN	Identisch mit dem READY Ausgang. <b>AUS:</b> Keine Stromversorgung oder ENABLE ist nicht aktiviert. <b>AN:</b> System ist betriebsbereit.  <b>Blinkend:</b> Fehlerzustand (z.B. Ventilmagnet oder 4... 20 mA Sollwerteingang). Nicht aktiv wenn SENS = OFF.
GELB	Die Intensität der LED ist abhängig vom aktuellen Magnetstrom.

### 4.3 Blockschaltbild

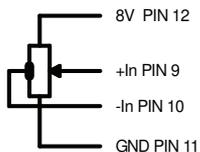


## 4.4 Typische Verdrahtung



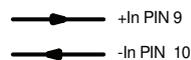
## 4.5 Anschlussbeispiele

### Joystick



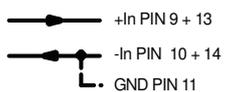
AIN:W 2000 800 4000 V (für +/- 100%)

### 4... 20 mA input



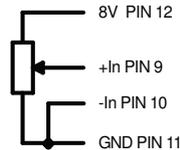
AIN:W 2000 1600 2000 C ( für 0... 100%)  
AIN:W 2000 800 6000 C (für +/-100%)

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



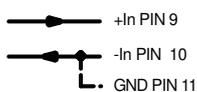
AIN:W 1000 1000 0 V (für +/-100%)

### Potentiometer / Joystick



AIN:W 1000 800 0 V (für 0... 100%)  
AIN:W 2000 800 4000 V (für +/-100%)

### Anschluss 0... 10 V z. B. SPS für +/- 100% mit zusätzlicher Richtungsumschaltung



AIN:W 1000 1000 0 V (für 0... 100% plus Polaritätsumschaltung)

PIN 6 (24 V input) Parameter S1 = -10000

## 4.6 Technische Daten

Versorgungsspannung	<b>[VDC]</b>	12... 30 (inkl. Ripple)
Leistungsbedarf max.	<b>[W]</b>	60 (je nach Magnettyp)
Externe Absicherung	<b>[A]</b>	3 mittel träge
Referenzspannung	<b>[V]</b>	8 (maximal 10 mA)
Digitale Eingänge	<b>[V]</b>	Logik 0: < 2
	<b>[V]</b>	Logik 1: > 10
Eingangswiderstand	<b>[kΩ]</b>	25
Digitale Ausgänge	<b>[V]</b>	Logik 0: < 2
	<b>[V]</b>	Logik 1: > 12 (50 mA)
Analoge Eingänge	<b>[V]</b>	± 10 / 0... 10; 90 kΩ
	<b>[mA]</b>	4... 20; 390Ω
Signalauflösung	<b>[%]</b>	< 0,1 (intern 0,02) inkl. Oversampling
PWM Leistungsausgänge	<b>[A]</b>	1,0, 1,6 oder 2,6 (per Software umschaltbar); Kabelbruch und Kurzschluss überwacht
PWM Frequenz	<b>[Hz]</b>	50... 2600
Regler Abtastzeit	<b>[ms]</b>	1
Magnetstromregelung	<b>[ms]</b>	0,167
Serielle Schnittstelle		RS 232C, 9600... 57600 Baud, 1 Stoppbit, No parity, Echo Mode
Gehäuse		Snap-On Modul nach EN 50022 Polyamid PA 6.6 Brennbarkeitsklasse V0 (UL94)
Gewicht	<b>[kg]</b>	0,190
Schutzklasse		IP20
Temperaturbereich	<b>[°C]</b>	-20... 60
Lagertemperatur	<b>[°C]</b>	-20... 70
Luftfeuchtigkeit	<b>[%]</b>	<95 (nicht kondensierend)
Vibrationen	-	IEC 60068-2-6 (Kategorie C)
Anschlüsse		RS232C: 3,5mm JISC-6560 4 x 4pol. Anschlussblöcke PE: über die DIN Tragschiene
EMV		EN 61000-6-2: 8/2002 EN 61000-6-3: 6/2005

## 5 Parameter

### 5.1 Parameterübersicht

Kommando	Werkseinstellung	Einheit	Beschreibung
LG	GB	-	Umschaltung der Sprache für die Hilfstexte.
MODE	STD	-	Parameter Modus (Standard oder Expert).
SOLENOIDS	2	-	Umschaltung zwischen einem oder zwei Magneten.
CCMODE	OFF	-	Aktivierung bzw. Deaktivierung der Kennlinienlinearisierung.
RCURR	OFF	-	Eingabe der MIN MAX Einstellung in mA.
FUNC : IN	S1	-	Umschaltung der Funktion von S0 (PIN 6).
S1	10000	0,01 %	Umschaltung des Ausgangsstroms.
LIM	0	0,01 %	Signalüberwachungsfunktion.
POL	+	-	Umkehren der Ausgangspolarität.
SENS	AUTO	-	Aktivierung bzw. Deaktivierung der Überwachungsfunktionen.
AINA	V	-	Einfache Eingangsumschaltung zwischen Strom (4... 20 mA) und Spannung ( $\pm 10$ V).
AIN:A	A: 1000 B: 1000 C: 0 X: V	- - 0,01 % -	Skalierung des analogen Eingangssignals.
AA:1 AA:2 AA:3 AA:4	100 100 100 100	ms ms ms ms	Vier Quadranten Rampe.
CC:-10 ... +10	X Y	-	Linearisierungsfunktion.
MIN:A MIN:B	0 0	0,01% 0,01 %	Nullpunkteinstellung / Überdeckungskompensation.
MAX:A MAX:B	10000 10000	0,01% 0,01 %	Begrenzung des maximalen Ausgangssignals.
TRIGGER	200	0,01%	Triggerschwelle zur Aktivierung der Überdeckungskompensation ( <b>MIN</b> ).
CURRENT	0	-	Ausgangsstrombereich: 0 = 1,0 A / 1 = 1,6 A / 2 = 2,6 A
DFREQ	120	Hz	Ditherfrequenz
DAMPL	500	0,01%	Ditheramplitude
PWM	2604	Hz	Vorgabe der PWM Frequenz
PPWM	7	-	Einstellung des Magnetstromreglers
IPWM	40	-	

## 5.2 Parameterbeschreibung

### 5.2.1 LG (Umschaltung der Sprache für die Hilfstexte)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
LG X	x= DE GB	-	STD

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



**ACHTUNG:** Nach Änderung der Spracheinstellung muss der Button "ID" in der Menüleiste des WPC-300 gedrückt werden um die Parameterliste neu zu laden.

### 5.2.2 MODE (Umschaltung der Parametergruppen)

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

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

Andere Gruppenfunktionen schalten kontextsensitiv die Kommandoliste um. Es sind nur die funktionsrelevanten Kommandos sichtbar.

### 5.2.3 SOLENOIDS (Ein oder zwei Magnete)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SOLENOIDS X	x= 1 2	-	STD

Über dieses Kommando kann zwischen der Ansteuerung von Ventilen mit einem Magneten (Drossel- oder Druckventile) und Ventilen mit zwei Magneten umgeschaltet werden.



**ACHTUNG:** Bei zwei Magneten wird bei einem Eingangssignal von 4... 20 mA Magnet A mit 12 mA bis 4 mA und Magnet B mit 12 mA bis 20 mA angesteuert. Bei nur einem Magneten ist die Ansteuerung von 4... 20 mA über das AIN Kommando im Expert Modus einzustellen.

## 5.2.4 CCMODE (Aktivierung der Kennlinienlinearisierung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
CCMODE    X	x= ON OFF	–	EXP

Dieses Kommando wird zur Aktivierung bzw. Deaktivierung der Linearisierungsfunktion verwendet. Durch das unmittelbare Deaktivieren ist eine einfache und schnelle Beurteilung der Linearisierung möglich.

## 5.2.5 RCURR (Stromeingabe in mA)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
RCURR    X	x= ON OFF	–	EXP

Ist dieser Parameter auf ON, so können die Daten für MIN und MAX direkt in mA eingegeben werden. Steht er auf OFF, so bezieht sich die prozentuale MIN und MAX Parametrierung auf den mit dem CURRENT Parameter eingestellten Wert.

## 5.2.6 FUNC:IN (Auswahl der Zusatzfunktion von S0/PIN 6)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
FUNC:IN    X	x = S1 RAMP	–	EXP

Über dieses Kommando wird die Funktion des Schalteingangs S0/PIN 6 definiert.

**S1:**     PIN 6 = aktiv, der Ausgangsstrombereich ist 100%  
          PIN 6 = inaktiv, der Ausgangsstrombereich kann über den Parameter S1 skaliert werden.

**RAMP:** PIN 6 = aktiv, der interne Rampengenerator ist aktiv  
          PIN 6 = inaktiv, der interne Rampengenerator ist inaktiv (keine Rampengenerierung).

Steht FUNC:IN auf RAMP, so sollte der Parameter S1 immer auf 10000 (default) eingestellt werden.  
Steht FUNC:IN auf S1, so sind die Rampen immer aktiv.

### 5.2.7 S1 (Umschaltung des Ausgangsstroms)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
S1	x	x= -10000... 10000	0,01 % EXP

Mit diesem Parameter kann ein reduzierter bzw. in der Polarität geänderter Ausgangsstrom eingestellt werden, der aktiv ist, wenn er über FUNC:IN ausgewählt ist und S0 (PIN 6) nicht gesetzt ist. Bei der Default-Einstellung wird der Ausgangsstrom nicht reduziert (S1 = 10000 = 100%).



Wird S1 auf -10000 eingestellt, so kann die Polarität über den Eingang S0 (PIN 6) umgeschaltet werden. Der Leistungsverstärker kann mit einem einfachen 0... 10 V Signal von der SPS angesteuert werden. Achtung, die Umschaltung erfolgt ohne Rampen und sollte daher nur bei einem Eingangssignal von 0 V erfolgen.

### 5.2.8 LIM (Signalüberwachung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
LIM	x	x= 0... 2000	0,01% EXP

Die Signalüberwachung deaktiviert die Magnetansteuerung und den READY Ausgang, wenn das Eingangssignal nach der Skalierung außerhalb des erlaubten Bereichs liegt. Durch diese Funktion kann ein Joystick/Potentiometer auf Kabelbruch und Kurzschluss überwacht werden.

Beispiel:

LIM 500 (5% untere und obere Grenze)

Ist das Eingangssignal größer als 95 % oder kleiner als -95% (bei nur einem Magneten kleiner als 5%), so ist es außerhalb des erlaubten Bereichs und die Ausgänge schalten ab.

### 5.2.9 POL (Ausgangspolarität)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
POL	x	x= + -	- STD

Dieses Kommando ermöglicht die Polaritätsumschaltung des Ausgangssignals.

Im Fall von SOLENOID=2 (Wegeventile) wird das Vorzeichen des Eingangssignal gewechselt.

Im Fall von SOLENOID=1 (Druck- oder Drosselventil) wird die Signalrichtung geändert (statt 0 % bis 100 % auf 100 % bis 0 %).

## 5.2.10 SENS (Fehlerüberwachung)

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

Über dieses Kommando werden Überwachungsfunktionen (4... 20 mA Sensoren, Magnetstromüberwachungen, LIM-Begrenzungen 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.

### 5.2.11 AINA (Strom- / Spannungsumschaltung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
AINA X	x= V C	-	STD

Über dieses Kommando kann das Eingangssignal zwischen Spannung ( $\pm 10$  V) und Strom (4... 20 mA) gewählt werden. Im Fall von 4... 20 mA ist das Wegeventil bei 12 mA in der Mittelstellung<sup>2</sup>. Der Messwiderstand wird automatisch aktiviert.

### 5.2.12 AIN (Skalierung der analogen Eingänge)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
AIN:A A B C X	a= -10000... 10000 b= -10000... 10000 c= -500... 10000 x= V C	- - 0,01% -	EXP

Über dieses Kommando kann der Eingang individuell skaliert werden. Es ist im EXPERT Modus verfügbar und ersetzt das AINA Kommando. Zur Skalierung wird die lineare Gleichung verwendet:

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

Der „C“ Wert ist der Offset (z. B. um die 4 mA bei einem 4... 20 mA Eingangssignal zu kompensieren). Die Variablen A und B definieren den Verstärkungsfaktor.

Z. B.: 2,345 entspricht: A = 2345, B = 1000

Über den x Wert wird der interne Messwiderstand zur Strommessung (4... 20 mA) aktiviert.

#### Typische Einstellungen:

Kommando	Eingang	Beschreibung
AIN:A 1000 1000 0 V	$\pm 10$ V oder 0... 10V	Arbeitsbereich: $\pm 100\%$ für die Ansteuerung von zwei Magneten. Arbeitsbereich: 0... 100% für die Ansteuerung von nur einem Magneten.
AIN:A 2 1 5000 V ODER AIN:A 2000 1000 5000 V	0... 10V	Arbeitsbereich: $\pm 100\%$ für die Ansteuerung von zwei Magneten, 5V ist die Mittelstellung. Es wird der Offset auf 5000 (50% = 5V) und die Verstärkung auf 2 gesetzt. (0... 10V stellen $\pm 100\%$ dar, Arbeitsbereich = 200%).

<sup>2</sup> Ist das Modul auf SOLENOID = 1 parametrisiert, und soll mit 4... 20 mA statt 12... 20 mA der Bereich 0... 100 % abgedeckt werden, so ist dies im EXPERT Modus über das AIN:A Kommando zu realisieren.

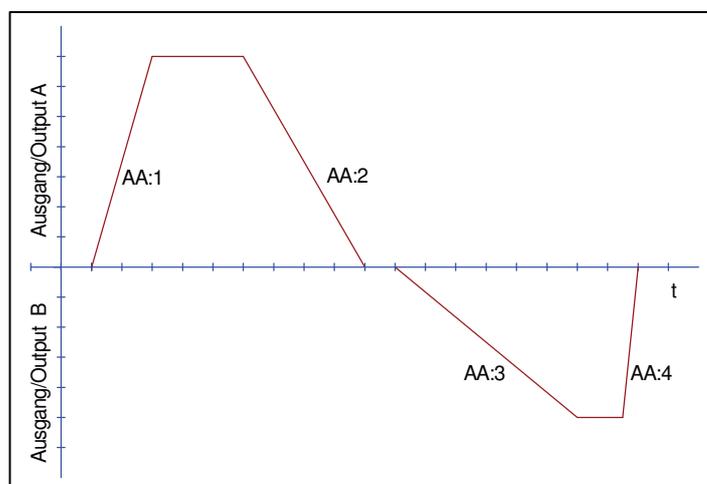
Kommando	Eingang	Beschreibung
<b>AIN:A</b> 20 8 5000 V ODER <b>AIN:A</b> 2000 800 5000 V	1... 9V	Arbeitsbereich: $\pm 100\%$ für die Ansteuerung von zwei Magneten, 5V ist die Mittelstellung. Es wird der Offset auf 5000 (50% = 5V) und die Verstärkung auf 2,5 gesetzt. (1... 9V stellen $\pm 100\%$ dar, Arbeitsbereich = 200%).
<b>AIN:A</b> 20 4 2500 V ODER <b>AIN:A</b> 2000 400 2500 V	0,5... 4,5V	Arbeitsbereich: $\pm 100\%$ für die Ansteuerung von zwei Magneten, 2,5V = Mittelstellung (typisch für aktive Joysticks). Es wird der Offset auf 2500 (25% = 2,5V) und die Verstärkung auf 5 gesetzt. (0,5... 4,5V stellen $\pm 100\%$ dar, Arbeitsbereich = 200%).
<b>AIN:A</b> 2016 2000 C ODER <b>AIN:A</b> 1250 1000 2000 C	4... 20mA	Arbeitsbereich: 0... 100% Es wird der Offset von 20% (4 mA) kompensiert und das Signal (16 mA = 20mA - 4 mA) wird auf den Arbeitsbereich 100% (20 mA) verstärkt (Faktor 1,25).
<b>AIN:A</b> 20 8 6000 C ODER <b>AIN:A</b> 40 16 6000 C ODER <b>AIN:A</b> 2500 1000 6000 C	4... 20mA	Arbeitsbereich: $\pm 100\%$ Es wird der Offset von 60% (12 mA) kompensiert und das Signal (16 mA = 20mA - 4 mA) wird auf den Arbeitsbereich $\pm 100\%$ (200 %) verstärkt (Faktor 2,5).

### 5.2.13 AA (Rampenfunktion)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
<b>AA:I</b> X	<b>i</b> = 1... 4 <b>x</b> = 1... 600000	- ms	<b>STD</b>

Vier Quadranten Rampenfunktion.

Der erste Quadrant steht für die ansteigende Rampe (Magnet A), der zweite Quadrant für die abfallende Rampe (Magnet A). Der dritte Quadrant steht für die ansteigende Rampe (Magnet B) und der vierte Quadrant für die abfallende Rampe (Magnet B).



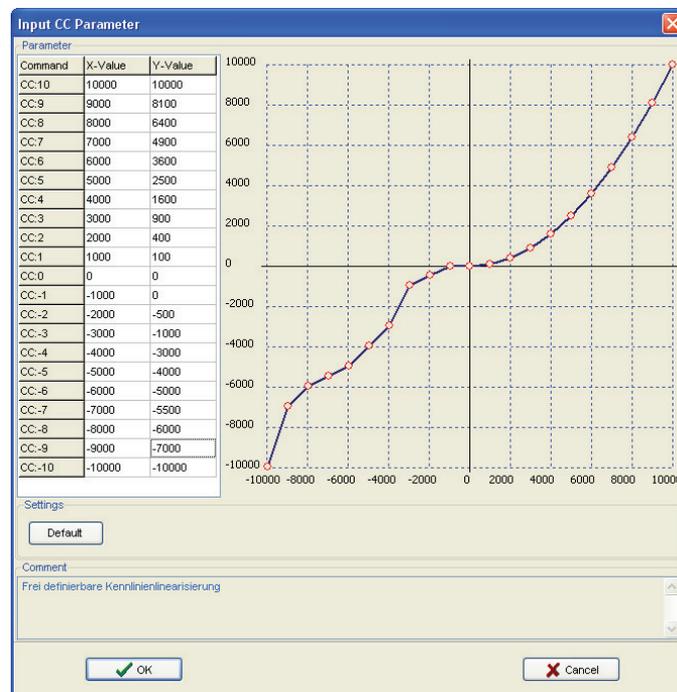
### 5.2.14 CC (Kennlinienlinearisierung)

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

Eine anwenderspezifische Signalcharakteristik kann mit dieser Funktion definiert werden. Zur Aktivierung muss der Parameter CCMODE auf ON gesetzt werden.

Positive Indexwerte sind für den A-Magneten und negative Indexwerte für den B-Magneten. Die Kurve wird mit Hilfe der linearen Interpolation berechnet:  $y=(x-x_1)*(y_1-y_0)/(x_1-x_0)+y_1$ .

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



Zur Eingabe der Linearisierungsfunktion steht im WPC-300 eine Tabelle und eine grafische Eingabe zur Verfügung. Das Eingangssignal liegt auf der X-Achse und das Ausgangssignal auf der Y-Achse.

**5.2.15 MIN (Kompensation der Überdeckung)**

**5.2.16 MAX (Ausgangsskalierung)**

**5.2.17 TRIGGER (Ansprechschwelle für den MIN Parameter)**

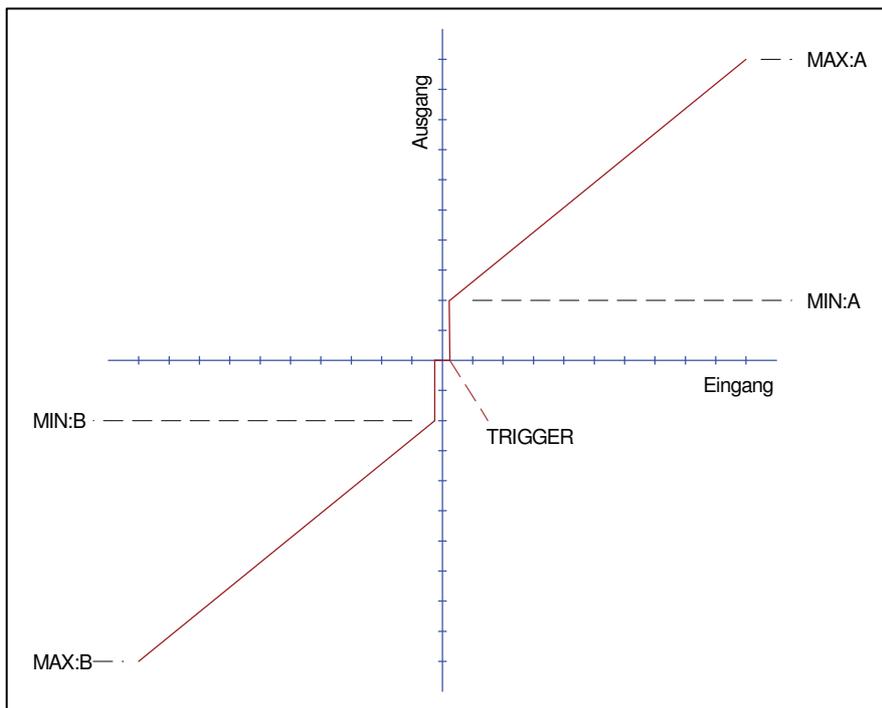
Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
	$i = A B$	-	STD
MIN:I X	x= 0... 6000	0,01 % (mA)	
MAX:I X	x= 300... 10000	0,01 % (mA)	
TRIGGER X	x= 0... 3000	0,01 %	

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, der 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).

### 5.2.18 CURRENT (Strombereichsumschaltung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
CURRENT X	x= 0   1   2	-	RCURR=OFF

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

0 = 1,0 A Bereich, 1 = 1,6 A Bereich und 2 = 2,6 A Bereich.

Im Modus RCURR = ON wird dieses Kommando ausgeblendet und die Strombereiche werden automatisch gesetzt.

### 5.2.19 DFREQ (Ditherfrequenz)

### 5.2.20 DAMPL (Ditheramplitude)

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

Über dieses Kommando kann der Dither frei definiert werden. Je nach Ventil können unterschiedliche Amplituden oder Frequenzen erforderlich sein.

Die Ditheramplitude bezieht sich auf den ausgewählten Strombereich.



**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.

### 5.2.21 PWM (PWM Frequenz)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PWM X	x= 50... 2600	Hz	STD

Dieser Parameter wird in Hz eingegeben. 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 (siehe 5.2.22 und 5.2.23).



Die PWM Frequenz kann nur in definierten Stufen eingestellt werden. Somit kommt es zu Abweichungen zwischen der Vorgabe und der tatsächlichen Frequenz. Es wird immer die nächst höhere Frequenzstufe verwendet.

### 5.2.22 PPWM (Magnetstromregler P Anteil)

### 5.2.23 IPWM (Magnetstromregler I Anteil)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PPWM	x= 0... 30	-	EXP
IPWM	x= 1... 100	-	

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



**ACHTUNG:** Die Einstellung ist von der Dynamik des Magneten (Induktivität) abhängig.

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

Ist die PWM-Frequenz > 2500 Hz, so kann die Stromregeldynamik erhöht werden.

Typische Werte sind: PPWM = 7... 15 und IPWM = 20... 40.

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

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

### 5.2.24 PROZESSDATEN (Monitoring)

Kommando	Parameter	Einheit
W	Sollwert nach dem Rampengenerator	%
C	Stellgröße nach der Linearisierung	%
U	Stellsignal	%
IA	Magnetstrom A	mA
IB	Magnetstrom B	mA

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 / 10, 4...20mA	Nicht im gültigen Bereich	Die Endstufe wird deaktiviert.
Sollwert PIN 9 / 10, LIM-Funktion	Nicht im gültigen Bereich	Die Endstufe wird deaktiviert.
Magnet A PIN 3 / 4 Magnet B PIN 1 / 2	Drahtbruch	Die Endstufe wird deaktiviert.
EEPROM (beim Einschalten)	Datenfehler	Die Endstufe wird deaktiviert. Die Endstufe kann nur aktiviert werden, indem die Parameter neu gespeichert werden!

### 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.	Spannungsversorgung ist unterbrochen oder das ENABLE Signal liegt nicht an. 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. In dem Fall kann im Monitor auch überprüft werden, ob das ENABLE Signal anliegt.
ENABLE ist aktiv, die READY LED blinkt.	Mit der blinkenden READY LED wird signalisiert, dass vom Modul ein Fehler erkannt wurde. Fehler können sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlendes Signal am Eingang bei 4... 20 mA oder das Eingangssignal ist außerhalb des erlaubten Bereichs bei LIM Überwachung.</li> <li>• Kabelbruch oder falsche Verkabelung zu den Magneten.</li> <li>• Interner Datenfehler: Kommando/Button SAVE ausführen, um den Datenfehler zu löschen. System hat wieder die DEFAULT Daten geladen.</li> </ul> <p>Mit den WPC-300 Bedienprogrammen kann - über den Monitor - der Fehler direkt lokalisiert werden.</p>

## 6.3 Sonderversionen

Diese Sonderversionen wurden für die verschiedensten Anwendungen realisiert und sind auf Nachfrage erhältlich.

- S3      *Modul mit integriertem Leistungsregler*
- S4      **wird durch die L Version ersetzt**
- S6      *10 V statt 8 V Referenzspannung*
- S11     *Ausgang PIN 5 wird vom aktiven Magneten getriggert (Richtungserkennung)*

## 6.4 Strukturbeschreibung der Kommandos

Die Kommandos für unsere Module sind wie folgt aufgebaut:

[nnnn:i x] oder  
[nnnn x]

Bedeutung:

**nnnn** - steht für einen beliebigen Kommandonamen.

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

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

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

### Beispiele:

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

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

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

available at:

ATP HYDRAULIK AG  
Aahusweg 8  
CH-6403 Küssnacht am Rigi

sales@atphydraulik.ch  
www.atphydraulik.com



## 7 Anmerkungen