

## Technische Dokumentation

### PAM-199-P-IO

Universeller Leistungsverstärker mit IO-Link Schnittstelle



*Electronics  
Hydraulics meets  
meets Hydraulics  
Electronics*

## INHALT

1	Allgemeine Informationen	4
1.1	Produktbezeichnung	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
2.2	Anwendung und Einsatz	9
2.2.1	Einbauvorschrift	9
2.2.2	Typische Systemstruktur	10
2.3	Funktionsweise	11
2.4	Inbetriebnahme	11
2.5	Fernsteuerung	12
3	Technische Beschreibung	13
3.1	Eingangs- und Ausgangssignale	13
3.2	LED Definitionen	13
3.3	Blockschaltbild	14
3.4	Typische Verdrahtung	14
3.5	Technische Daten	15
4	Parameter	16
4.1	Parameterübersicht	16
4.2	Basisparameter	18
4.2.1	MODE (Umfang der Parameteransicht)	18
4.3	Systemparameter	18
4.3.1	LG (Sprachumschaltung)	18
4.3.2	SENS (Fehlerüberwachung)	18
4.3.3	FUNCTION (Wahl des Funktionsmodus)	19
4.3.4	CCMODE (Aktivierung der Kennlinienlinearisierung)	19
4.4	Signalverarbeitung	20
4.4.1	A (Rampenfunktion)	20
4.4.2	SIGNAL:9/10 (Typ der freien Eingangssignale)	21
4.4.3	SIGNAL:U (Ausgangspolarität)	21
4.4.4	CC (Kennlinienlinearisierung)	22
4.4.5	MIN (Kompensation der Überdeckung)	24
4.4.6	MAX (Ausgangsskalierung)	24
4.4.7	TRIGGER (Ansprechschwelle für den MIN Parameter)	24
4.5	Parameter der Leistungsendstufe	25
4.5.1	CURRENT (Nominaler Ausgangsstrom)	25
4.5.2	DAMPL (Ditheramplitude)	25
4.5.3	DFREQ (Ditherfrequenz)	25
4.5.4	PWM (PWM Frequenz)	26
4.5.5	ACC (Automatische Einstellung des Magnetstromreglers)	26
4.5.6	PPWM (Magnetstromregler P Anteil)	27
4.5.7	IPWM (Magnetstromregler I Anteil)	27
4.6	Prozessdaten (Monitor)	28
5	IO-Link Schnittstelle	29
5.1	Sollwerte vom Master zum Device	29
5.2	Prozessdaten vom Device zum Master	30

---

5.3	Parametrierung über IO-Link .....	31
6	Anhang .....	32
6.1	Überwachte Fehlerquellen .....	32
6.2	Fehlersuche .....	33
7	Notizen .....	34

## 1 Allgemeine Informationen

### 1.1 Produktbezeichnung

**PAM-199-P-IO**           Universeller Leistungsverstärker für Wegeventile oder zwei Druck- oder Drosselventile mit IO-Link Schnittstelle

#### Alternative Produkte

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

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

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

**PAM-190-P-IO**       Steckerverstärker für Proportionalventile mit I/O – Link Schnittstelle über einen M12-Steckverbinder

**PAM-199-P**            Universeller Leistungsverstärker für Wegeventile oder zwei Druck- oder Drosselventile (analoge Schnittstelle)

### 1.2 Lieferumfang

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

Schnittstellenkabel und weitere ggf. benötigte Teile sind separat zu bestellen.

Diese Dokumentation steht als PDF Datei auch im Internet unter [www.w-e-st.de](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 ein/zwei unabhängigen Druck- oder Drosselventilen mit jeweils einem Magneten eingesetzt. Verschiedene einstellbare Parameter ermöglichen eine optimale Anpassung an das jeweilige Ventil.

### Betriebsarten

#### **DIR (vergleichbar mit PAM-195, PAM-199-P im Modus „195“):**

Der Verstärker kann für die Ansteuerung eines Wegeventils genutzt werden. Die Sollwertvorgabe erfolgt über einen bipolaren Zahlenwert im IO-Link Sollwertkanal A.

Negative Werte führen zur Ansteuerung des Magneten B.

#### **IND (vergleichbar mit PAM-196, PAM-199-P im Modus „196“):**

Der Verstärker kann für die Ansteuerung eines/zweier Drossel- oder Druckventile genutzt werden. Die Sollwertvorgabe erfolgt über zwei positive Zahlenwerte in den IO-Link Sollwertkanälen A und B.

Der Ausgangsstrom der PAM-199-P-IO ist geregelt und daher unabhängig von der Stromversorgung und dem Magnetwiderstand. Die Ausgangstufe 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. Zum Beispiel kann bei Druckventilen so ein lineares Verhalten zwischen Eingangssignal und Ausgangsdruck erreicht werden.

**Typische Anwendungen:** Steuerung von Wege-, Drossel- und Druckventilen, die eine flexible Anpassung benötigen.

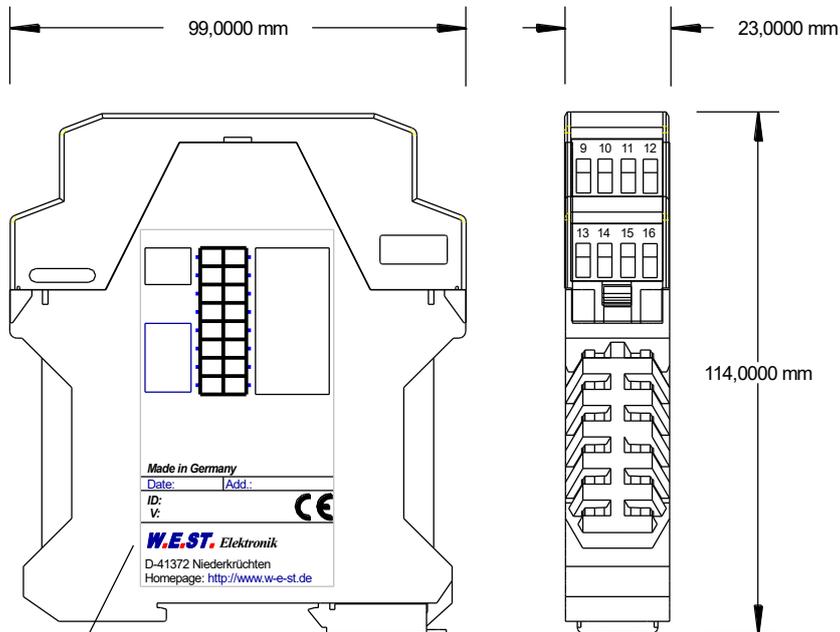
Alle typischen Proportionalventile der verschiedenen Hersteller können angesteuert werden (BOSCH REXROTH, BUCHER, DUPLOMATIC, PARKER ...).

Das Gerät ist für die Ansteuerung über IO-Link vorgesehen und verfügt über einen Port kompatibel zur Klasse A. Dieser ist potentialgetrennt von der Leistungsversorgung und somit ausgesprochen störungsfest.

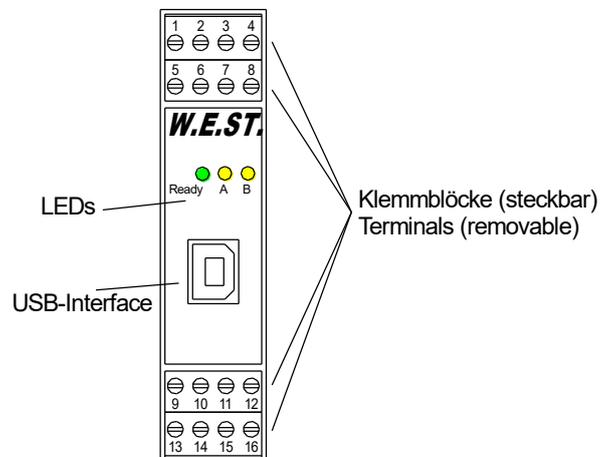
## Merkmale

- **Steuerung von Wegeventilen oder bis zu zwei Druck- oder Drosselventilen**
- **IO-Link Port Klasse A, mit interner galvanischer Trennung der Zusatzversorgungsspannung für die Endstufe**
- **erfüllt Spezifikation V1.1, Datenrate COM3 = 230,4 kBaud**
- **Digitale reproduzierbare Einstellung**
- **Freie Parametrierung von Rampen, MIN und MAX, Dither (Frequenz, Amplitude) und PWM-Frequenz**
- **Strombereiche (per Software parametrierbar) bis 2,6 A**
- **Kennlinienlinearisierung über 10 XY-Punkte pro Richtung**
- **Anwendungsorientierte Parametrierung**
- **Einstellung über USB mit WPC-300 Software oder über IO-Link**
- **Zwei Analogeingänge stehen zusätzlich zur Verfügung, Signalübertragung über IO-Link**

## 2.1 Gerätebeschreibung



Typenschild und Anschlussbelegung  
 Type plate and terminal pin assignment



## 2.2 Anwendung und Einsatz

### 2.2.1 Einbauvorschrift

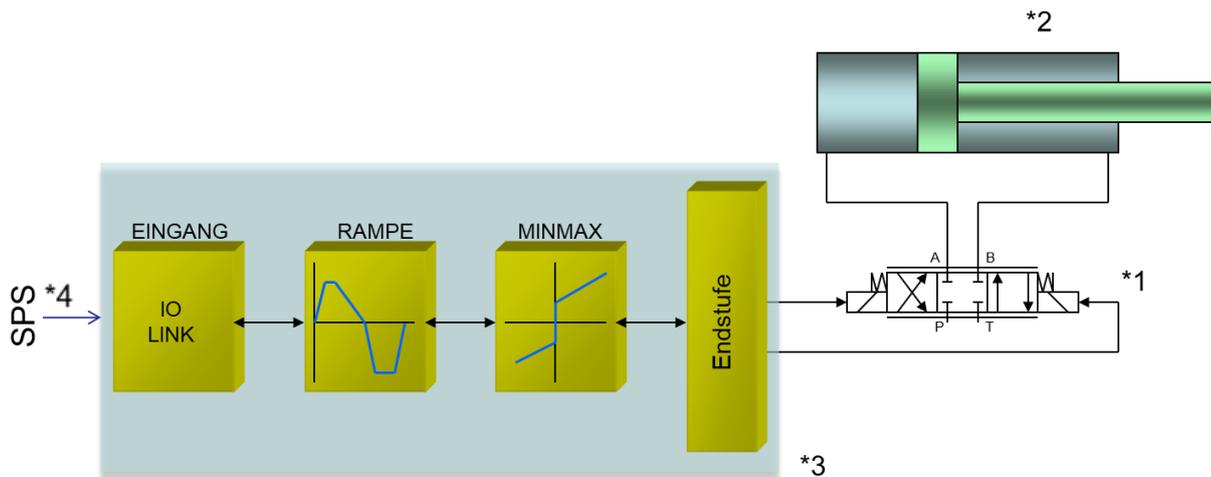
- Dieses Modul ist für den Einbau in einem geschirmten EMV-Gehäuse (Schaltschrank) vorgesehen. Alle nach außen führenden Leitungen sind abzuschirmen, wobei eine lückenlose Schirmung vorausgesetzt wird. Beim Einsatz unserer Steuer- und Regelmodule wird weiterhin vorausgesetzt, dass keine starken elektromagnetischen Störquellen in der Nähe des Moduls installiert werden.
- **Typischer Einbauplatz:** 24 V Steuersignalebene (nahe 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 Verdrahtung zu beachten:
  - Die Signalleitungen sind getrennt von leistungsführenden Leitungen zu verlegen.
  - Analoge Signalleitungen **müssen** abgeschirmt 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.
- Die Verdrahtung mit dem Master ist nach der IO-Link Spezifikation auszuführen. Das Gerät wird mit dem Master über maximal 20m ungeschirmter Standardleitung mit einem Querschnitt  $\geq 0,34\text{mm}^2$  verbunden.
- 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 (typisch: PELV System nach IEC 60364-4-41 / VDE 0100-410, 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.

## 2.2.2 Typische Systemstruktur

### 2.2.2.1 Funktion DIR

Dieses minimale System besteht aus den folgenden Komponenten:

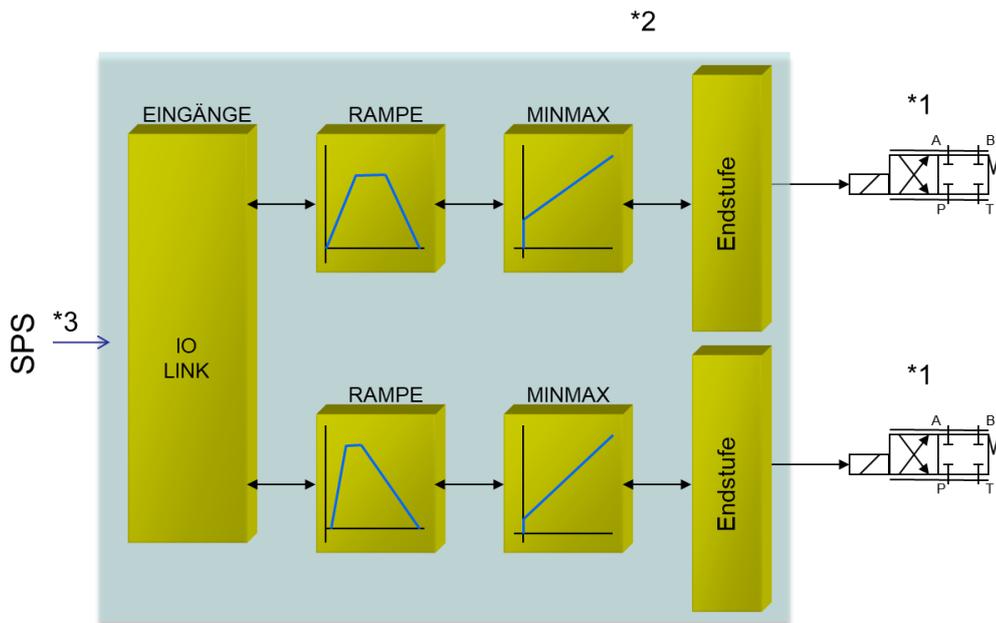
- (\*1) Proportionalventil (Wegeventil)
- (\*2) Hydraulikzylinder
- (\*3) PAM-199-P-IO
- (\*4) IO-Link Schnittstelle zur SPS



### 2.2.2.2 Funktion IND

Dieses minimale System besteht aus den folgenden Komponenten:

- (\*1) Proportionalventil(e)
- (\*2) PAM-199-P-IO
- (\*3) IO-Link Schnittstelle zur SPS



## 2.3 Funktionsweise

Bei diesem Leistungsverstärker wird der Sollwert über IO-Link vorgegeben. Die Endstufe und Rampenfunktion werden über ein ENABLE Signal freigeschaltet. Dieses setzt sich aus einer Hardwarefreigabe (Schalteingang) und einer Softwarefreigabe (IO-Link Bit) zusammen. Ein fehlerfreier Betrieb wird über ein READY Signal (Schaltausgang und IO-Link Bit) 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.

In der Funktion „DIR“ wird ein Sollwert von  $\pm 100\%$  vorgegeben. Im Fehlerfall ist das Gerät deaktiviert. In der Funktion „IND“ werden zwei Sollwerte von 0... 100% vorgegeben. Es gibt für jeden Kanal ein eigenes ENABLE Bit vom IO-Link, 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.

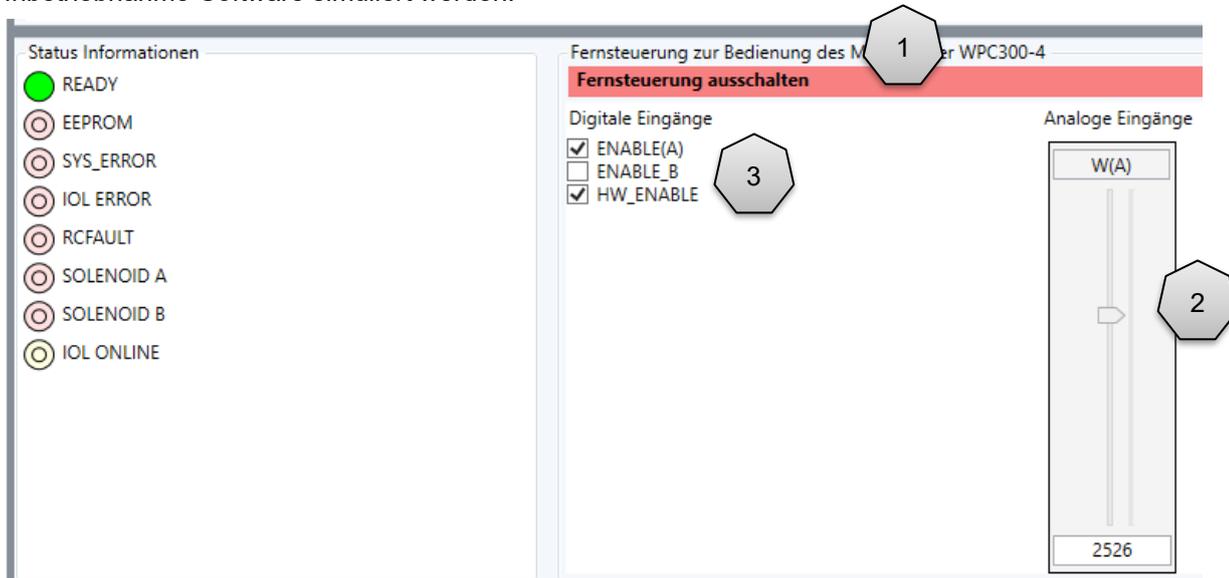
Das Gerät bietet die Möglichkeit, zwei Analogsignale an den PINs 9 und 10 unabhängig von der Leistungsverstärkerfunktion einzulesen und deren Signale über IO-Link an die SPS zu übertragen.

## 2.4 Inbetriebnahme

Schritt	Tätigkeit
Installation	Installieren Sie das Gerät entsprechend dem Blockschaltbild. Achten Sie dabei auf die korrekte Verdrahtung. 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. Nun kann die IO-Link Kommunikation aufgebaut werden. Zur Definition der Schnittstelle muss dem Master die passende IODD Datei zur Verfügung gestellt werden.
Vorparametrierung	Parametrieren Sie jetzt (anhand der Systemauslegung und der Schaltpläne) folgende Parameter: Den Ausgangsstrom CURRENT und die ventiltypischen Parameter wie PWM, 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 anschauen oder über die IO-Link Rückmeldung.
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.
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	Falls bei der Inbetriebnahme noch kein IO-Link zur Verfügung steht, kann das Gerät über das WPC Programm angesteuert werden. Im Monitor kann dazu der Remote Control Modus aktiviert werden. <b>ACHTUNG!</b> Das WPC übernimmt in diesem Moment die komplette Steuerung. Das Enablesignal an PIN 6 und die IO-Link Schnittstelle sind in diesem Fall funktionslos.

## 2.5 Fernsteuerung

Für eine von der SPS (Maschinensteuerung) bzw. IO-Link unabhängige Inbetriebnahme ist ein Fernbedienmodus implementiert worden. In diesem Modus (freigegeben durch „Fernsteuerung einschalten“, Text wechselt nach Aktivierung zu „Fernsteuerung ausschalten“ (1)) können Schalt- und Sollwertsignale mittels der WPC-Inbetriebnahme-Software simuliert werden.



**Bild 1: Beispiel zur RC - Funktion**

Die Sollwerte sind:

**W(A) (2)** bipolarer Sollwert für den DIR – Modus bzw. unipolarer für Kanal A im Modus IND.

**WB** – Sollwert für Kanal A im Modus IND, nur eingeblendet, wenn dieser Modus parametrierung wurde.

Die Steuerbits (3) sind:

### ENABLE(A)/B

Freigabe der Steuerung und Aktivierung des Ausgangs.

Im Modus IND wird der Kanal B separat freigegeben.

### HW\_ENABLE

Hiermit wird der Eingang an PIN6 simuliert.

Zusätzlich zu dem Signal ENABLE(A)/B ist dieses Signal für die Freigabe erforderlich.

Über diese Eingangssignale kann die Anwendung einfach gesteuert werden.



**VORSICHT:** Die Sicherheit der Anlage muss vor der Aktivierung des Fernsteuerungs - Modus betrachtet werden. In dieser Betriebsart wird das Modul direkt angesteuert und die Maschinensteuerung kann das Modul nicht beeinflussen.

## 3 Technische Beschreibung

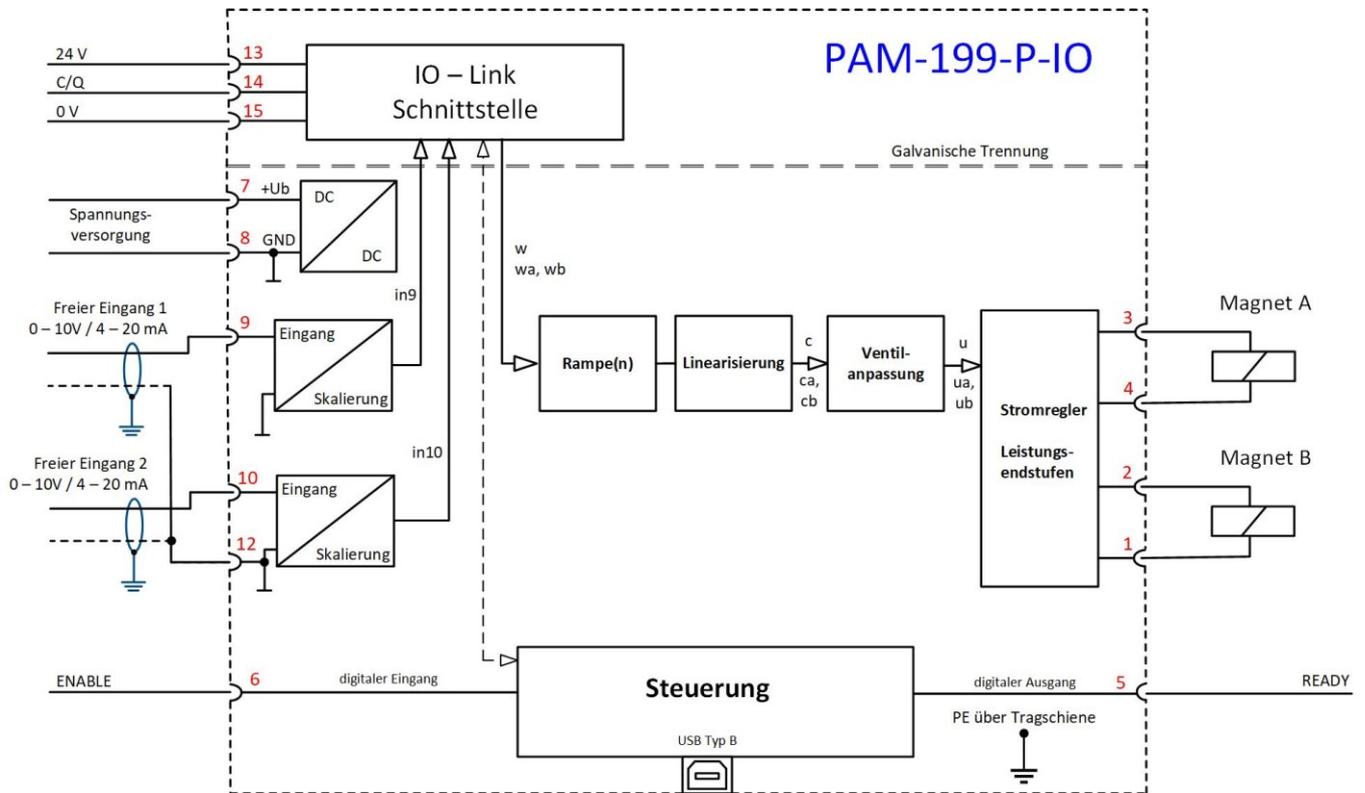
### 3.1 Eingangs- und Ausgangssignale

IO - Link	Port Klasse „A“, potentialgetrennt
PIN 13	Spannungsversorgung 24 V
PIN 14	Kommunikationsleitung (C/Q)
PIN 15	0 V (GND)
Anschluss	Versorgung Leistungsstufe
PIN 7	Spannungsversorgung (siehe technische Daten)
PIN 8	0 V (GND) Versorgungsanschluss
Anschluss	Analoge Signale
PIN 9	Freier Analogeingang, Signalbereich 0...10 V oder 4...20 mA
PIN 10	Freier Analogeingang, Signalbereich 0...10 V oder 4...20 mA
PIN 12	0 V (GND) für die Signaleingänge.
PIN 3 / 4	PWM - Ausgang zur Ansteuerung des Magnetventils, Kanal A
PIN 2 / 1	PWM - Ausgang zur Ansteuerung des Magnetventils, Kanal B
Anschluss	Digitale Ein- und Ausgänge
PIN 6	<b>ENABLE Eingang:</b> Allgemeine Freigabe des Gerätes, zusätzlich „UND“-verknüpft zur Freigabe über IO-Link.
PIN 5	<b>READY Ausgang:</b> <b>ON:</b> Mindestens ein Kanal ist freigegeben, es liegt kein erkennbarer Fehler vor. <b>OFF:</b> Enable ist deaktiviert oder ein Fehler (Magnetfehler oder intener Fehler) wurde erkannt.

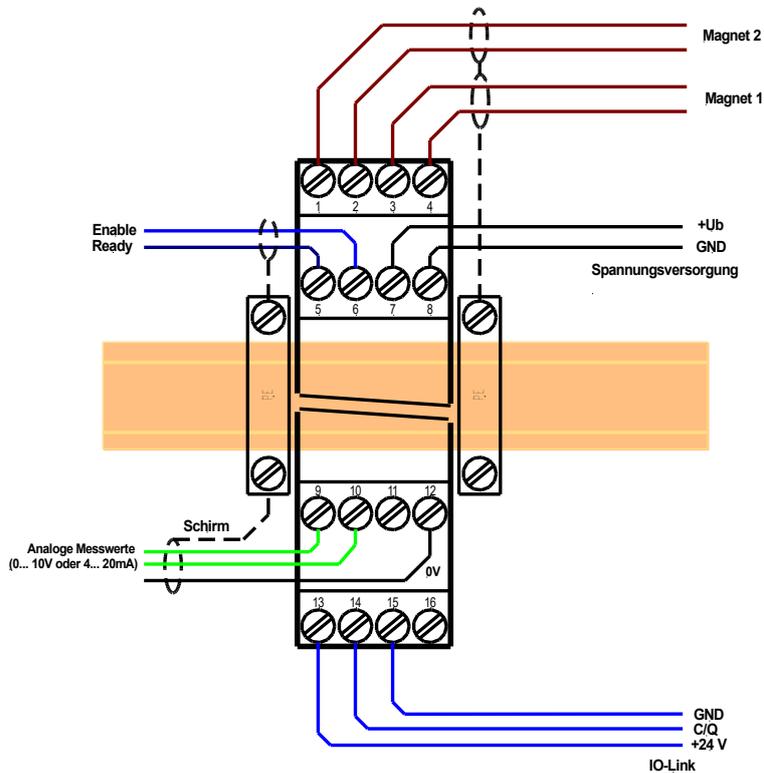
### 3.2 LED Definitionen

LEDs	Beschreibung der LED Funktion
GRÜN	<b>AUS:</b> Keine Stromversorgung oder ENABLE ist nicht aktiviert <b>AN:</b> System ist mindestens 1-kanalig betriebsbereit <b>Blinkend:</b> Fehlerzustand (z.B. Ventilmagnet). Nicht aktiv, wenn SENS = OFF.
GELB (MITTE)	<b>AN:</b> Die IO-Link Schnittstelle ist verbunden. <b>Blinkend:</b> Spannungsversorgung IO-Link vorhanden, aber keine Datenverbindung
GELB (RECHTS)	<b>AN:</b> Es wird mindestens ein Kanal mit einem Signal > 5% angesteuert.
GRÜN + 2 X GELB	<b>Alle LEDs blinkend: Bootloader ist aktiv! Keine normalen Funktionen sind möglich.</b>
2 X GELB	<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.

### 3.3 Blockschaltbild



### 3.4 Typische Verdrahtung



## 3.5 Technische Daten

Versorgungsspannung (Ub) Stromaufnahme Externe Absicherung	<b>[VDC]</b> <b>[mA]</b> <b>[A]</b>	12... 30 (inkl. Ripple) 30 + Spulenstrom 3 mittel träge
IO - Link Port Datenrate	<b>[kBaud]</b>	gemäß Spezifikation V1.1 Class A mit interner galvanischer Trennung 230,4 (COM3)
Potenzialtrennung Regelfunktionen + Endstufe / Busanschluss		500 V AC 50 Hz 1 min
Digitaler Eingang OFF ON Eingangswiderstand	<b>[V]</b> <b>[V]</b> <b>[kOhm]</b>	< 9,5 > 12,5 46
Digitale Ausgang OFF ON Maximaler Ausgangsstrom	<b>[V]</b> <b>[V]</b> <b>[mA]</b>	< 2 max. Ub 50
Analoge Eingänge Spannung Eingangswiderstand Strom Bürde Signalaufösung	<b>[V]</b> <b>[kOhm]</b> <b>[mA]</b> <b>[Ohm]</b> <b>[%]</b>	Unipolar 0... 10 min. 32 4...20 240 0,006
PWM Leistungsausgänge Maximaler Ausgangsstrom Frequenz	<b>[A]</b> <b>[Hz]</b>	kabelbruch- und kurzschlussüberwacht 2,6 61... 2604 in definierten Stufen wählbar
Regler Abtastzeiten Magnetstromregler Signalverarbeitung	<b>[µs]</b> <b>[ms]</b>	125 1
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>	0,19
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 Steckverbinder PE	-	USB Typ B 4 x 4 pol. Klemmenblöcke mit Schraubanschlüssen über die DIN Tragschiene
EMV		EN 61000-6-2: 8/2005 EN 61000-6-3: 6/2007 + A1:2011

## 4 Parameter

### 4.1 Parameterübersicht

Gruppe	Kommando	Werkseinstellung	Einheit	Beschreibung	IO-Link Index / Bytelänge
<b>Basisparameter</b>					
	MODE	STD	-	Umfang der Parameteransicht	
<b>Systemparameter</b>					
	LG	EN	-	Sprachumschaltung	
	SENS	AUTO	-	Fehlerüberwachung	1000/1
	FUNCTION	DIR	-	Auswahl des Funktionsmodus	1001/1
	CCMODE	OFF	-	Aktivierung der Kennlinienlinearisierung	1002/1
<b>Eingangsparameter</b>					
<i>Rampenparameter der Funktion DIR</i>					
	AA: 1	100	ms	Zeiten der Vierquadranten - Sollwertrampe	1010/4
	AA: 2	100	ms		1011/4
	AA: 3	100	ms		1012/4
	AA: 4	100	ms		1013/4
<i>Rampenparameter der Funktion IND</i>					
	AA: UP	100	ms	Rampenzeiten für Kanal A	1014/4
	AA: DOWN	100	ms		1015/4
	AB: UP	100	ms	Rampenzeiten für Kanal B	1016/4
	AB: DOWN	100	ms		1017/4
<i>Freie Analogeingänge (optional nutzbar)</i>					
	SIGNAL: 9	OFF	-	Typ des Eingangssignals	1020/1
	SIGNAL: 10	OFF	-	Typ des Eingangssignals	1021/1
<b>Ausgangssignalanpassung</b>					
<i>Funktion DIR</i>					
	CC	X	-	Kennlinie, X – Koordinaten (aufsteigend), Y – Koordinaten	12288 – 12329 <sup>1</sup> /2
		Y	-		
	SIGNAL: U	+	-	Umschalten der Ausgangspolarität	1022/1
<i>Funktion IND</i>					
	CCA	X	-	Kennlinie Kanal A, X – Koordinaten (aufsteigend), Y – Koordinaten	12372 <sup>2</sup> – 12393/2
		Y	-		
	CCB	X	-	Kennlinie Kanal B, X – Koordinaten (aufsteigend), Y – Koordinaten	12436 – 12457/2
		Y	-		
<i>Min./Max. Parameter (gemeinsam)</i>					
	MIN: A	0,0	%	Überdeckungskompensation	1024/2
	MAX: A	0,0	%	Ausgangsskalierung	1025/2
	MIN: B	100,0	%	Überdeckungskompensation	1026/2
	MAX: B	100,0	%	Ausgangsskalierung	1027/2
	TRIGGER	2,0	%	Ansprechschwelle der Überdeckungskompensation	1028/2

<sup>1</sup> Die Indizes der Koordinaten für die bipolare Kennlinie sind in der Reihenfolge X-10/Y-10/X-9/Y-9...X10/Y10 zugewiesen.

<sup>2</sup> Die Indizes der Koordinaten für die unipolaren Kennlinien sind in der Reihenfolge X0/Y0/X1/Y1...X10/Y10 zugewiesen.

Die Anzeige der Endstufenparameter bei „FUNCTION = DIR“ erfolgt im WPC ohne Suffix „:A“.

Endstufenparameter					
<i>Kanal A (IND) oder beide Kanäle (DIR)</i>					
<b>CURRENT : A</b>	1000	mA	Magnet-Nennstrom		1031/2
<b>DFREQ : A</b>	121	Hz	Ditherfrequenz		1032/2
<b>DAMPL : A</b>	5,0	%	Ditheramplitude		1033/2
<b>PWM : A</b>	2604	Hz	PWM Frequenz		1034/2
<b>ACC : A</b>	ON	-	Automatische Magnetstromregler Einstellung		1035/1
<b>PPWM : A</b>	7	-	Einstellung des Magnetstromreglers		1036/2
<b>IPWM : A</b>	40	-			1037/2
<i>Kanal B in Funktion IND</i>					
<b>CURRENT : B</b>	1000	mA	Magnet-Nennstrom		1131/2
<b>DFREQ : B</b>	121	Hz	Ditherfrequenz		1132/2
<b>DAMPL : B</b>	5,0	%	Ditheramplitude		1133/2
<b>PWM : B</b>	2604	Hz	PWM Frequenz		1134/2
<b>ACC : B</b>	ON	-	Automatische Magnetstromregler Einstellung		1135/1
<b>PPWM : B</b>	7	-	Einstellung des Magnetstromreglers		1136/2
<b>IPWM : B</b>	40	-			1137/2



Zu beachten: Die Zahlenwerte im Gleitpunktformat (mit Komma) werden in älteren WPC – Versionen teilweise mit Kommaverschiebung um zwei Stellen eingegeben, Beispiel: 100,00 % -> Eingabe „10000“. Dies trifft auch auf die IO – Link Parametrierung zu. In den meisten Programmierumgebungen werden diese Parameterwerte, wie in der IODD – Datei definiert, aber auch korrekt als Kommazahl angezeigt.

## 4.2 Basisparameter

### 4.2.1 MODE (Umfang der Parameteransicht)

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.

## 4.3 Systemparameter

### 4.3.1 LG (Sprachumschaltung)

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

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

### 4.3.2 SENS (Fehlerüberwachung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SENS x	x= ON (1) <sup>3</sup>  OFF (2) AUTO (3)	-	STD

Über dieses Kommando werden die Überwachungsfunktionen (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 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.

<sup>3</sup> Textauswahlparameter werden über IO-Link kodiert als Ganzzahlen übertragen. Die Parameterbeschreibungen enthalten diese numerischen Entsprechungen als Information, farblich blau gekennzeichnet.

### 4.3.3 FUNCTION (Wahl des Funktionsmodus)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
FUNCTION X	x= DIR (0)   IND (1)	-	STD

Über dieses Kommando kann zwischen der Ansteuerung von bis zu zwei Ventilen mit einem Magneten (z.B. Druck- oder Drosselventile) und einem Ventil mit zwei Magneten (Wegeventil) umgeschaltet werden.

- DIR - Ansteuerung eines Wegeventils mit zwei Magneten
- IND - Bis zu zwei unabhängige Kanäle zur Ansteuerung jeweils eines Magneten

### 4.3.4 CCMODE (Aktivierung der Kennlinienlinearisierung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
CCMODE X	ON (1)   OFF (0)	-	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.

## 4.4 Signalverarbeitung

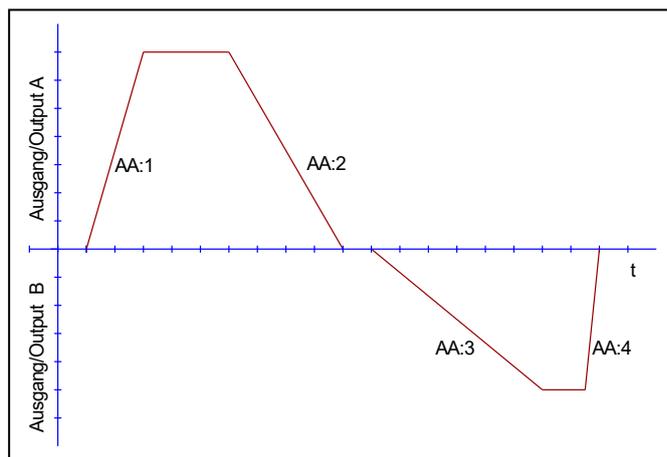
### 4.4.1 A (Rampenfunktion)

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

#### 4.4.1.1 Funktion DIR, vier Quadranten Rampenfunktion

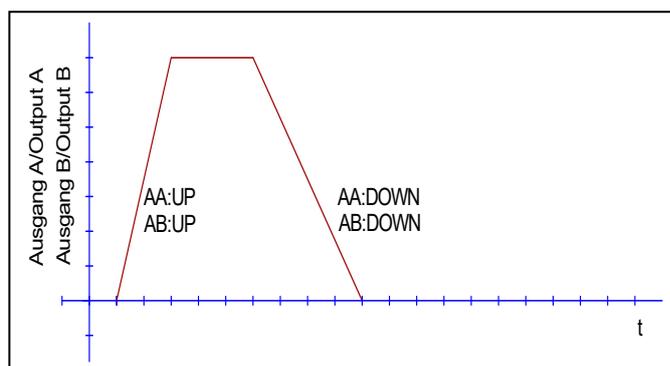
Der erste Quadrant steht für die ansteigende Rampe (Magnet A), der zweite Quadrant für die abfallende Rampe (Magnet A). Der dritte Quadrant steht für die ansteigende Rampe (Magnet B) und der vierte Quadrant für die abfallende Rampe (Magnet B).

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



#### 4.4.1.2 Funktion IND, 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.



## 4.4.2 SIGNAL:9/:10 (Typ der freien Eingangssignale)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SIGNAL:9/:10	OFF (1)   U0-10 (2)   I4-20 (3)   U10-0 (4)   I20-4 (5)	V   mA	EXP

Über dieses Kommando wird der Typ der Sensorsignale (Strom oder Spannung) definiert. Gleichzeitig kann die Signalrichtung umgekehrt werden.

Die Analogeingänge an den Klemmen 9 und 10 sind optional nutzbar, um Signale einzulesen und deren Werte über IO - Link der SPS zur Verfügung zu stellen. Sie haben keinen direkten Einfluss auf die Funktion des Leistungsverstärkers.

## 4.4.3 SIGNAL:U (Ausgangspolarität)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SIGNAL:U	+ (0)   - (1)	-	STD / DIR

Dieses Kommando ermöglicht die Richtungsumschaltung des Ausgangssignals im Wegeventilmodus

- + Ein positiver Sollwert führt zur Ansteuerung des Magneten A, ein negativer wirkt auf Magnet B
- Ein negativer Sollwert führt zur Ansteuerung des Magneten A, ein positiver wirkt auf Magnet B

## 4.4.4 CC (Kennlinienlinearisierung)

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

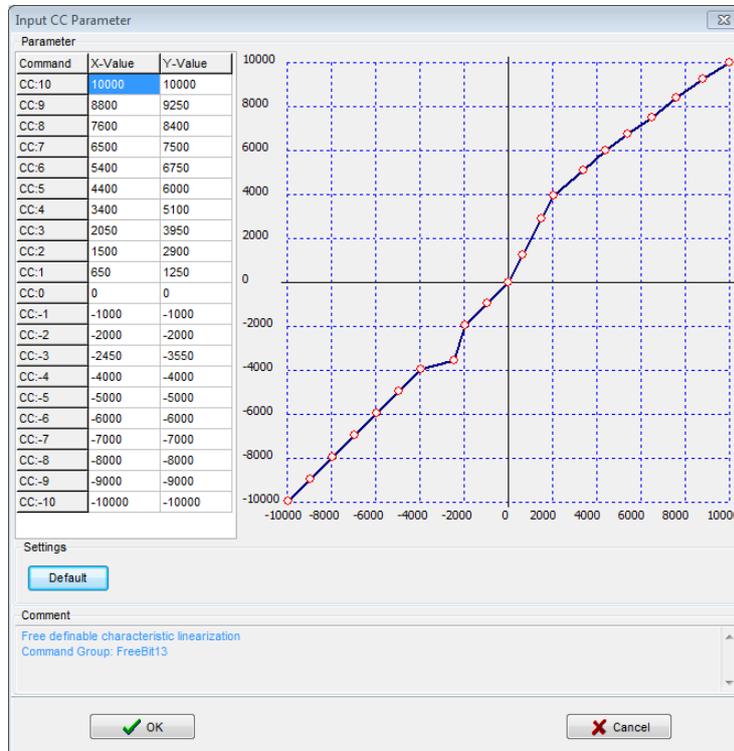
Eine anwenderspezifische Signalcharakteristik kann mit dieser Funktion definiert werden. Zur Aktivierung muss der Parameter CCMODE auf ON gesetzt werden.

### 4.4.4.1 Modus DIR, 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.

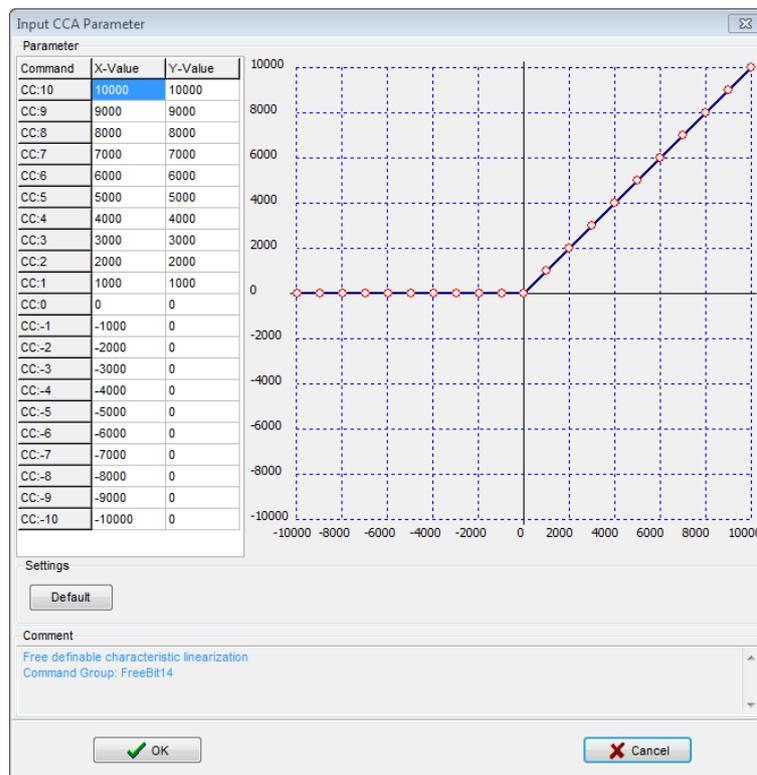


## 4.4.4.2 Modus IND, jeweils ein Magnet

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



## 4.4.5 MIN (Kompensation der Überdeckung)

## 4.4.6 MAX (Ausgangsskalierung)

## 4.4.7 TRIGGER (Ansprechschwelle für den MIN Parameter)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
	$i = A B$	-	<b>STD</b>
MIN:I	X $x = 0,0 \dots 60,0$	%	
MAX:I	X $x = 40,0 \dots 100,0$	%	
TRIGGER	X $x = 0,0 \dots 30,0$	%	

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>4</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.

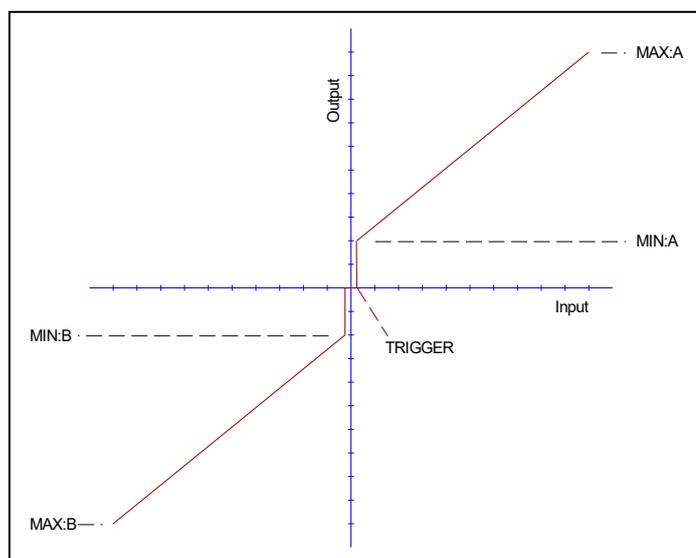


Abb.1: Modus DIR, Wegeventil mit 2 Magneten

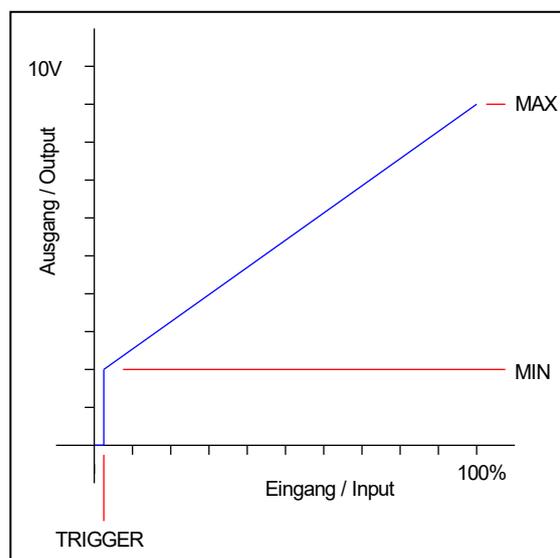


Abb.2: Modus IND, ein Magnet je Kanal

<sup>4</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).

## 4.5 Parameter der Leistungsendstufe

### 4.5.1 CURRENT (Nominaler Ausgangsstrom)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
CURRENT X	x= 500... 2600	mA	STD DIR
CURRENT:I X	i= A B x= 500... 2600	mA	STD IND

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

### 4.5.2 DAMPL (Ditheramplitude)

### 4.5.3 DFREQ (Ditherfrequenz)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
DAMPL X	x= 0,0... 30,0	%	STD DIR
DFREQ X	x= 5... 400	Hz	
DAMPL:I X	i= A B x= 0,0... 30,0	%	STD IND
DFREQ:I X	x= 5... 400	Hz	

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 % des nominalen Ausgangsstroms definiert. (siehe Kommando CURRENT).



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

## 4.5.4 PWM (PWM Frequenz)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PWM X	x= 61... 2604	Hz	STD DIR
PWM:I X	i= A B x= 61... 2604	Hz	STD IND

Die Frequenz kann in vorgegebenen Stufen definiert werden (61 Hz (1), 72 Hz (2), 85 Hz (3), 100 Hz (4), 120 Hz (5), 150 Hz (6), 200 Hz (7), 269 Hz (8), 372 Hz (9), 488 Hz (10), 624 Hz (11), 781 Hz (12), 976 Hz (13), 1201 Hz (14), 1420 Hz (15), 1562 Hz (16), 1736 Hz (17), 1953 Hz (18), 2232 Hz (19), 2604 Hz (20)). Die optimale Frequenz ist ventilabhängig.

## 4.5.5 ACC (Automatische Einstellung des Magnetstromreglers)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
ACC/:A/:B X	x= ON(2)   OFF(1)	-	EXP

Arbeitsmodus der Magnetstromregelung.

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

**OFF:** Manuelle Einstellung.

## 4.5.6 PPWM (Magnetstromregler P Anteil)

## 4.5.7 IPWM (Magnetstromregler I Anteil)

Kommando		Parameter	Einheit	Gruppe
PPWM	X	x= 0... 30	-	ACC=OFF
IPWM	X	x= 1... 100	-	
		i= A B		ACC=OFF
PPWM:I	X	x= 0... 30	-	
IPWM:I	X	x= 1... 100	-	

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



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



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

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

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

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

## 4.6 Prozessdaten (Monitor)

Kommando	Parameter	Einheit	Funktion
W	Sollwerteingang	%	<b>DIR</b>
C	Sollwert nach der Rampe	%	
U	Magnetstromsollwert	%	
WA	Sollwerteingang Kanal A	%	<b>IND</b>
CA	Sollwert nach der Rampe Kanal A	%	
UA	Magnetstromsollwert Kanal A	%	
WB	Sollwerteingang Kanal B	%	
CB	Sollwert nach der Rampe Kanal B	%	
UB	Magnetstromsollwert Kanal B	%	
IA	Ausgangsstrom Magnet A	mA	<b>DIR + IND</b>
IB	Ausgangsstrom Magnet B	mA	
PIN9 PIN10	Freie Eingangssignale (Anzeige nur vorhanden, wenn der zugehörige Eingang aktiviert wurde)	% %	

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

## 5 IO-Link Schnittstelle

Die Prozessdaten sind die variablen Größen, die zyklisch über IO-Link ausgetauscht werden.  
Die Prozessdatenlänge beträgt 6 Bytes in Richtung Master -> Gerät und 10 Bytes in der Richtung  
Gerät -> Master.

### 5.1 Sollwerte vom Master zum Device

Nr.	Byte	Funktion	Bereich	Einheit
1	0	Steuerwort High	-	-
2	1	Steuerwort Low		
3	2	Sollwert (A) High (Funktionen DIR & IND)	-10000 ... 0 - 10000	0.01 %
4	3	Sollwert (A) Low		
3	2	Sollwert B High (nur für Funktion IND)	0 - 10000	0.01 %
4	3	Sollwert B Low		

Definition des Steuerwortes:

Byte 0 – Steuerwort 1 High			
Nr.	Bit	Funktion	
1	0	---	
2	1	---	
3	2	---	
4	3	---	
5	4	---	
6	5	---	
7	6	---	
8	7	ENABLE(A)	Freigabe des Gerätes (DIR) oder des Kanals A

Byte 1 – Steuerwort 1 Low			
Nr.	Bit	Funktion	
1	0	---	
2	1	---	
3	2	---	
4	3	---	
5	4	---	
6	5	---	
7	6	---	
8	7	ENABLE B	Freigabe des Kanals B (IND)

## 5.2 Prozessdaten vom Device zum Master

Nr.	Byte	Funktion	Typ	Bereich	Einheit
1	0	Statuswort High	int	-	-
2	1	Statuswort Low			
3	2	Analogeingang PIN9 High	int	0 - 10000	0.01 %
4	3	Analogeingang PIN9 Low			
5	4	Analogeingang PIN10 High	int	0 - 10000	0.01 %
6	5	Analogeingang PIN10 Low			
7	6	Magnetstrom A High	int	0 - 2600	mA
8	7	Magnetstrom A Low			
9	8	Magnetstrom B High	int	0 - 2600	mA
10	9	Magnetstrom B Low			

Definition des Statuswortes:

Byte 0 – Statuswort High			
Nr.	Bit	Funktion	
1	0	!IA ERROR	Kein Fehler Ventil Magnet A
2	1	PIN9 VALID	Kein Fehler Analogeingang PIN9, auch „0“, falls Eingang nicht aktiviert
3	2	!APILOWVERR	Versorgungsspannung der Endstufe zu gering (1 = kein Fehler) <sup>6</sup>
4	3	!ERROR	Sammelfehlermeldung (1 = kein Fehler)
5	4	---	Reserve
6	5	---	Reserve
7	6	---	Reserve
8	7	READY A	Allgemeine Betriebsbereitschaftsmeldung, Kanal A bzw. Gerät (DIR)
Byte 1 – Statuswort Low			
Nr.	Bit	Funktion	
1	0	!IB ERROR	Kein Fehler Ventil Magnet B
2	1	PIN10 VALID	Kein Fehler Analogeingang PIN10, auch „0“, falls Eingang nicht aktiviert
3	2	!DERROR	Kein interner Datenfehler
4	3	!SYSERROR	Kein Systemfehler
5	4	---	Reserve
6	5	---	Reserve
7	6	---	Reserve
8	7	READY B	Allgemeine Betriebsbereitschaftsmeldung, Kanal B



**Wichtig: Fehlerflags sind invertiert. Logisch „1“ edeutet „kein Fehler“.**

<sup>6</sup> Das Kriterium ist eine funktionierende Datenkommunikation zwischen den Prozessoren für IO – Link und Endstufe. Für den Betrieb der Endstufe werden höhere Spannungen (s. technische Daten) benötigt. Dies bedeutet, dass man allein aus einem gesetzten Flag !APILOWVERR nicht schießen kann, dass die Spannung zur Ansteuerung der Spulen ausreichend ist.

## 5.3 Parametrierung über IO-Link

Das Gerät kann sowohl über IO-Link wie auch über die USB-Schnittstelle mit dem Programm WPC gleichberechtigt und vollständig parametrierbar werden.

Es ist hierbei zu beachten, dass diese beiden Methoden nicht gegeneinander verriegelt sind, d.h. bei gleichzeitiger Nutzung der beiden Varianten kann es bei ungeschickter Vorgehensweise dazu kommen, dass im Offline – Projekt der SPS oder in einer WPC-Datei nicht der korrekte Inhalt der Online-Parameter wiedergespiegelt wird.

Sollte man Parameter über IO-Link schreiben, während WPC verbunden ist, wird sich die Parametertabelle in diesem Programm nicht selbstständig aktualisieren. Die Änderung eines über IO-Link geschriebenen Parameters wird sich im WPC erst nach erneutem Drücken des „ID“-Knopfes zeigen, ggf. auch nach einem dem Wechsel der Parametergruppen.

Jeder Schreibvorgang der IO-Link Schnittstelle führt dazu, dass die gesamte Parametrierung im EEPROM gesichert wird, wie es sonst nur nach Betätigung des „SAVE“ Knopfes geschieht. Hier ist besonders sorgfältig und überlegt vorzugehen, falls man Parameter im WPC ändert und anschließend andere Werte über IO-Link schreibt.

Fazit: Es ist zu empfehlen, die beiden Methoden der Parametrierung nicht gleichzeitig zu nutzen, auch wenn dies theoretisch möglich ist.

Für die Parametrierung über IO-Link kann entweder das Engineeringssystem des Masters verwendet werden, oder es ist ein Indexbasierter Zugriff auf einzelne Parameter aus dem SPS-Programm über entsprechende Systemfunktionen möglich.

Möchte man letztere Variante anwenden, sind die Parameterindizes und deren Bytelänge der Tabelle in Kapitel 5.1 / Parameterübersicht zu entnehmen.

Die numerischen Werte der Auswahlparameter sind in den Beschreibungen der vorangehenden Kapitel farbigen den jeweiligen Auswahlmöglichkeiten zugeordnet, beispielsweise „(1)“.

Bei numerischen Parametern gelten jeweils die Einheiten und Wertebereiche, die dort angegeben werden.

## 6 Anhang

### 6.1 Überwachte Fehlerquellen

Folgende Fehlerquellen werden fortlaufend überwacht, wenn SENS = ON / AUTO:

Quelle	Fehler	Verhalten
IO-Link	Kommunikationsausfall	Beide Endstufen werden deaktiviert.
Analogeingänge PIN 9, PIN10, 4...20 mA	Stromschleifenfehler	Kein Einfluss auf die Funktion
Magnet A PIN 3 / 4, Modus IND	Magnetstromfehler	Die Endstufe A wird deaktiviert.
Magnet B PIN 1 / 2, Modus IND	Magnetstromfehler	Die Endstufe B wird deaktiviert.
Magnet A oder Magnet B, Modus DIR	Magnetstromfehler	Beide Endstufen werden deaktiviert.
RC-Fehler	Fehler im Fernbedienungsbetrieb, z.B. Entfall der USB-Verbindung oder Beendigung der WPC vor dem Abschalten des Fernbedienbetriebs.	Beide Endstufen werden deaktiviert.
EEPROM (beim Einschalten)	Datenfehler	Beide Endstufen werden deaktiviert. Das Modul ist nur durch ein erneutes Speichern der Daten zu aktivieren.

## 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.	Vermutlich ist die Spannungsversorgung nicht vorhanden oder das ENABLE Signal (PIN 6 und gleichzeitig das zum Kanal gehörende Steuerbit über IO - Link) liegt nicht an. Andere Fehler werden durch eine blinkende READY LED angezeigt.
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 Kurzschluss zum Magnet bzw. zu den Magneten.</li> <li>• interner Datenfehler.</li> </ul> Mit dem WPC-300 Bedienprogramm kann über den Monitor der Fehler direkt lokalisiert werden.
ENABLE ist aktiv, die READY LED leuchtet, der Magnet wird nicht angesteuert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In diesem Fall ist vermutlich kein Sollwert vorhanden oder die Parametrierung ist fehlerhaft. Mit dem Bedienprogramm ist zu überprüfen ob ein Sollwert (W) anliegt. Falls nicht, so ist die IO-Link Verbindung bzw. die Sollwertvorgabe zu kontrollieren.</li> <li>• Falls der Sollwert korrekt anliegt, so ist die Einstellung zur Ventilansteuerung zu überprüfen. Falls der gewählte Magnetstrom zu gering ist, wird das Ventil nicht richtig angesteuert und der Druck ist erheblich geringer als erwartet.</li> <li>• Das Ventil wird angesteuert (Überprüfung durch Prozessparameter IA/B oder durch die direkte Strommessung an den Magnetausgängen). In diesem Fall muss ein hydraulisches Problem vorliegen oder es werden Magnetstecker mit Freilaufdioden eingesetzt. Freilaufdioden führen zu einer fehlerhaften Strommessung. Sie sind zu entfernen.</li> </ul>
ENABLE ist aktiv, die READY LED leuchtet, die Ansteuerung ist nicht stabil.	In vielen Fällen handelt es sich dabei um ein hydraulisches Problem. Elektrische Probleme könnten sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungsversorgung stark gestört.</li> <li>• Sehr lange Magnetleitungen (&gt; 40 m) und daraus folgend instabiler Magnetstromregelkreis.</li> <li>• Instabiler Magnetstromregelkreis infolge der Magnetansteuerung. In manchen Fällen hat sich die Einstellung der PWM Frequenz und des Dither als etwas problematisch herausgestellt. Folgende Erfahrungen liegen vor: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. PWM Frequenz = 2600 Hz (hohe Frequenz), der Dither muss in Amplitude und Frequenz genau auf das Ventil abgestimmt werden.</li> <li>b. PWM Frequenz = 100... 400 Hz (niedrige Frequenz), die Dither Amplitude ist auf jeden Fall auf 0 % (ausgeschaltet) einzustellen.</li> </ol> </li> </ul>

## 7 Notizen