

## Technische Dokumentation

### PAM-199-P-PDP

Universeller Leistungsverstärker mit ProfibusDP Schnittstelle



*Electronics  
Hydraulics meets  
meets Hydraulics  
Electronics*

## Inhaltsverzeichnis

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
3.2.1	Funktion 195.....	10
3.2.2	Funktion 196.....	10
3.3	Funktionsweise.....	11
3.4	Inbetriebnahme.....	11
4	Technische Beschreibung.....	12
4.1	LED Anzeigen.....	12
4.2	Eingangs- und Ausgangssignale.....	13
4.3	Blockschaltbild.....	14
4.4	Typische Verdrahtung.....	15
4.5	Technische Daten.....	16
5	Parameter.....	17
5.1	Parameterübersicht 195.....	17
5.2	Parameterübersicht 196.....	18
5.3	Basisparameter.....	19
5.3.1	LG (Umschaltung der Sprache für die Hilfstexte).....	19
5.3.2	MODE (Umschaltung der Parametergruppen).....	19
5.3.3	PDPADR (Profibusadresse).....	19
5.3.4	SENS (Fehlerüberwachung).....	20
5.3.5	FUNCTION (Wahl des Funktionsmodus).....	20
5.3.6	CCMODE (Aktivierung der Kennlinienlinearisierung).....	20
5.4	Eingangssignalanpassung.....	21
5.4.1	AA (Rampenfunktion).....	21
5.5	Ausgangssignalanpassung.....	22
5.5.1	CC (Kennlinienlinearisierung).....	22
5.5.2	MIN (Kompensation der Überdeckung).....	24
5.5.3	MAX (Ausgangsskalierung).....	24
5.5.4	TRIGGER (Ansprechschwelle für den MIN Parameter).....	24
5.6	Parameter der Leistungsendstufe.....	25
5.6.1	CURRENT (Nominaler Ausgangsstrom).....	25
5.6.2	DAMPL (Ditheramplitude).....	25
5.6.3	DFREQ (Ditherfrequenz).....	25
5.6.4	PWM (PWM Frequenz).....	26
5.6.5	ACC (Automatische Einstellung des Magnetstromreglers).....	26
5.6.6	PPWM (Magnetstromregler P Anteil).....	27
5.6.7	IPWM (Magnetstromregler I Anteil).....	27
5.6.8	ST (Statusabfrage).....	28
5.7	Prozessdaten (Monitoring).....	28
6	Anhang.....	29

---

6.1	Überwachte Fehlerquellen .....	29
6.2	Fehlersuche .....	29
6.3	Statusinformationen .....	30
7	Profibus Schnittstelle .....	31
7.1	Profibus Funktionen .....	31
7.2	Installation .....	31
7.3	Gerätstammdatei (GSD) .....	31
7.4	Vorgabe über den Profibus .....	32
7.5	Rückmeldung über den Profibus .....	33
7.6	Parametrierung über den Bus .....	34
7.6.1	Funktionsweise .....	34
7.6.2	Parameterliste Modus 195 .....	34
7.6.3	Parameterliste Modus 196 .....	35
7.7	Umsetzung / Beispiel .....	36
8	Notizen .....	37

## 1 Allgemeine Informationen

### 1.1 Bestellnummer

**PAM-199-P-PDP** - Universeller Leistungsverstärker für Wegeventile oder zwei Druck- oder Drosselventile mit ProfibusDP Schnittstelle

#### Sonderversionen

**PAM-199-P-PDP-S1** - Universeller Leistungsverstärker für Wegeventile oder zwei Druck- oder Drosselventile mit ProfibusDP Schnittstelle mit separater Spannungsversorgung für die Profibusschnittstelle und die Leistungsstufe

#### Alternative Produkte

**PAM-199-P-PFN** - Universeller Leistungsverstärker für Wegeventile oder zwei Druck- oder Drosselventile mit ProfinetIO Schnittstelle

**PAM-199-P-ETC** - Universeller Leistungsverstärker für Wegeventile oder zwei Druck- oder Drosselventile mit EtherCat Schnittstelle

**PAM-199-P** - Universeller Leistungsverstärker für Wegeventile oder zwei Druck- oder Drosselventile mit analoger Schnittstelle und Schalteingängen

**PAM-199-P-IO** - Universeller Leistungsverstärker mit IO-Link Schnittstelle

### 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.

## 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)  
EMAIL: [contact@w-e-st.de](mailto:contact@w-e-st.de)

Datum: 23.12.2024

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

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt.

## 1.6 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 Modul wird für die Ansteuerung von einem Wegeventil mit zwei Magneten oder bis zu zwei Drosselventilen mit einem Magneten eingesetzt. Verschiedene einstellbare Parameter ermöglichen eine optimale Anpassung an das jeweilige Ventil. Der integrierte Leistungsverstärker mit einer Zykluszeit von 0,125 ms für den Magnetstromregler ist eine robuste, kostengünstige und platzsparende Lösung.

Die Ansteuerung erfolgt über eine ProfibusDP Schnittstelle. Weiterhin ist es möglich, einen Großteil der Parameter über den Bus zu ändern. Das Gerät ersetzt die bisherigen Verstärker PAM-195-P-PDP und PAM-196-P-PDP. Über den Parameter FUNCTION kann zwischen den beiden Funktionsmodi umgeschaltet werden.

Der Ausgangsstrom ist geregelt und daher unabhängig von der Stromversorgung und dem Magnetwiderstand. Die Ausgangsstufe wird auf Kabelbruch überwacht, ist kurzschlussfest und schaltet die Leistungsendstufe im Fehlerfall ab.

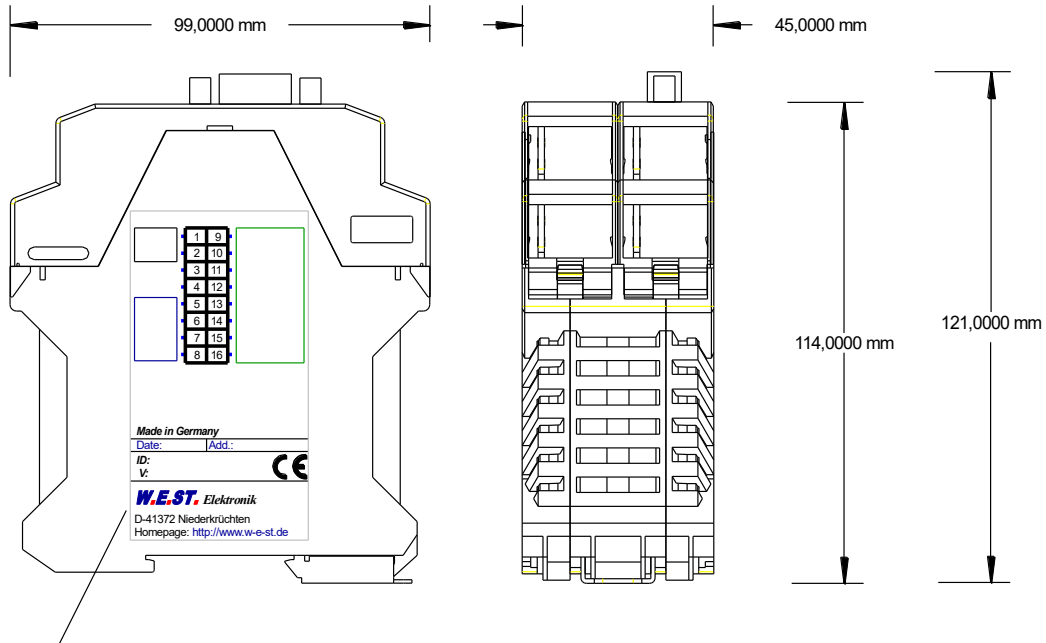
RAMP, MIN und MAX, der DITHER (Frequenz und Amplitude) und die PWM Frequenz sind programmierbar. Zusätzlich kann die Ventilkennlinie über 10 Eckpunkte linearisiert werden. So kann z. B. bei Druckventilen ein linearer Bezug zwischen Eingangssignal und Druck erreicht werden.

**Typische Anwendungen:** Steuerung von Wege- und Drosselventilen, die eine flexible Anpassung benötigen. Alle typischen Proportionalventile der verschiedenen Hersteller können angesteuert werden (BOSCH REXROTH, BUCHER, DUPLOMATIC, PARKER...).

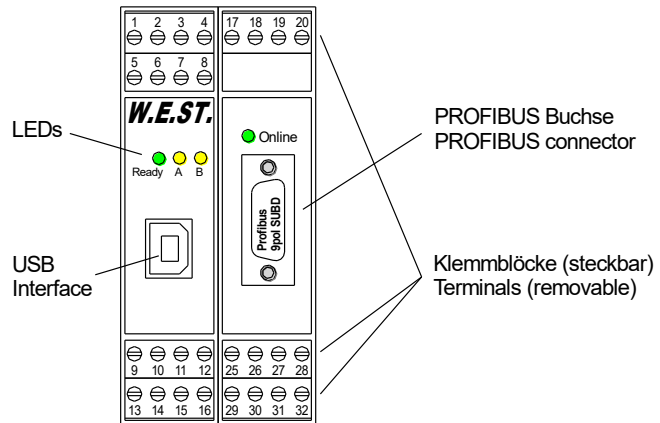
## Merkmale

- **Steuerung von Wegeventilen oder Drosselventilen**
- **Kompaktes Gehäuse**
- **Digital reproduzierbare Einstellungen**
- **Ansteuerung über den Profibus**
- **Parametrierung über den Profibus**
- **Kennlinienlinearisierung über 10 XY-Punkte pro Richtung**
- **Freie Parametrierung von RAMP, MIN / MAX, PWM, Ausgangsstrom und DITHER**
- **Nennstrom des Magneten im Bereich von: 0,5... 2,6 A**
- **Einfache und anwendungsorientierte Parametrierung mit WPC-Software**
- **Fehler Diagnostik und erweiterte Funktionsüberprüfung**

## 2.1 Gerätebeschreibung



Typenschild und Anschlussbelegung  
Type plate and terminal pin assignment





## 3 Anwendung und Einsatz

### 3.1 Einbauvorschrift

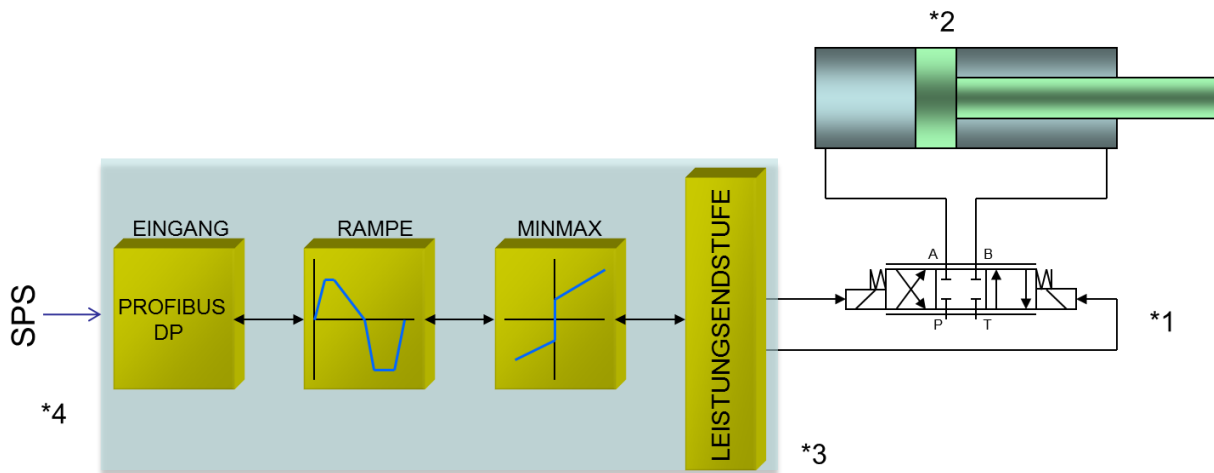
- Dieses Modul ist für den Einbau in einem geschirmten EMV-Gehäuse (Schaltschrank) vorgesehen. Alle nach außen führenden Leitungen sind abzuschirmen, wobei eine lückenlose Schirmung vorausgesetzt wird. Beim Einsatz unserer Steuer- und Regelmodule wird weiterhin vorausgesetzt, dass keine starken elektromagnetischen Störquellen in der Nähe des Moduls installiert werden.
- **Typischer Einbauplatz:** 24 V Steuersignalbereich (nähe SPS)  
Durch die Anordnung der Geräte im Schaltschrank ist eine Trennung zwischen dem Leistungsteil und dem Signalteil sicherzustellen.  
Die Erfahrung zeigt, dass der Einbauraum nahe der SPS (24 V-Bereich) am besten geeignet ist. Alle digitalen und analogen Ein- und Ausgänge sind im Gerät mit Filter und Überspannungsschutz versehen.
- Das Modul ist entsprechend den Unterlagen und unter EMV-Gesichtspunkten zu montieren und zu verdrahten. Werden andere Verbraucher am selben Netzteil betrieben, so ist eine sternförmige Masseführung zu empfehlen. Folgende Punkte sind bei der Verdrahtung zu beachten:
  - Die Signalleitungen sind getrennt von leistungsführenden Leitungen zu verlegen.
  - Analoge Signalleitungen **müssen** abgeschirmt werden.
  - Alle anderen Leitungen sind im Fall starker Störquellen (Frequenzumrichter, Leistungsschütze) und Kabellängen > 3 m abzuschirmen. Bei hochfrequenter Einstrahlung können auch preiswerte Klappferrite verwendet werden.
  - Die Abschirmung ist mit PE (PE Klemme) möglichst nahe dem Modul zu verbinden. Die lokalen Anforderungen an die Abschirmung sind in jedem Fall zu berücksichtigen. Die Abschirmung ist an beiden Seiten mit PE zu verbinden. Bei Potentialunterschieden ist ein Potentialausgleich vorzusehen.
  - Bei größeren Leitungslängen (>10 m) sind die jeweiligen Querschnitte und Abschirmungsmaßnahmen durch Fachpersonal zu bewerten (z. B. auf mögliche Störungen und Störquellen sowie bezüglich des Spannungsabfalls). Bei Leitungslängen über 40 m ist besondere Vorsicht geboten und ggf. Rücksprache mit dem Hersteller zu halten (Infoblatt zur Verabelung von Leistungsverstärkern).
- 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

### 3.2.1 Funktion 195

Dieses minimale System besteht aus folgenden Komponenten:

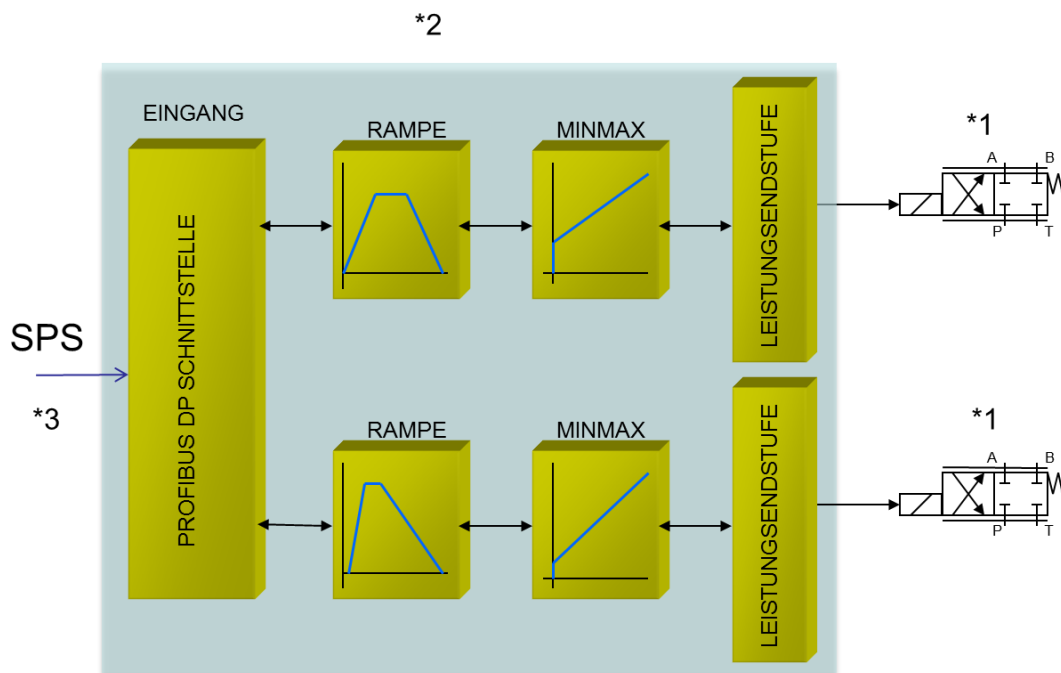
- (\*1) Proportionalventil (Wegeventil)
- (\*2) Hydraulikzylinder
- (\*3) PAM-199-P-PDP
- (\*4) Schnittstelle zur SPS mit ProfibusDP und Schaltsignalen



### 3.2.2 Funktion 196

Dieses minimale System besteht aus folgenden Komponenten:

- (\*1) Proportionalventil(e)
- (\*2) PAM-199-P-PDP
- (\*3) Schnittstelle zur SPS mit ProfibusDP und Schaltsignalen



### 3.3 Funktionsweise

Bei diesem Leistungsverstärker wird der Sollwert über den Profibus vorgegeben. Die Endstufe wird über ein ENABLE Signal frei geschaltet. Dieses setzt sich aus einer Hardwarefreigabe (Schalteingang) und einer Softwarefreigabe (Profibusbit) zusammen. Ein fehlerfreier Betrieb wird über ein READY Signal (Schaltausgang und Profibusbit) zurückgemeldet. Ist die Fehlererkennung aktiv (SENS), wird bei einem Fehler die Endstufe abgeschaltet und das READY Signal deaktiviert. Abhängig von der Parametrierung von SENS muss der Fehler unter Umständen durch Rücksetzen des ENABLE Signals gelöscht werden. Im Modus 195 wird ein Sollwert von  $\pm 100\%$  vorgegeben. Im Fehlerfall ist das Gerät deaktiviert. Im Modus 196 werden zwei Sollwerte von 0... 100% vorgegeben. Es gibt für jeden Kanal ein eigenes ENABLE Bit vom Profibus, damit beide Kanäle unabhängig voneinander betrieben werden können. Bei einem Magnetfehler wird nur der fehlerhafte Kanal deaktiviert. Das READY Signal wird aufgrund des Fehlers abgeschaltet, aber der fehlerfreie Kanal bleibt weiter funktionstüchtig.

### 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 USB Schnittstelle angeschlossen werden. Den Aufbau der Kommunikation entnehmen Sie den Unterlagen des WPC-300 Bedienprogramms. Weitere Inbetriebnahme und Diagnose werden durch die Bediensoftware WPC-300 unterstützt.
Vorparametrierung	Parametrieren Sie jetzt (anhand der Systemauslegung und der Schaltpläne) folgende Parameter: Den Ausgangsstrom CURRENT 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), falls es sich um ein Wegeventil handelt.
Aufbau der Profibuskommunikation	Einrichten der Verbindung mit GSD File und Konfiguration der Datenbytes. Die Slaveadresse kann über den Bus vergeben werden oder im WPC Programm fest eingestellt werden.
ENABLE aktivieren	<b>ACHTUNG!</b> Antriebe könnten jetzt ihre Position verlassen und mit voller Geschwindigkeit in eine Endlage fahren oder der Druck kann Maximalwerte annehmen. Ergreifen Sie Sicherheitsmaßnahmen, um Personen- und Sachschäden zu verhindern.
Fernbedienmodus	<i>Falls bei der Inbetriebnahme noch keine Buskommunikation zur Verfügung steht, kann das Gerät über das WPC Programm angesteuert werden. Im Monitor kann dazu der Remote Control Modus aktiviert werden.</i> <b>ACHTUNG!</b> Das WPC übernimmt in diesem Moment die komplette Steuerung. Das Enablesignal an PIN 8 und die Busschnittstelle sind in dem Fall funktionslos.

## 4 Technische Beschreibung

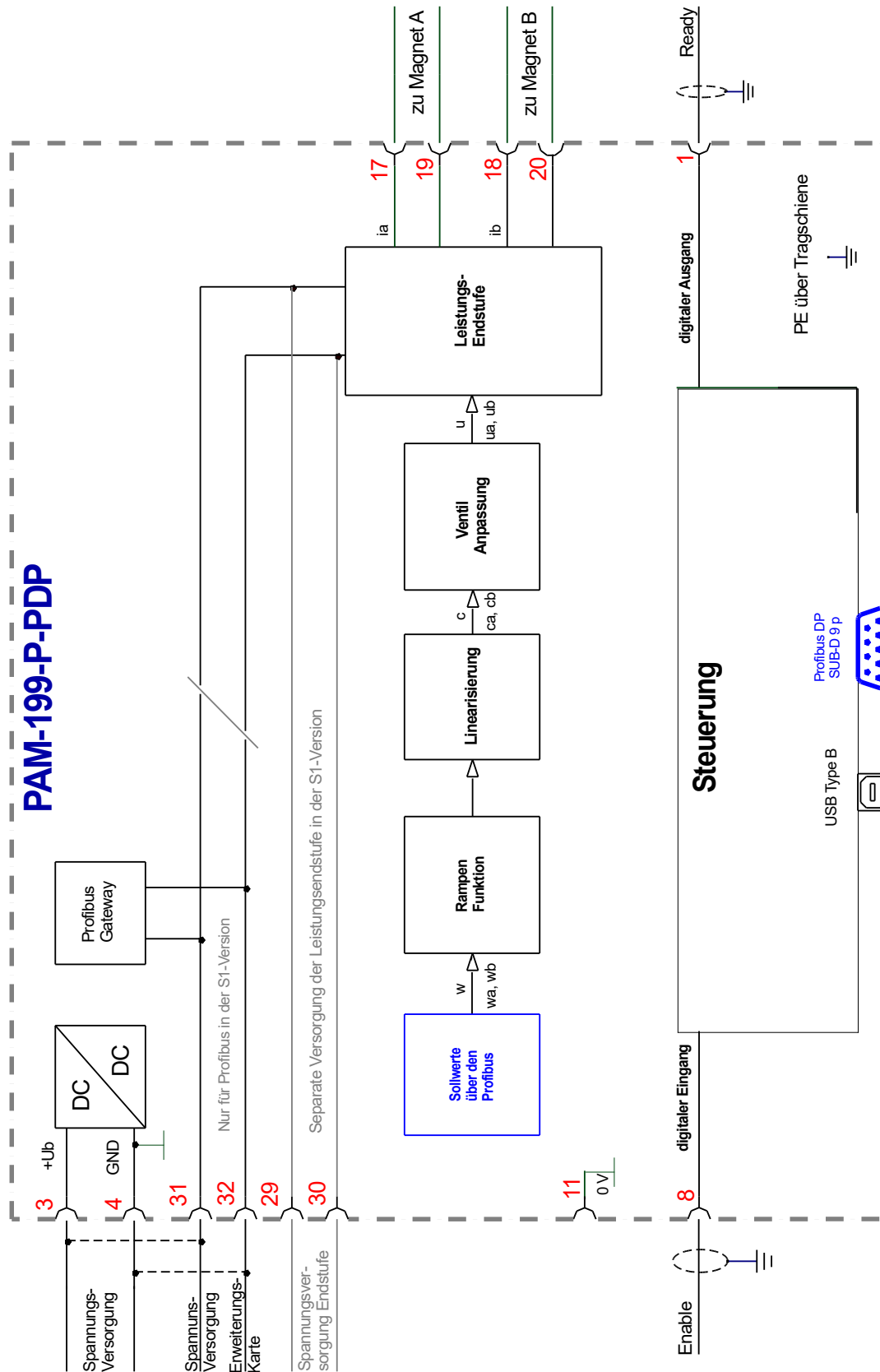
### 4.1 LED Anzeigen

LEDs	Beschreibung der LED-Funktion
GRÜN + GELB	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Lauflicht (über alle LEDs):</b> Der Bootloader ist aktiv! Keine normalen Funktionen sind möglich.</li> <li><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.</li> </ol>
GELB + GELB	<p><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.</p> <p>Wenn die Funktion des Moduls über den FUNCTION Parameter geändert wurde, werden alle Parameter planmäßig gelöscht und auf Default Werte gesetzt. In diesem Fall zeigen die LEDs keinen Fehler, sondern einen gewünschten Zustand an. Zur Quittierung dieses Zustandes bitte die Parameter speichern.</p>
GRÜN	<p>Identisch mit dem READY Ausgang.</p> <p><b>AUS:</b> Keine Stromversorgung oder ENABLE ist nicht aktiviert.</p> <p><b>AN:</b> System ist betriebsbereit.</p> <p><b>Blinkend:</b> Fehlerzustand, nicht aktiv wenn SENS = OFF.</p>
GELB	<p>Mittlere LED = Aktivität des Magneten A.</p> <p>Rechte LED = Aktivität des Magneten B.</p>
PDP GRÜN	Online LED Profibus - Kommunikation ist aktiv.

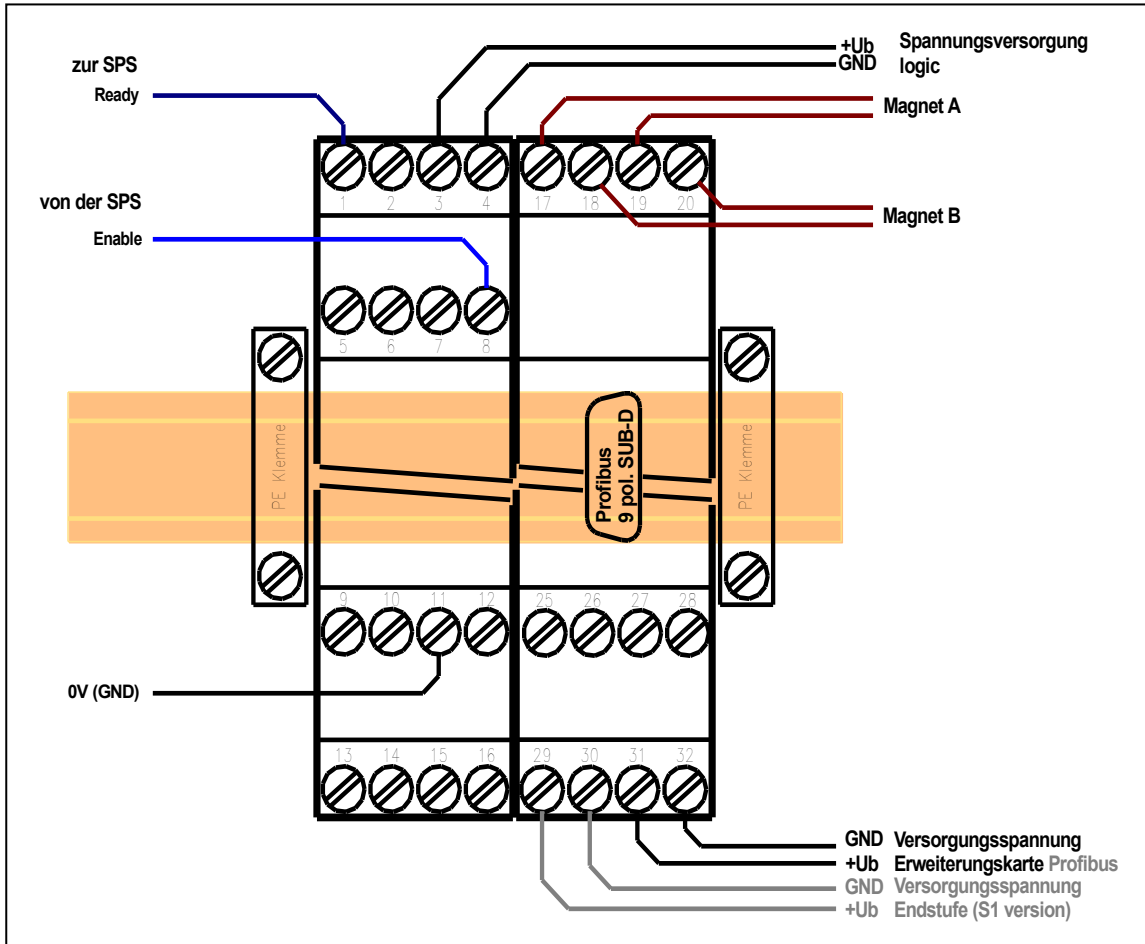
## 4.2 Eingangs- und Ausgangssignale

Anschluss	Versorgung
PIN 3	Spannungsversorgung (siehe technische Daten)
PIN 4	0 V (GND) Versorgungsanschluss. <b>Achtung</b> , PIN 4 ist intern mit PIN 11 verbunden.
PIN 29	Spannungsversorgung für die Leistungsendstufe, nur bei der S1 Version aktiv.
PIN 30	0 V (GND) Versorgungsanschluss, nur bei der S1-Version aktiv.
PIN 31	Spannungsversorgung Erweiterungsplatine, in S1-Version nur für Profibus.
PIN 32	0 V (GND) Versorgungsanschluss Erweiterungsplatine, in S1-Version nur für Profibus.
Anschluss	PWM Ausgänge
PIN 17 / 19	PWM Ausgang zur Ansteuerung des Magnet A
PIN 18 / 20	PWM Ausgang zur Ansteuerung des Magnet B
Anschluss	Analoge Signale
PIN 11	0 V Referenz für die Signalein- und Ausgänge.
Anschluss	Digitale Ein- und Ausgänge
PIN 8	<b>ENABLE Eingang:</b> Dieses digitale Eingangssignal initialisiert in Verknüpfung mit dem Software-ENABLE die Anwendung.
PIN 1	<b>READY Ausgang:</b> <b>ON:</b> Modul ist freigegeben, es liegt kein erkennbarer Fehler vor. <b>OFF:</b> ENABLE ist deaktiviert oder ein Fehler wurde erkannt.

## 4.3 Blockschaltbild



## 4.4 Typische Verdrahtung



## 4.5 Technische Daten

Versorgungsspannung ( $U_b$ ) Leistungsaufnahme Externe Absicherung	<b>[VDC]</b> <b>[W]</b> <b>[A]</b>	12... 30 (inkl. Ripple) max. 2,5 + Leistung der angeschlossenen Spulen 3 mittel träge
Digitale Eingänge OFF ON Eingangswiderstand	<b>[V]</b> <b>[V]</b> <b>[kOhm]</b>	< 2 > 10 25
Digitale Ausgänge OFF ON Maximaler Ausgangsstrom	<b>[V]</b> <b>[V]</b> <b>[mA]</b>	< 2 max. $U_b$ 50
PWM Leistungsausgänge Maximaler Ausgangsstrom Frequenz	<b>[A]</b> <b>[Hz]</b>	Kabelbruch und Kurzschluss überwacht 2,6 61... 2604 in definierten Stufen wählbar
Abtastzeiten Magnetstromregelung Signalverarbeitung	<b>[μs]</b> <b>[ms]</b>	125 10
Profibus DP Schnittstelle Übertragungsrate ID-Nummer	<b>[kbit/s]</b> -	9.6,19.2, 93.75, 187.5, 500, 1500, 3000, 6000, 12000 1810h
Serielle Schnittstelle Übertragungsrate	- <b>[kBaud]</b>	USB - Virtueller COM Port 9,6... 115,2
Gehäuse Material Brennbarkeitsklasse	- - -	Snap-On Modul nach EN 50022 Polyamid PA 6.6 V0 (UL94)
Gewicht	<b>[kg]</b>	0,310
Schutzklasse Temperaturbereich Lagertemperatur Luftfeuchtigkeit	<b>[IP]</b> <b>[°C]</b> <b>[°C]</b> <b>[%]</b>	20 -20... 60 -20... 70 < 95 (nicht kondensierend)
Anschlüsse Kommunikation Profibus Steckverbinder PE	-	USB Typ B 9 pol. D-SUB 4 pol. Schraubanschlüsse mit Zughülse über die DIN Tragschiene
EMV	<b>EN</b> <b>EN</b>	61000-6-2: 8/2005 61000-6-4: 6/2007 ; A1:2011



## 5 Parameter

### 5.1 Parameterübersicht 195

Gruppe	Kommando	Werkseinstellung	Einheit	Beschreibung
<b>Basisparameter</b>				
	LG	EN	-	Sprachumschaltung
	MODE	STD	-	Parameteransicht
	PDPADR	126	-	Profibusadresse
	SENS	AUTO	-	Fehlerüberwachung
	FUNCTION	195	-	Auswahl des Funktionsmodus
	CCMODE	OFF	-	Aktivierung bzw. Deaktivierung der Kennlinienlinearisierung
<b>Eingangssignalanpassung</b>				
	AA: 1	100	ms	Zeiten der Vier Quadranten Sollwertrampe
	AA: 2	100	ms	
	AA: 3	100	ms	
	AA: 4	100	ms	
<b>Ausgangssignalanpassung</b>				
	CC	X Y	-	Frei definierbare Kennlinienlinearisierung
	MIN: A	0	0,01 %	Überdeckungskompensation
	MIN: B	0	0,01 %	
	MAX: A	10000	0,01 %	Ausgangsskalierung
	MAX: B	10000	0,01 %	
	TRIGGER	200	0,01 %	Ansprechschwelle der Überdeckungskompensation
	SIGNAL: U	+	-	Umschalten der Ausgangspolarität
<b>Endstufenparameter</b>				
	CURRENT	1000	mA	Magnet-Nennstrom
	DAMPL	500	0,01 %	Dither Amplitude
	DFREQ	121	Hz	Dither Frequenz
	PWM	2604	Hz	PWM Frequenz
	ACC	ON	-	Automatische Einstellung des Magnetstromreglers
	PPWM	7	-	P-Verstärkung des Stromreglers
	IPWM	40	-	I-Verstärkung des Stromreglers

## 5.2 Parameterübersicht 196

Gruppe	Kommando	Werkseinstellung	Einheit	Beschreibung
<b>Basisparameter</b>				
	LG	EN	-	Sprachumschaltung
	MODE	STD	-	Parameteransicht
	PDPADR	126	-	Modus der Eingangsskalierung
	SENS	AUTO	-	Fehlerüberwachung
	FUNCTION	196	-	Auswahl des Funktionsmodus
	CCMODE	OFF	-	Aktivierung bzw. Deaktivierung der Kennlinien Linearisierung
<b>Eingangssignalanpassung</b>				
	AA:UP	100	ms	Rampenzeiten für Kanal A
	AA:DOWN	100	ms	
	AB:UP	100	ms	Rampenzeiten für Kanal B
	AB:DOWN	100	ms	
<b>Ausgangssignalanpassung</b>				
	CCA	X Y	-	Frei definierbare Kennlinienlinearisierung
	CCB	X Y	-	
	MIN:A	0	0,01 %	Überdeckungskompensation
	MIN:B	0	0,01 %	
	MAX:A	10000	0,01 %	Ausgangsskalierung
	MAX:B	10000	0,01 %	
	TRIGGER	200	0,01 %	Ansprechschwelle der Überdeckungskompensation
<b>Endstufenparameter</b>				
	CURRENT	1000	mA	Magnet-Nennstrom
	DAMPL:A	500	0,01 %	Dither Amplitude
	DAMPL:B	500	0,01 %	
	DFREQ:A	121	Hz	Dither Frequenz
	DFREQ:B	121	Hz	
	PWM:A	2604	Hz	PWM Frequenz
	PWM:B	2604	Hz	
	ACC	ON	-	Automatische Einstellung des Magnetstromreglers
	PPWM:A	7	-	P-Verstärkung des Stromreglers
	PPWM:B	7	-	
	IPWM:A	40	-	I-Verstärkung des Stromreglers
	IPWM:B	40	-	

## 5.3 Basisparameter

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

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

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

### 5.3.2 MODE (Umschaltung der Parametergruppen)

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

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

### 5.3.3 PDPADR (Profibusadresse)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe	
PDPADR	X	x= 1... 126	-	STD

Über dieses Kommando wird die Adresse des Moduls für die Kommunikation mit dem Profibus festgelegt. Soll die Adressvergabe über den Profibus realisiert werden, so muss die Adresse 126 gewählt werden.



**ACHTUNG:** Wird die Adresse über den Profibus geändert, so bleibt in der Parameterliste des Gerätes die 126 stehen. Die aktuelle Adresse mit der das Gerät angesprochen werden kann, ist jedoch die zuvor über den Profibus gewählte.

## 5.3.4 SENS (Fehlerüberwachung)

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

Über dieses Kommando werden Überwachungsfunktionen (Magnetstromüberwachungen und interne Modulüberwachungen) aktiviert bzw. deaktiviert.

ON: Alle Funktionen werden überwacht. Die erkannten Fehler können durch Deaktivieren des ENABLE Eingangs gelöscht werden. Dieser Modus sollte verwendet werden, wenn der Zustand von der SPS überwacht wird (READY Signal).

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.



AUTO Modus: Das Gerät überprüft jede Sekunde den Fehlerstatus, dadurch werden die LEDs und der READY Ausgang kurzzeitig angesteuert.

## 5.3.5 FUNCTION (Wahl des Funktionsmodus)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
FUNCTION X	x= 195 196	-	STD

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

## 5.3.6 CCMODE (Aktivierung der Kennlinienlinearisierung)

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

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



**ACHTUNG:** Wird das CC-Kommando verwendet, sollten die Parameter MIN, MAX und TRIGGER berücksichtigt werden. Die Kommandos beeinflussen sich gegenseitig. Sollte es nötig sein beide Einstellungen zu verwenden, so ist Vorsicht geboten.

## 5.4 Eingangssignalanpassung

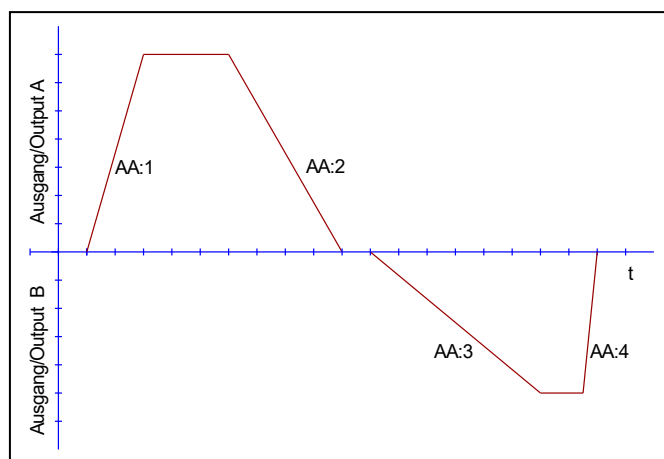
### 5.4.1 AA (Rampenfunktion)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
AA:I X	i= 1... 4 x= 1... 120000	- ms	STD 195
AA:I X AB:I X	i= UP DOWN x= 1... 120000	- ms	STD 196

#### 5.4.1.1 Modus 195, vier Quadranten Rampenfunktion.

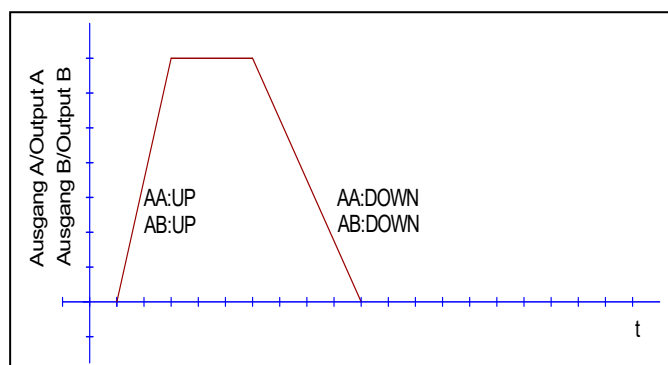
Der erste Quadrant steht für die ansteigende Rampe (Magnet A), der zweite Quadrant für die abfallende Rampe (Magnet A). Der dritte Quadrant steht für die ansteigende Rampe (Magnet B) und der vierte Quadrant für die abfallende Rampe (Magnet B).

**ACHTUNG:** Aufgrund der internen Berechnungen kann es zu Rundungsfehlern bei der Anzeige kommen.



#### 5.4.1.2 Modus 196, zwei Quadranten Rampenfunktion.

Der erste Quadrant steht für die ansteigende Rampe und der zweite Quadrant für die abfallende Rampe. Die Rampenzeit bezieht sich auf einen Signalbereich von 100 %. Die Rampenzeiten sind für beide Kanäle separat einzustellen.



## 5.5 Ausgangssignalanpassung

### 5.5.1 CC (Kennlinienlinearisierung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
CC:I X Y	i= -10... 10 x= -10000... 10000 y= -10000... 10000	- 0,01 % 0,01 %	<b>CCMODE=ON</b>  <b>195</b>
CCA:I X Y CCB:I X Y	i= 0... 10 x= -10000... 10000 y= -10000... 10000	- 0,01 % 0,01 %	<b>CCMODE=ON</b>  <b>196</b>

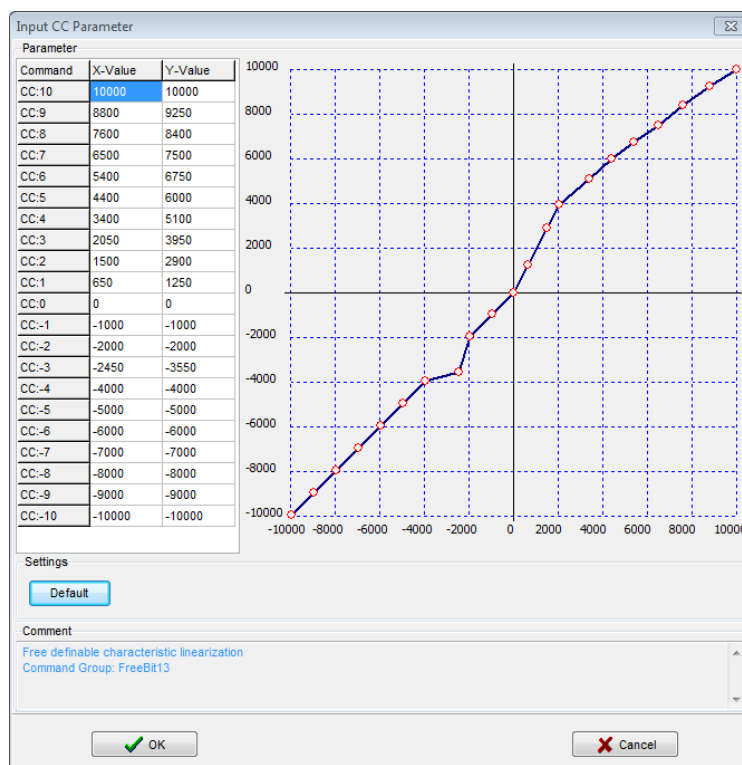
Eine anwenderspezifische Signalcharakteristik kann mit dieser Funktion definiert werden. Zur Aktivierung muss der Parameter CCMODE auf ON gesetzt werden.

#### 5.5.1.1 Modus 195, zwei Magnete

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 stehen 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.

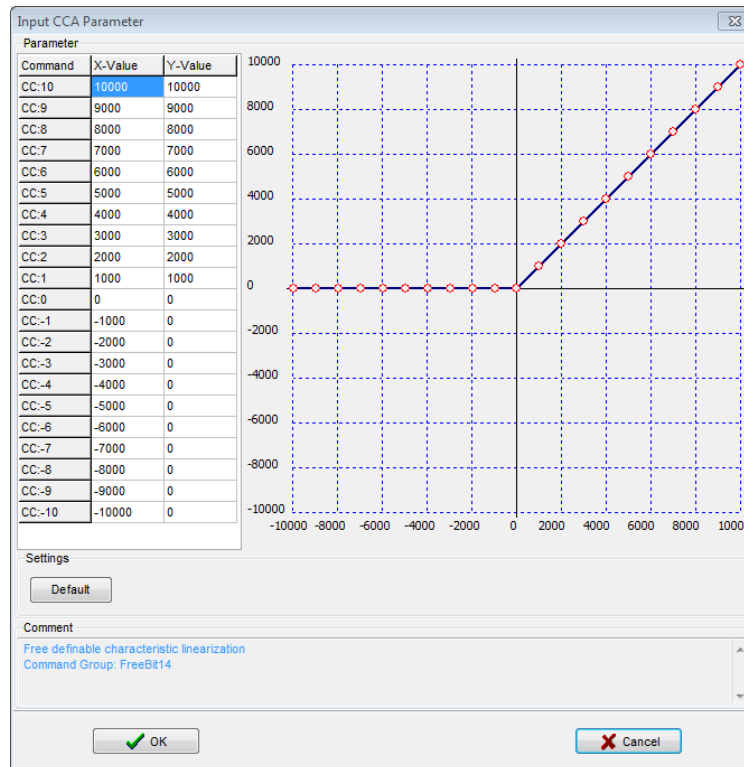


## 5.5.1.2 Modus 196, jeweils ein Magnet

Bei einmagnetigen Ventilen ist nur der erste Quadrant aktiv. 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 stehen 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



## 5.5.2 MIN (Kompensation der Überdeckung)

## 5.5.3 MAX (Ausgangsskalierung)

## 5.5.4 TRIGGER (Ansprechschwelle für den MIN Parameter)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
	$i = A B$	-	<b>STD</b>
MIN:I X	$x = 0 \dots 6000$	0,01 %	
MAX:I X	$x = 5000 \dots 10000$	0,01 %	
TRIGGER X	$x = 0 \dots 3000$	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>1</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.

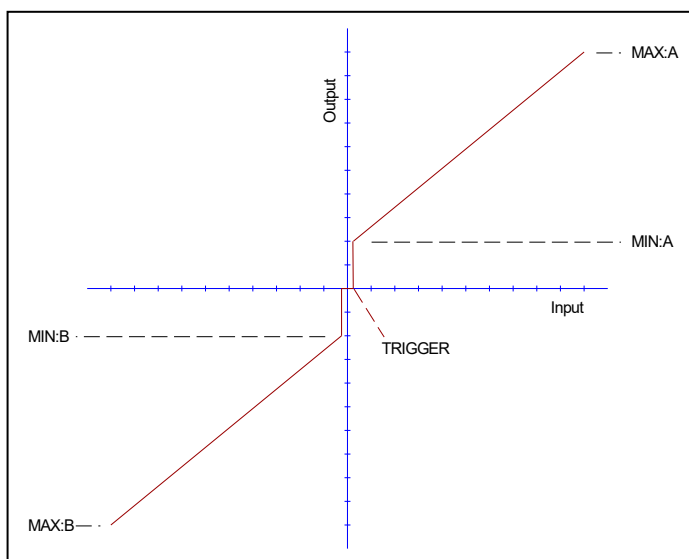


Abb.1: Modus 195, Wegeventil mit 2 Magneten

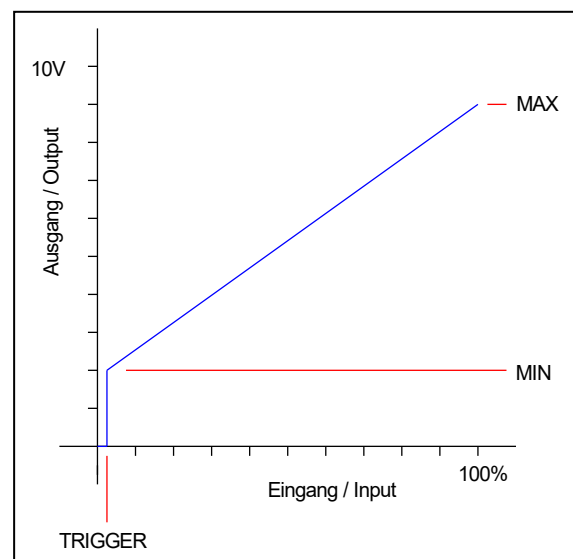


Abb.2: Modus 196, ein Magnet je Kanal

<sup>1</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).



## 5.6 Parameter der Leistungsendstufe

### 5.6.1 CURRENT (Nominaler Ausgangsstrom)

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 diesen Wert.

### 5.6.2 DAMPL (Ditheramplitude)

### 5.6.3 DFREQ (Ditherfrequenz)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
DAMPL X	x= 0... 3000	0,01 %	STD 195
DFREQ X	x= 60... 400	Hz	
DAMPL:I X	i= A B x= 0... 3000	0,01 %	STD 196
DFREQ:I X	x= 60... 400	Hz	

Über dieses Kommando kann der Dither<sup>2</sup> frei definiert werden. Je nach Ventil können unterschiedliche Amplituden oder Frequenzen erforderlich sein. Die Ditheramplitude ist in % des nominalen Ausgangsstroms definiert. (siehe Kommando CURRENT). Aufgrund der internen Berechnungen kann die Ditherfrequenz bei höheren Frequenzen nur in Stufen eingestellt werden. Es wird immer die nächst höhere Stufe gewählt und angezeigt.



**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.

<sup>2</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 von einem Dither gesprochen und es wird aber die PWM Frequenz gemeint. Zu erkennen ist dies durch die fehlende Angabe der Ditheramplitude.

## 5.6.4 PWM (PWM Frequenz)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PWM X	x= 61... 2604	Hz	<b>STD 195</b>
PWM:I X	i= A B x= 61... 2604	Hz	<b>STD 196</b>

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.

## 5.6.5 ACC (Automatische Einstellung des Magnetstromreglers)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
ACC X	x= ON OFF	-	<b>EXP</b>

Arbeitsmodus der Magnetstromregelung.

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

**OFF:** Manuelle Einstellung.

## 5.6.6 PPWM (Magnetstromregler P Anteil)

## 5.6.7 IPWM (Magnetstromregler I Anteil)

Kommando		Parameter	Einheit	Gruppe
PPWM	X	x= 0... 30	-	<b>EXP 195</b>
IPWM	X	x= 1... 100	-	<b>ACC=OFF</b>
		i= A B		<b>EXP 196</b>
PPWM:I	X	x= 0... 30	-	<b>ACC=OFF</b>
IPWM:I	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.

## 5.6.8 ST (Statusabfrage)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
ST	-	-	TERMINAL

Sowohl die vom Bussystem übermittelten Steuerworte, Sollwerte und Statusworte als auch der Zustand der verknüpften Hardware-Freigabe des Moduls werden durch dieses Kommando ausgegeben. Der Aufruf kann nur durch Eingabe im Terminalfenster erfolgen.

Die ANZEIGE beim Statuskommando ist wie folgt aufgebaut:

	( high byte / low byte )
Control word :	0000 0000 / 0000 0000
Status word :	0000 0000 / 0000 0000
Setpoint A :	0000 (übermittelter HEX Wert)
Setpoint B :	0000 (übermittelter HEX Wert)
Enable input :	disabled (Schalteingang an PIN 8)
Para address :	0000 (Adresse für Busparametrierung)
Para value :	0000 (Parameterwert für Busparametrierung)

## 5.7 Prozessdaten (Monitoring)

Kommando	Parameter	Einheit	Funktion
W	Sollwert nach Eingangsskalierung	%	<b>195</b>
C	Sollwert nach der Rampe	%	
U	Magnetstromsollwert	%	
WA	Sollwert nach Eingangsskalierung Kanal A	%	<b>196</b>
CA	Sollwert nach der Rampe Kanal A	%	
UA	Magnetstromsollwert Kanal A	%	
WB	Sollwert nach Eingangsskalierung Kanal B	%	
CB	Sollwert nach der Rampe Kanal B	%	
UB	Magnetstromsollwert Kanal B	%	
IA	Ausgangsstrom Magnet A	mA	<b>195</b>
IB	Ausgangsstrom Magnet B	mA	<b>196</b>

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
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>• Kabelbruch oder falsche Verdrahtung 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> Mit den WPC-300 Bedienprogrammen kann - über den Monitor - der Fehler direkt lokalisiert werden.

## 6.3 Statusinformationen

Im Monitor des WPC Programms gibt es Statusinformationen für die Zustände von Eingängen, Ausgängen, der Regler und des Gerätes selber. Dabei sind aktive grüne Anzeigen positive Betriebsbereitschaftsmeldungen, bei Gelben handelt es sich um erreichte definierbare Überwachungsgrenzen und die Roten zeigen aufgetretene Fehler an. Bewegt man den Mauszeiger auf eine der Anzeigen erscheint ein Hilfstext zur Bedeutung. Dieses Gerät enthält folgende Anzeigen:

Status Info	READY – Allgemeine Betriebsbereitschaft bzw. Aktivität des Verstärkers
 READY	EEPROM – Datenfehler, SAVE ausführen zum Speichern
 EEPROM	SYS_ERROR – Systemfehler / Interner Fehler
 SYS_ERROR	SOLENOID A – Fehler (z.B. Kabelbruch) am Magnetausgang A
 SOLENOID A	SOLENOID B – Fehler (z.B. Kabelbruch) am Magnetausgang B
 SOLENOID B	

## 7 Profibus Schnittstelle

### 7.1 Profibus Funktionen

Das Profibus-Modul unterstützt alle Baudraten von 9,6 kbit/s bis 12 Mbit/s. Die Baudratenerkennung erfolgt automatisch. Das Modul realisiert den vollständigen Funktionsumfang eines Profibus-DP Slaves gemäß IEC 61158. Die Profibus Stationsadresse kann über ein entsprechendes Kommando durch ein Terminal Programm und der Bediensoftware WPC-300 eingestellt werden. Eine Diagnose LED zeigt den Online-Betrieb an einem Profibussystem.

### 7.2 Installation

Es muss ein geschirmter typischer Profibus-Stecker (9-polig) verwendet werden (eventuell mit internen Abschlusswiderständen).

Jedes Profibus Segment muss am Anfang und am Ende mit einem aktiven Busabschluss versehen werden. Der Abschluss besteht aus einer Widerstandskombination, die in allen gängigen Profibus Steckern bereits integriert ist und bei Bedarf durch einen Schiebeschalter zugeschaltet wird. Der Busabschluss benötigt für die korrekte Funktion eine 5 Volt Versorgungsspannung, die das Modul am Pin 6 der D-Sub Buchse bereitstellt. Der Schirm des Profibus Kabels ist an den dafür vorgesehenen Kontaktschellen im Profibus Stecker aufzulegen.

### 7.3 Gerätestammdatei (GSD)

Bei PROFIBUS-DP werden die Leistungsmerkmale des Moduls in Form einer Gerätestammdatendatei dokumentiert und den Anwendern zur Verfügung gestellt. Aufbau, Inhalt und Kodierung dieser Gerätestammdaten (GSD) sind standardisiert. Sie ermöglichen die komfortable Projektierung beliebiger DP-Slaves mit Projektierungsgeräten verschiedener Hersteller.

Die GSD - Daten werden von einer PROFIBUS - Master – Konfigurationssoftware gelesen und entsprechende Einstellungen in den Master übertragen.

Gleichfalls enthalten ist die Identnummer des Profibusknotens. Sie wird benötigt, damit ein Master ohne signifikanten Protokolloverhead die Typen der angeschlossenen Geräte identifizieren kann.

Die GSD – Datei ist übers Internet erhältlich.

Adresse [http://www.w-e-st.de/files/software/hms\\_1810.gsd](http://www.w-e-st.de/files/software/hms_1810.gsd) Datei: **hms\_1810.gsd**

In der Einstellung notwendig benötigter Übertragungsbytes werden 16 Bytes (8 Words konsistent) als IN/OUT Variablen benötigt.

## 7.4 Vorgabe über den Profibus

Es werden 16 Bytes zum Modul gesendet.

Byte	Funktion	Bemerkung
1	Steuerwort High	
2	Steuerwort Low	Wird hier nicht verwendet
3	Sollwert Kanal A High	...0xc001 / ...0x3fff für +/- 100 %
4	Sollwert Kanal A Low	
5	Sollwert Kanal B High	0x0000... 0x3fff für 0... 100 %
6	Sollwert Kanal B Low	
7	Parameter Adresse High	0x2001 bis 0x2035
8	Parameter Adresse Low	
9	-	
10	-	
11	Parameter Wert MSB	Wird hier nicht verwendet
12	Parameter Wert ...	0x0000...0x1D4C0 je nach Parameter
13	Parameter Wert ...	
14	Parameter Wert LSB	
15	-	
16	-	

Kodierung des Steuerwortes:

Byte 1 - Steuerwort Hi		
Bit	Funktion	
7	Enable Kanal A <sup>3</sup>	1 = Freigabe
6	Enable Kanal B	1 = Freigabe
5		
4		
3	PARAMODE	1 = aktiv
2	PARAVALID	Steigende Flanke
1		
0		

<sup>3</sup> Das Hardware und das Software ENABLE sind miteinander verknüpft. Das heißt, dass das System nur betriebsbereit wird, wenn beide Signale anliegen.



## 7.5 Rückmeldung über den Profibus

Es werden 16 Bytes vom Modul gesendet.

Byte	Funktion	Bemerkung
1	Statuswort High	
2	Statuswort Low	Wird hier nicht verwendet
3	Stellsignal UA High	0xc001... 0x3fff für +/- 100 %
4	Stellsignal UA Low	0x0000... 0x3fff für 0... 100%
5	Stellgröße CA High	0xc001... 0x3fff für +/- 100 %
6	Stellgröße CA Low	0x0000... 0x3fff für 0... 100%
7	Stellsignal UB High	0x0000... 0x3fff für 0... 100%
8	Stellsignal UB Low	
9	Stellgröße CB High	0x0000... 0x3fff für 0... 100%
10	Stellgröße CB Low	
11	Magnetstrom IA High	0x0000... 0xA28
12	Magnetstrom IA Low	für 0... 2600mA
13	Magnetstrom IB High	0x0000... 0xA28
14	Magnetstrom IB Low	für 0... 2600mA
15	-	
16	-	


Kodierung des Statuswortes:


Byte 1 - Statuswort Hi		
Bit	Funktion	
8	READY	1 = Betriebsbereitschaft
7	PARA_RDY	1 = Parametrierung OK
6	PARA_ACT	1 = Parameter übertragen
5		
4	$\overline{\text{IA ERROR}}$	Fehler Ventil Magnet A
3	$\overline{\text{IB ERROR}}$	Fehler Ventil Magnet B
2	READY A	1 = Kanal A bereit
1	READY B	1 = Kanal B bereit


## 7.6 Parametrierung über den Bus

### 7.6.1 Funktionsweise

Bei diesem Leistungsverstärker werden die Steuerung und die Sollwertvorgabe durch den Profibus übernommen. Zusätzlich besteht aber auch die Möglichkeit diverse Parameter zur Ventilanpassung und die Rampenzeiten über diesen zu ändern. Im Gegenzug wird neben der Arbeitsbereitschaft (READY-Signal) und den Stellsignalen die Quittierung einer erfolgreichen Parametrierung über den Profibus zurück gemeldet.

- 

Es ist zu beachten, dass eine Speicherung der Parametrierung über den Profibus nicht möglich ist. Dies ist lediglich mittels der Bediensoftware über die serielle Schnittstelle möglich.
- 

Wenn die PWM Frequenz verändert wird, ist unter Umständen eine Anpassung des Magnetstromreglers notwendig. Diese geschieht automatisch und ist über den Bus nur möglich, wenn der Parameter ACC zuvor auf OFF gestellt wurde.
- 

Das Gerät ist weitestgehend kompatibel zu den beiden Vorgängergeräten. Die Parametrierung über den Bus hat sich jedoch etwas geändert. Es gibt keine Indizes mehr, jeder Parameter hat seine eigene Adresse. Somit sind die Adressen anzupassen. Eine Übersicht findet sich in den folgenden Tabellen.

### 7.6.2 Parameterliste Modus 195

Nr.	Adresse	Parameter	Wertebereich
1	0x2001	AA:1	0x0001... 0x1D4C0
2	0x2002	AA:2	0x0001... 0x1D4C0
3	0x2003	AA:3	0x0001... 0x1D4C0
4	0x2004	AA:4	0x0001... 0x1D4C0
5	0x2010	MIN:A	0x0000... 0x1770
6	0x2011	MIN:B	0x0000... 0x1770
7	0x2012	MAX:A	0x1388... 0x2710
8	0x2013	MAX:B	0x1388... 0x2710
9	0x2014	TRIGGER	0x0000... 0x0BB8
10	0x2020	CURRENT	0x01F4... 0x0A28
11	0x2021	DAMPL	0x0000... 0x0BB8
12	0x2024	DFREQ	0x003C... 0x0190
13	0x2027	PWM	0x0001... 0x0014
14	0x2030	PPWM	0x0000... 0x001E
15	0x2031	IPWM	0x0001... 0x0064

## 7.6.3 Parameterliste Modus 196

Nr.	Adresse	Parameter	Wertebereich
1	0x2005	AA:UP	0x0001... 0x1D4C0
2	0x2006	AA:DOWN	0x0001... 0x1D4C0
3	0x2007	AB:UP	0x0001... 0x1D4C0
4	0x2008	AB:DOWN	0x0001... 0x1D4C0
5	0x2010	MIN:A	0x0000... 0x1770
6	0x2011	MIN:B	0x0000... 0x1770
7	0x2012	MAX:A	0x1388... 0x2710
8	0x2013	MAX:B	0x1388... 0x2710
9	0x2014	TRIGGER	0x0000... 0x0BB8
10	0x2020	CURRENT	0x01F4... 0x0A28
11	0x2022	DAMPL:A	0x0000... 0x0BB8
12	0x2023	DAMPL:B	0x0000... 0x0BB8
13	0x2025	DFREQ:A	0x003C... 0x0190
14	0x2026	DFREQ:B	0x003C... 0x0190
15	0x2028	PWM:A	0x0001... 0x0014
16	0x2029	PWM:B	0x0001... 0x0014
17	0x0032	PPWM:A	0x0000... 0x001E
18	0x0033	PPWM:B	0x0000... 0x001E
19	0x0034	IPWM:A	0x0000... 0x001E
20	0x0035	IPWM:B	0x0000... 0x001E

## 7.7 Umsetzung / Beispiel

Um die Karte in Betrieb zu nehmen, muss das ENABLE-Bit im Steuerwort-Byte gesetzt werden. Das Steuerwort sieht dann wie folgt aus: 1000 0000 / 0000 0000.

Dabei befindet sich hier rechts vom Strich das nicht verwendete Lo-Byte.

Mit dem READY Bit meldet das Statuswort die Betriebsbereitschaft zurück, also das Vorhandensein beider Enable-Signale, hard- und softwareseitig.

Das Statuswort sieht dann wie folgt aus: 1000 0000 / 0000 0000.

Zur Parametrierung über den Profibus muss der Parametriermodus (PARAMODE) aktiviert werden. Dazu sollte das Gerät möglichst **nicht aktiv** sein. Daraus ergibt sich folgendes Steuerwort: 0000 1000 / 0000 0000.

Die Eingabe der Daten sieht wie folgt aus:

Beispiel: Der MIN-Wert für Magnet B soll auf 2200 (0x898 in HEX) gesetzt werden.

Adresse:	0x2011	Byte 7: 20, Byte 8: 11
Wert:	0x0898	Byte 13: 08, Byte 14: 98

Zur Übernahme der Parameter in das Gerät muss das PARAVALID-Bit gesetzt werden. Die Übernahme erfolgt im Moment des Setzens, also auf der steigenden Flanke. Steuerwort: 0000 1100 / 0000 0000.

Als mögliche Kontrolle steht im Terminal-Fenster des Bedienprogramms WPC das Kommando ST zur Verfügung. Dieses bringt das Steuerwort, das Statuswort, den Sollwert, den Status des Hardware Enable Eingangs und Adresse und Wert für die Busparametrierung wie folgt auf den Bildschirm:

```
CMD>ST
control word:      0000 1100 / 0000 0000
status word:      0100 0000 / 0000 0000
setpoint 1:      3fff
setpoint 2:      0
command-code:     2011
command-parameter: 898
Pin_8 Enable:    enabled
CMD>
```

Mit dem PARA\_ACT Bit wird das Übertragen der Daten nach Setzen von PARAVALID bestätigt und somit der Empfang von Parameter-Daten. PARA\_RDY bestätigt die korrekte Parametrierung im erlaubten Wertebereich.

Setpoint 1 gibt den Sollwert für Kanal A an. 3fff zeigt eine Ansteuerung von 100% an.

Setpoint 2 gibt den Sollwert für Kanal B an. Dieser ist nur im Modus 196 aktiv und wird hier gerade nicht angesteuert.



Eine Besonderheit gibt es bei der Parametrierung der PWM Frequenz. Diese kann nur in definierten exakten Stufen vorgegeben werden. Zur Vereinfachung wird über den Profibus nur die gewünschte Stufe übertragen und nicht der konkrete Wert. Die niedrigste mögliche Frequenz von 61 Hz ist also Stufe 1 und die höchstmögliche Frequenz von 2604 Hz die Stufe 20. Die einstellbaren Werte befinden sich im Kapitel PWM 5.6.4.



**Achtung:** Die übertragenen Parameter sind direkt aktiv. Somit ist Vorsicht geboten wenn im laufenden Betrieb (Freigabe durch Enable) parametriert wird.

## 8 Notizen