

## Technische Dokumentation

### PQP-176-P

Universelles Pumpenregelmodul mit integrierter Leistungsendstufe



**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 technische Beschreibung.....	9
3.1	Einbauvorschrift.....	9
3.2	Funktionsweise.....	10
3.3	Regelstruktur.....	11
3.4	Inbetriebnahme.....	12
4	Technische Beschreibung.....	13
4.1	Ein- und Ausgangssignale.....	13
4.2	LED Definitionen.....	14
4.3	Blockschaltbild.....	15
4.4	Typische Verdrahtung.....	16
4.5	Anschlussbeispiele.....	16
4.6	Technische Daten.....	17
5	Parameter.....	18
5.1	Parameterübersicht.....	18
5.2	Basisparameter.....	20
5.2.1	MODE (Auswahl der anzuzeigenden Parametergruppe).....	20
5.2.2	LG (Umschaltung der Sprache für die Hilfstexte).....	20
5.2.3	SENS (Sensorüberwachung).....	20
5.2.4	CTRLOUT (Wahl des Stellsignales).....	21
5.2.5	LIM:XQ (Kabelbruchüberwachung Schwenkwinkelsensor).....	21
5.2.6	PL:CTRL (Leistungsbegrenzungsfunktion).....	22
5.3	Eingangssignalanpassung.....	22
5.3.1	SYS_RANGE (Systemdruck).....	22
5.3.2	SIGNAL (Typ des Eingangssignals).....	22
5.3.3	N_RANGE (Arbeitsbereich des Sensors).....	23
5.3.4	OFFSET:X (Sensoroffset).....	23
5.3.5	RA (Rampenfunktion).....	23
5.3.6	CORR:Q (Volumenstromkorrekturwert).....	24
5.3.7	CQLF (Schwenkwinkelbegrenzungsfunktion).....	24
5.3.8	XQ (Skalierung Schwenkwinkelwert).....	24
5.4	Reglerparametrierung.....	25
5.4.1	CQ (PID-Reglerparametrierung Schwenkwinkel).....	25
5.4.2	CP (PID-Reglerparametrierung Druckregler).....	26
5.4.3	PL (Leistungsbegrenzungsregelung).....	27
5.5	Ausgangssignalanpassung.....	28
5.5.1	SIGNAL (Typ / Polarität des Ausgangssignals).....	28
5.5.2	MIN (Kompensation der Überdeckung).....	29
5.5.3	MAX (Ausgangsskalierung).....	29
5.5.4	TRIGGER (Ansprechschwelle der Überdeckungskompensation).....	29
5.6	Endstufenparameter.....	30
5.6.1	CURRENT (Nominaler Ausgangsstrom).....	30

5.6.2	DITHER (Dither Signal Einstellung) .....	30
5.6.3	PWM (PWM Frequenz) .....	30
5.6.4	ACC (Automatische Einstellung des Magnetstromreglers) .....	31
5.6.5	PPWM (Magnetstromreglereinstellung) .....	31
5.6.6	IPWM (Magnetstromreglereinstellung).....	31
5.7	Prozessdaten (Anzeige der Prozessdaten) .....	32
6	Anhang .....	33
6.1	Überwachte Fehlerquellen.....	33
6.2	Fehlersuche.....	34
7	Notizen .....	35

## 1 Allgemeine Informationen

### 1.1 Bestellnummer

**PQP-176-P-2030<sup>1</sup>** Pumpenregelmodul zur Kaskadenregelung im offenen Kreis mit analogem Steuerausgang und integrierter Leistungsendstufe (analoge Sollwertvorgabe)

#### Alternative Produkte:

**PQP-176-P-ETC-2030** Pumpenregelmodul zur Kaskadenregelung im offenen Kreis mit analogem Steuerausgang, integrierter Leistungsendstufe und EtherCat-Schnittstelle

**PQP-176-P-PFN-2030** Pumpenregelmodul zur Kaskadenregelung im offenen Kreis mit analogem Steuerausgang, integrierter Leistungsendstufe und Profinet-Schnittstelle

#### Erweiterte Produkte:

**PQP-179-P-PFN** Universelles Pumpenregelmodul mit integrierter Leistungsendstufe und Profinet-Schnittstelle

**PQP-179-P-ETC** Universelles Pumpenregelmodul mit integrierter Leistungsendstufe und EtherCat-Schnittstelle

**PQP-179-P** Universelles Pumpenregelmodul mit integrierter Leistungsendstufe (analoge Sollwertvorgabe)

### 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)

---

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

## 1.4 Verwendete Symbole



Allgemeiner Hinweis



Sicherheitsrelevanter Hinweis

## 1.5 Impressum

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

Gewerbering 31  
41372 Niederkrüchten

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

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

Datum: 16.04.2018

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

Diese Baugruppe stellt einen Pumpenregler für die Schwenkwinkel-, Druck- und Leistungsregelung von Regel-pumpen dar.

Das Modul kann ein Wegeventil zur Schwenkwinkelverstellung an der Pumpe ansteuern. Es ist möglich, Ven-tile mit einem oder zwei Magneten zu steuern. Über einen Parameter kann die Endstufe deaktiviert werden, so dass der Anschluss eines Regelventils mit integrierter Elektronik an das Modul möglich ist.

Die Regelstruktur ist als Kaskadenregelung ausgeführt und so für viele verschiedene Pumpen der verschiede-nen Hersteller geeignet. Das Schwenken über Null (Mooring Betrieb, aktiver Druckabbau) kann ebenfalls pa-rametriert werden.

Verschiedene Einstellparameter ermöglichen eine optimale Anpassung an die jeweilige Applikation.

Die Soll- und Istwerte können sowohl als Spannungssignale im Bereich von 0... 10V bzw. auch als Stromsig-nale im Bereich von 4... 20mA eingelesen werden. Die Eingänge sind frei skalierbar, so dass auch individuelle Signalbereiche ausgewertet werden können.

Der Ausgangsstrom ist geregelt und somit unabhängig von der Versorgungsspannung und dem Magnetwider-stand. Die Ausgangsstufen sind kurzschlussfest und werden auf Kabelbruch zum Magneten überwacht. Im Fehlerfall werden die Endstufen abgeschaltet.

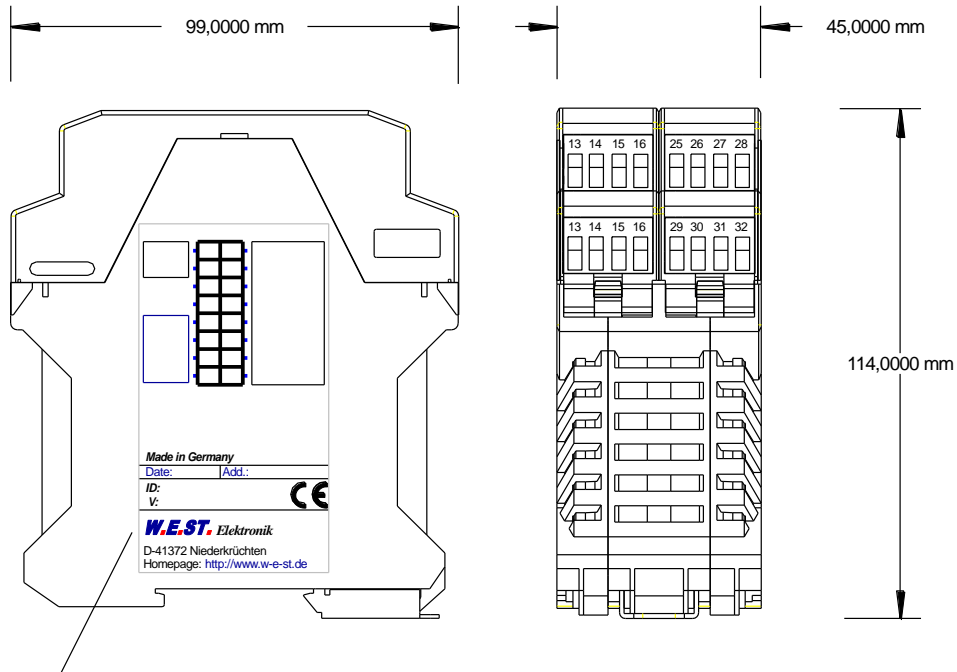
Die Bedienung ist einfach und problemorientiert aufgebaut, wodurch eine sehr kurze Einarbeitungszeit sicher-gestellt wird.

Typische Anwendungen: Schwenkwinkelregelung, Druckregelung und Leistungsregelung

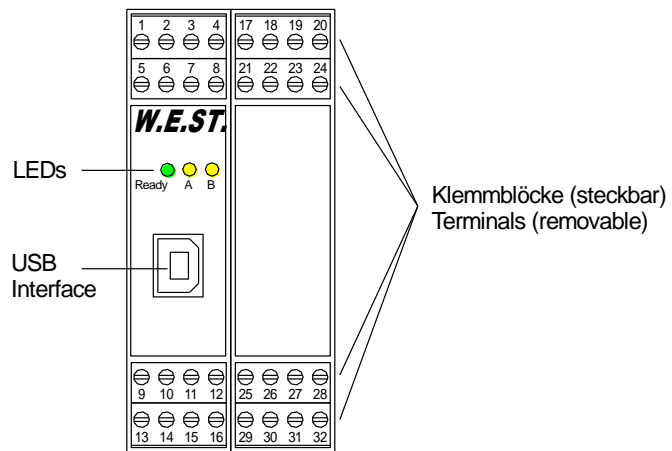
## Merkmale

- **Schwenkwinkel-, Druck- und Leistungsregelung**
- **Frei skalierbare analoge Eingänge**
- **Kompakter Aufbau**
- **Digitale reproduzierbare Einstellung**
- **Optimierte Regelfunktion**
- **Anwendungsorientierte Parametrierung**
- **Zwei Parametersätze für die Druckregelung anwählbar**
- **Schwenkwinkelbegrenzungsfunktion**
- **Integrierte Leistungsendstufe**
- **Alternativ analoge Stellgröße für Regelventile mit OBE**
- **Fehler Diagnostik und erweiterte Funktionsüberprüfung**
- **Einfache Parametrierung mit der WPC-300 Software**

## 2.1 Gerätebeschreibung



Typenschild und Anschlussbelegung  
 Type plate and terminal pin assignment





## 3 Anwendung und technische Beschreibung

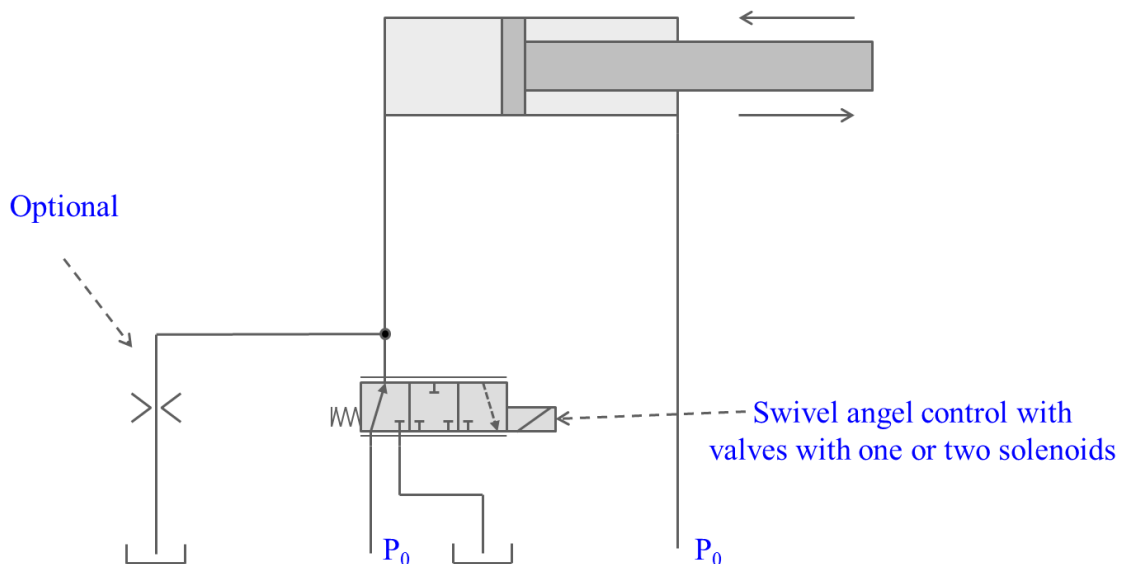
### 3.1 Einbauvorschrift

- Dieses Modul ist für den Einbau in einem geschirmten EMV-Gehäuse (Schaltschrank) vorgesehen. Alle nach außen führenden Leitungen sind abzuschirmen, wobei eine lückenlose Schirmung vorausgesetzt wird. Beim Einsatz unserer Steuer- und Regelmodule wird vorausgesetzt, dass keine starken elektromagnetischen Störquellen in der Nähe des Moduls installiert werden.
- **Typischer Einbauplatz:** 24 V Steuersignalbereich (nähe SPS)  
Durch die Anordnung der Geräte im Schaltschrank ist eine Trennung zwischen dem Leistungsteil und dem Signalteil sicherzustellen.  
Die Erfahrung zeigt, dass der Einbauraum nahe der SPS (24 V-Bereich) am besten geeignet ist. Alle digitalen und analogen Ein- und Ausgänge sind im Gerät mit Filter und Überspannungsschutz versehen.
- Das Modul ist entsprechend den Unterlagen und unter EMV-Gesichtspunkten zu montieren und zu verdrahten. Werden andere Verbraucher am selben Netzteil betrieben, so ist eine sternförmige Massführung zu empfehlen. Folgende Punkte sind bei der Verdrahtung zu beachten:
  - Die Signalleitungen sind getrennt von leistungsführenden Leitungen zu verlegen.
  - Analoge Signalleitungen **müssen** abgeschirmt werden.
  - Alle anderen Leitungen sind im Fall starker Störquellen (Frequenzumrichter, Leistungsschütze) und Kabellängen > 3 m abzuschirmen. Bei hochfrequenter Einstrahlung können auch preiswerte Klappferrite verwendet werden.
  - Die Abschirmung ist mit PE (PE Klemme) möglichst nahe dem Modul zu verbinden. Die lokalen Anforderungen an die Abschirmung sind in jedem Fall zu berücksichtigen. Die Abschirmung ist an beiden Seiten mit PE zu verbinden. Bei Potentialunterschieden ist ein Potentialausgleich vorzusehen.
  - Bei größeren Leitungslängen (> 10 m) sind die jeweiligen Querschnitte und Abschirmungsmaßnahmen durch Fachpersonal zu bewerten (z. B. auf mögliche Störungen und Störquellen sowie bezüglich des Spannungsabfalls). Bei Leitungslängen über 40 m ist besondere Vorsicht geboten und ggf. Rücksprache mit dem Hersteller zu halten.
- Eine niederohmige Verbindung zwischen PE und der Tragschiene ist vorzusehen. Transiente Störspannungen werden von dem Modul direkt zur Tragschiene und somit zur lokalen Erdung geleitet.
- Die Spannungsversorgung sollte als geregeltes Netzteil (typisch: PELV System nach IEC364-4-4, sichere Kleinspannung) ausgeführt werden. Der niedrige Innenwiderstand geregelter Netzteile ermöglicht eine bessere Störspannungsableitung, wodurch sich die Signalqualität, insbesondere von hochauflösenden Sensoren, verbessert. Geschaltete Induktivitäten (Relais und Ventilsolenoiden) an der gleichen Spannungsversorgung sind immer mit einem entsprechenden Überspannungsschutz direkt an der Spule zu beschalten.

### 3.2 Funktionsweise

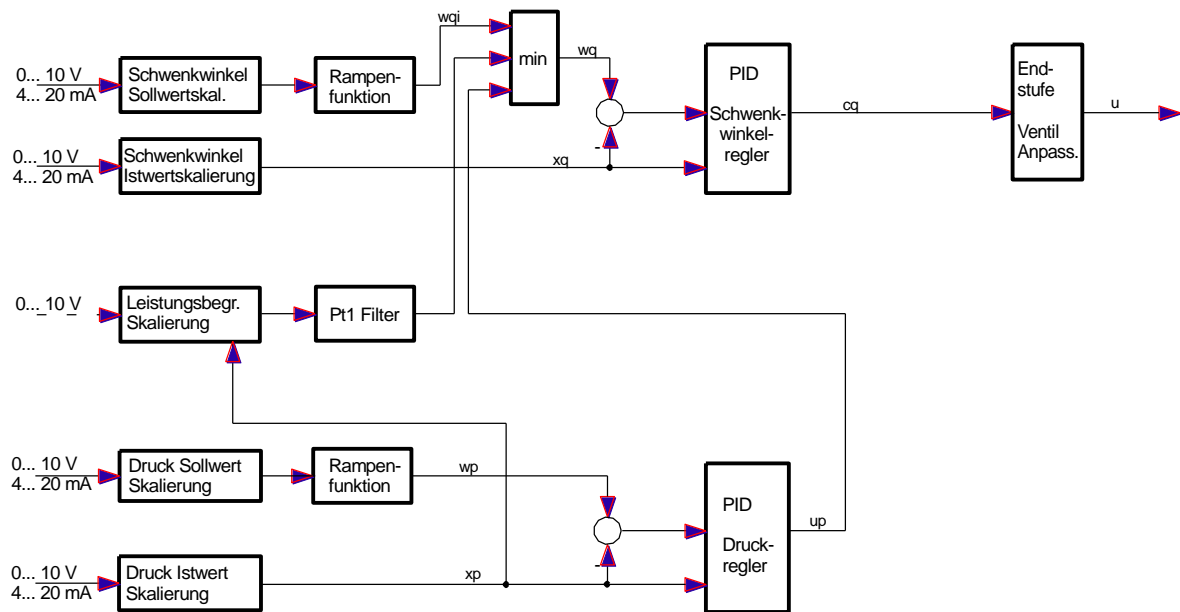
Das hier beschriebene Modul realisiert eine Pumpenregelung durch die Ansteuerung des Schwenkwinkelventils. Ähnlich der Bewegung eines Zylinders bei einer Positioniersteuerung kann der Schwenkwinkel auf und zu geschwenkt werden, um die gewünschte Sollposition respektive den gewünschten Öffnungsgrad zu erreichen. Die externe Vorgabe kann durch verschiedene Parameter und Funktionen beeinflusst werden. So kann ein Volumenstromkorrekturfaktor addiert werden, aber auch eine parametrierbare Begrenzungsfunktion eingreifen. Die integrierte Leistungsbegrenzungsfunktion, sowie der Druckregler, der als Kaskade zugeschaltet werden kann, können den Sollwert begrenzen. Für den Fall, dass ein aktiver Druckabbau (Mooring Betrieb) möglich ist, kann der Druckregler auch für den negativen Bereich frei gegeben werden.

Infolge der relativ kleinen Masse ist die Eigenfrequenz des Stellgliedes hoch und das dynamische Verhalten wird weitestgehend vom Schwenkwinkelventil bestimmt. Daraus folgt, dass die Qualität der Regelung proportional zur Qualität und Leistungsfähigkeit des Ventils ist.



### 3.3 Regelstruktur

Die Regelstruktur beschreibt das allgemeine Verhalten des Systems. Der Schwenkwinkelsollwert WQI wird über die MIN Auswertung durch die Leistungsberechnung oder den Druckregler begrenzt. Je nach Parametrierung kann der Druckregler auch negative Schwenkwinkelsollwerte vorgeben um so einen aktiven Druckabbau ermöglichen (Mooring Betrieb).



Der Schwenkwinkelsensoreingang ist einstellbar auf 0... 10 V oder 4... 20 mA wobei eine Signalumkehr durch die Skalierungsfunktion realisiert werden kann.

### 3.4 Inbetriebnahme

Schritt	Tätigkeit
Installation	Installieren Sie das Gerät entsprechend dem Blockschaltbild. Achten Sie dabei auf die korrekte Verdrahtung und eine gute Abschirmung der Signale. Das Gerät muss in einem geschützten Gehäuse (Schaltschrank oder Ähnliches) installiert werden.
Erstes Einschalten	Sorgen Sie dafür, dass es am Antrieb zu keinen ungewollten Bewegungen kommen kann (z. B. Abschalten der Hydraulik). Schließen Sie ein Strommessgerät an und überprüfen Sie die Stromaufnahme des Gerätes. Ist sie höher als angegeben, so liegen Verdrahtungsfehler vor. Schalten Sie das Gerät unmittelbar ab und überprüfen Sie die Verdrahtung.
Aufbau der Kommunikation	Ist die Stromaufnahme korrekt, so sollte der PC (das Notebook) über die serielle Schnittstelle angeschlossen werden. Den Aufbau der Kommunikation entnehmen Sie den Unterlagen des WPC-300 Programms. Die weitere Inbetriebnahme und Diagnose werden durch diese Bediensoftware unterstützt.
Vorparametrierung	Die Vorparametrierung ist bei der komplexen Pumpenregelung absolut notwendig. Sprechen Sie hierzu am besten mit dem Pumpenhersteller bzw. dem Hydrauliker, der sich in die Thematik eingearbeitet hat. Die Wahl des Ausgangssignals, Einstellung der Ventilanpassung und Skalierung der analogen Eingänge sind unverzichtbar.
Stellsignal	Kontrollieren Sie das Stellsignal zum Ventil mit einem Strommessgerät. Es sollte zum jetzigen Stand 0 mA aufweisen, analog wie auch für die Leistungsendstufe.
Hydraulik einschalten	Jetzt kann die Hydraulik eingeschaltet werden. Da das Modul noch kein Signal generiert, sollte keine (unerwartete) Reaktion am Antrieb auftreten.
Freigabe aktivieren	<b>ACHTUNG!</b> Die Ausgangsstufe wird mit dem ENABLE Signal aktiviert. Je nach gewählten Einstellungen findet nun eine Ansteuerung statt. Durch falsche Parametrierung kann es zu einem unkontrollierten Verhalten kommen. Die <i>Schwenkwinkelregelung</i> und <i>Leistungsbegrenzungsfunktion</i> sind nun aktiv.
Druckregler aktivieren	Mit dem ENABLE P Signal wird der <i>Druckregler</i> aktiviert. Das System arbeitet nun auch im geschlossenen Regelkreis für die Druckregelung (PQ Betrieb). <b>ACHTUNG!</b> Durch falsche Parametrierung kann es zu einem unkontrollierten Verhalten kommen.
Parametrierung optimieren	Optimieren Sie jetzt die Regelparameter entsprechend Ihrer Anwendung bzw. Ihren Anforderungen.

## 4 Technische Beschreibung

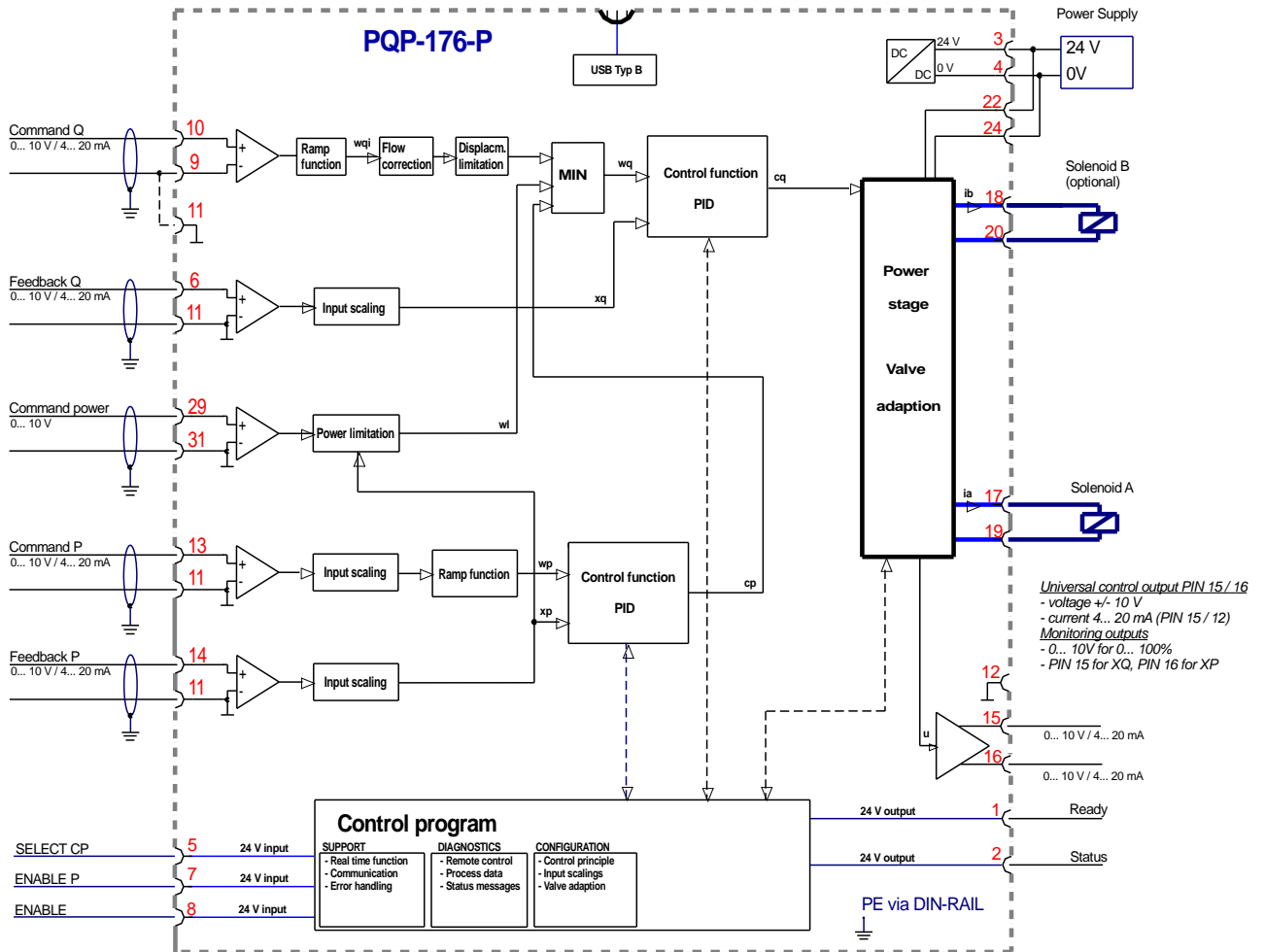
### 4.1 Ein- und Ausgangssignale

<b>Anschluss</b>	<b>Versorgung</b>
PIN 3	Spannungsversorgung (siehe technische Daten)
PIN 22	Spannungsversorgung (siehe technische Daten) für die Leistungsendstufe. Die Endstufe kann hier separat spannungsfrei geschaltet werden.
PIN 4	0 V (GND) Anschluss Versorgungsspannung.
PIN 24	0 V (GND) Anschluss für die Leistungsendstufe.
<b>Anschluss</b>	<b>Analoge Signale</b>
PIN 6	Schwenkwinkel Istwert (XQ), Signalbereich 0... 10 V oder 4... 20 mA, skalierbar.
PIN 10	Schwenkwinkel Sollwert (WQI), Signalbereich 0... 10 V oder 4... 20 mA.
PIN 9	Schwenkwinkel Sollwert, bei unipolaren Signalen mit 0 V zu verbinden.
PIN 13	Druck Sollwert (WP), Signalbereich 0... 10 V oder 4... 20 mA.
PIN 14	Druck Istwert (XP), Signalbereich 0... 10 V oder 4... 20 mA, skalierbar.
PIN 11	0V (GND) Referenzpotential für analoge Eingangssignale.
PIN 12	0V (GND) Referenzpotential für analoge Ausgangssignale.
PIN 15	Steuerausgang + (U) oder Monitorsignal (XQ), 0... 10V oder 4... 20mA
PIN 16	Steuerausgang - (U) oder Monitorsignal (XP), 0... 10V oder 4... 20mA
<b>Anschluss</b>	<b>Digitale Ein- und Ausgänge</b>
PIN 8	<b>ENABLE Eingang:</b> Allgemeine Freigabe der Anwendung, Schwenkwinkel (Q) Regler wird aktiviert.
PIN 7	<b>ENABLE P Eingang:</b> Start des Druckreglers (P).
PIN 5	<b>SELECT CP Eingang:</b> Wahl des Parametersatzes für den Druckregler (ON = CP2).
PIN 1	<b>READY Ausgang:</b> <b>ON:</b> Modul ist freigegeben, es liegt kein erkennbarer Fehler vor. <b>OFF:</b> Kein Enable vorhanden oder ein Fehler wurde erkannt.
PIN 2	<b>STATUS Ausgang:</b> <b>ON:</b> Modul ist in Leistungsbegrenzung. <b>OFF:</b> Leistungsbegrenzung nicht aktiv.
<b>Anschluss</b>	<b>Magnetventilausgänge</b>
PIN 17 / 19	Magnet A
PIN 18 / 20	Magnet B

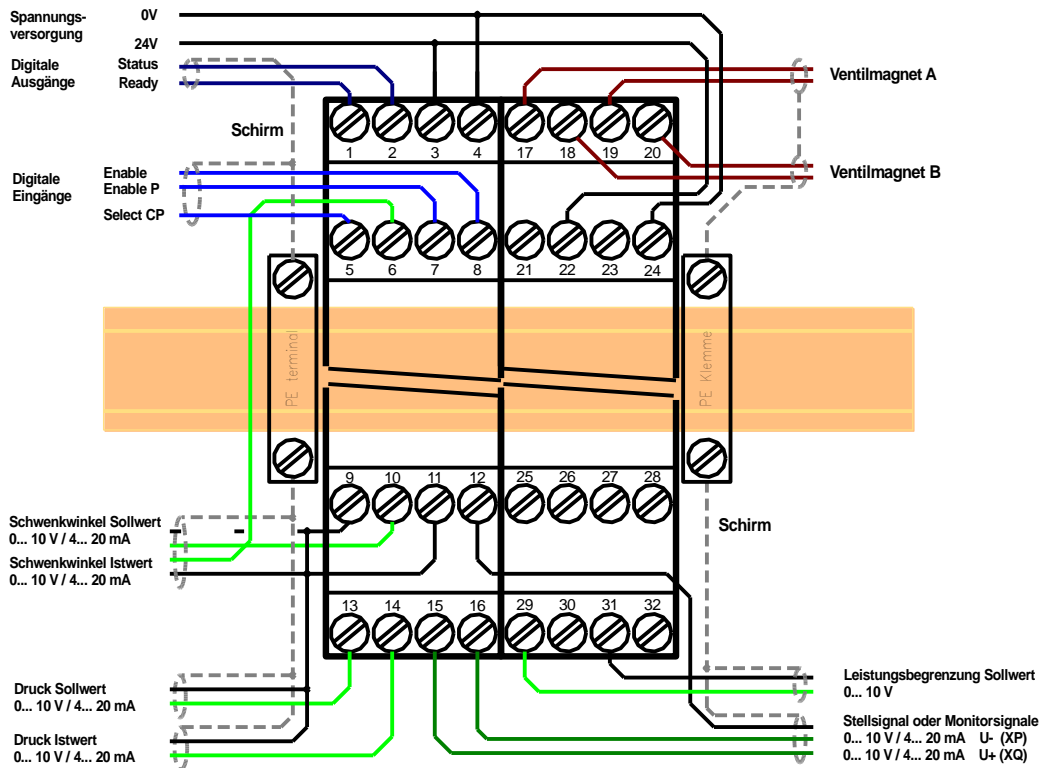
## 4.2 LED Definitionen

LEDs	Beschreibung der LED Funktion
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 A	<p><b>AUS:</b> Leistung wird nicht begrenzt.</p> <p><b>AN:</b> System in Leistungsbegrenzung.</p>
GELB B	<p><b>AUS:</b> Keine Druckbegrenzung aktiv.</p> <p><b>AN:</b> System in Druckbegrenzung.</p>
Fehlermeldungen	
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>

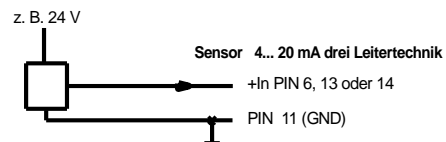
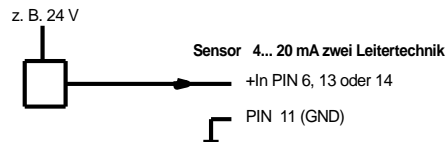
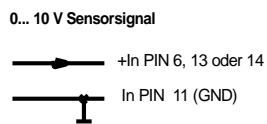
### 4.3 Blockschaltbild



## 4.4 Typische Verdrahtung



## 4.5 Anschlussbeispiele





## 4.6 Technische Daten

Versorgungsspannung ( $U_b$ )	<b>[VDC]</b>	12... 30 (inkl. Ripple)
Leistungsbedarf	<b>[W]</b>	Max. 60
Externe Absicherung	<b>[A]</b>	3 mittel träge
Digitale Eingänge	<b>[V]</b>	OFF : < 2
	<b>[V]</b>	ON : > 10
Eingangswiderstand	<b>[kOhm]</b>	25
Digitale Ausgänge	<b>[V]</b>	OFF: < 2
	<b>[V]</b>	ON: max. $U_b$
Maximaler Ausgangsstrom	<b>[mA]</b>	50
Analoge Eingänge	<b>[V]</b>	0... 10; min. 25 kOhm
	<b>[mA]</b>	4... 20; 240 Ohm
Signalaufösung	<b>[%]</b>	0,003 incl. Oversampling
Analoge Ausgänge	<b>[V]</b>	2 x 0... 10;
Spannung	<b>[mA]</b>	10 (max. Last)
Signalaufösung	<b>[%]</b>	0,006
Strom	<b>[mA]</b>	4... 20; 390 Ohm maximale Last
Signalaufösung	<b>[%]</b>	0,006
PWM Leistungsausgänge	<b>[A]</b>	Max. 2,6 Kabelbruch und Kurzschluss überwacht
PWM Frequenz	<b>[Hz]</b>	60... 2941 In definierten Stufen wählbar
Magnetstromregler Abtastzeit	<b>[µs]</b>	125
Regler Abtastzeit	<b>[ms]</b>	1
Serielle Schnittstelle	-	USB Virtual COM port driver (WPC-300): 9600... 57600 Baud (Default = 57600), 1 Stoppbit, No parity, No handshake
Gehäuse	-	Snap-On Modul nach EN 50022 Polyamid PA 6.6 Brennbarkeitsklasse V0 (UL94)
Gewicht	<b>[kg]</b>	0,250
Schutzklasse		IP20
Temperaturbereich	<b>[°C]</b>	-20... 60
Lagertemperatur	<b>[°C]</b>	-20... 70
Luftfeuchtigkeit	<b>[%]</b>	< 95 (nicht kondensierend)
Anschlüsse	-	USB Typ B 7 x 4pol. Anschlussblöcke PE: über die DIN Tragschiene
EMV	-	EN 61000-6-2: 8/2005 EN 61000-6-4: 6/2007 + A1:2011

## 5 Parameter

### 5.1 Parameterübersicht

Gruppe	Kommando	Werkseinstellung	Einheit	Beschreibung
	MODE	SYSTEM	-	Sichtbare Parametergruppe
<b>Basisparameter</b>				
	LG	EN	-	Sprachumschaltung
	SENS	ON	-	Fehlerüberwachung
<i>Systemkonfiguration</i>				
	CTRL:OUT	2SOL	-	Konfiguration des Stellsignals
	LIM:XQ	0	0,01 %	Kabelbruch Überwachung des Schwenkwinkelsensors
	PL:CTRL	OFF	-	Aktivierung Leistungsbegrenzungsfunktion
<b>Eingangssignalanpassung</b>				
<i>Drucksollwert</i>				
	SYS_RANGE	100	bar	Vorgabe des Systemdrucks
	SIGNAL:WP	100	bar	Typ des Sollwertsignals
	RAP:UP	100	ms	Rampenzeiten Drucksollwert WP
	RAP:DOWN	100	ms	
<i>Druckistwert</i>				
	SIGNAL:XP	U0-10	-	Typ des Sensorsignals
	N_RANGE:XP	100	bar	Nennndruck des Sensors
	OFFSET:XP	0	mbar	Sensor Offset
<i>Schwenkwinkelsollwert</i>				
	SIGNAL:WQ	U0-10	-	Typ des Sollwertsignals
	RAQ:UP	100	ms	Rampenzeiten Volumenstromsollwert
	RAQ:DOWN	100	ms	
	CORR:Q	0	0,01 %	Volumenstromkorrekturfaktor
	CQ:LF	OFF	-	Schwenkwinkelbegrenzungsfunktion
	CQLF:PV	5000	0,01 %	
	CQLF:WQ	2500	0,01 %	
<i>Schwenkwinkelistwert</i>				
	SIGNAL:XQ	U0-10	-	Typ des Eingangssignals
	ZERO:XQ	0	0,01 %	Skalierung Schwenkwinkelsensorsignal
	MAX:XQ	10000	0,01 %	

Gruppe	Kommando	Werkseinstellung	Einheit	Beschreibung
<b>Reglerparametrierung</b>				
<i>Schwenkwinkel</i>				
	CQ:FF	5000	0,01 %	Offsetwert für Nullpunkt von einmagnetigen Ventilen
	CQ:P	100	0,01	PID Regler zur Schwenkwinkelregelung
	CQ:I	4000	0,1 ms	
	CQ:I_LIM	2500	0,01 %	
	CQ:D	0	0,1 ms	
	CQ:T1	10	0,1 ms	
<i>Druck</i>				
	CP:LLIM	0	0,01 %	Untere Grenze für den Druckregler
	CP1:P	100	0,01	PID Regler zur Druckregelung Parametersatz 1
	CP1:I	4000	0,1 ms	
	CP1:D	0	0,1 ms	
	CP1:T1	10	0,1 ms	
	CP2:P	100	0,01	PID Regler zur Druckregelung Parametersatz 2
	CP2:I	4000	0,1 ms	
	CP2:D	0	0,1 ms	
	CP2:T1	10	0,1 ms	
<i>Leistung</i>				
	PL:RPM	1500	1/min	Leistungsbegrenzungsfunktion
	PL:QMAX	100	cm <sup>3</sup>	
	PL:EFF	7850	0,01 %	
	PL:PL	318	0,1 kW	
	PL:T1	500	0,1 ms	
<b>Ausgangssignalanpassung</b>				
	SIGNAL:M	U0-10	-	Typ der Monitorsignale
	SIGNAL:UP	+	-	Polarität des Stellsignals zur Leistungsendstufe
	SIGNAL:U	U+-10	-	Typ und Polarität des Stellsignals
	MIN:A	0	0,01 %	Kennlinienlinearisierung / Überdeckungskompensation
	MIN:B	0	0,01 %	
	MAX:A	10000	0,01 %	Skalierung des maximalen Ausgangssignals
	MAX:B	10000	0,01 %	
	TRIGGER	200	0,01 %	Ansprechschwelle der Überdeckungskompensation
	CURRENT	1000	mA	Nennstrom des Magneten
<b>Endstufenparameter</b>				
	DFREQ	121	Hz	Dither Frequenz
	DAMPL	500	0,01 %	Dither Amplitude bezogen auf den Nennstrom
	PWM	2604	Hz	PWM Frequenz
	ACC	ON	-	Automatische Einstellung des Magnetstromreglers
	PPWM	7	-	Magnetstromregler
	IPWM	40	-	

## 5.2 Basisparameter

### 5.2.1 MODE (Auswahl der anzuzeigenden Parametergruppe)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
MODE            x	x= SYSTEM IO_CONF Q_CTRL  P_CTRL PL_CTRL ALL	-	-

Über dieses Kommando wird die Parametertabelle definiert. Es werden zur besseren Übersicht nur die Parameter der ausgewählten Gruppe angezeigt. Es können aber auch alle aktiven Parameter angezeigt werden.

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

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
LG                x	x= DE GB	-	<b>SYSTEM</b>

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

### 5.2.3 SENS (Sensorüberwachung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SENS            x	x= ON OFF AUTO	-	<b>SYSTEM</b>

Über dieses Kommando werden Überwachungsfunktionen (4... 20 mA Sensoren, Magnetstromüberwachungen, Signalbereiche und interne Modulüberwachungen) aktiviert bzw. deaktiviert.

ON:            Alle Funktionen werden überwacht, die erkannten Fehler können durch Deaktivieren des ENABLE Eingangs gelöscht werden.

OFF:           Keine Überwachungsfunktion ist aktiv.

AUTO:        AUTO RESET Modus, alle Funktionen werden überwacht. Nachdem der Fehlerzustand nicht mehr anliegt, geht das Modul automatisch in den normalen Betriebszustand über.



Normalerweise ist die Überwachungsfunktion immer aktiv, da sonst keine Fehler über den Ausgang READY signalisiert werden. Zur Fehlersuche kann sie aber deaktiviert werden.

### 5.2.4 CTRLOUT (Wahl des Stellsignales)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
CTRLOUT x	x= ANA 1SOL 2SOL	-	SYSTEM

Die Ausgangsstufe ist universell für Ventile mit OBE oder für Standardventile (4/3 Wegeventile) mit einem oder mit zwei Magneten ausgelegt.

ANA: Stellsignal auf universellen Analogausgang zur Ansteuerung von Ventilen mit OBE.

1SOL: Stellsignal auf Leistungsendstufe für einmagnetige Wegeventile mit Offset.

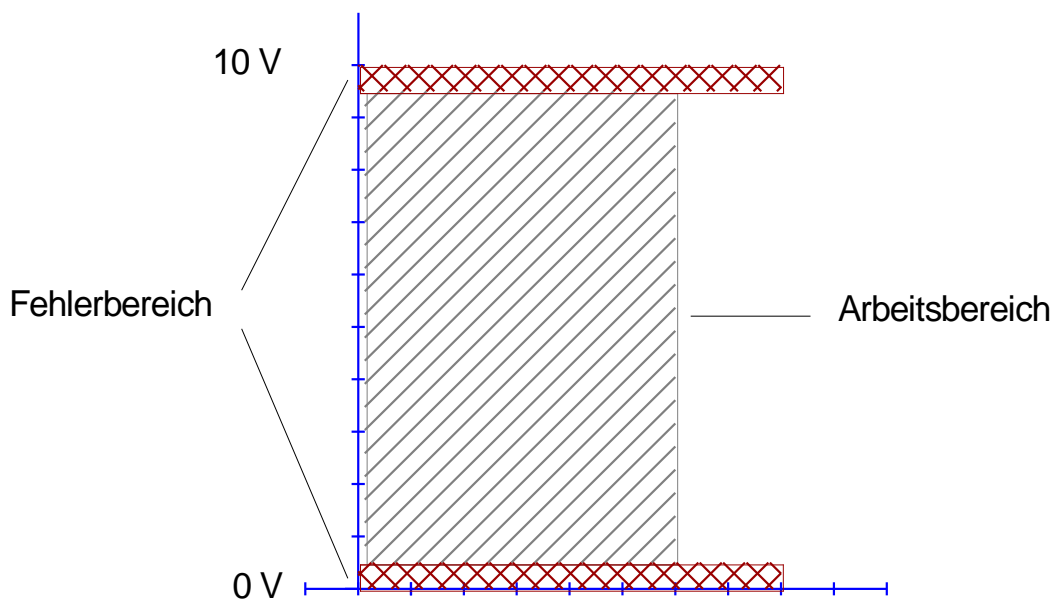
2SOL: Stellsignal auf Leistungsendstufe für zweimagnetige Wegeventile.

### 5.2.5 LIM:XQ (Kabelbruchüberwachung Schwenkwinkelsensor)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
LIM:XQ x	x= 0... 2000	0,01 mV	SYSTEM

Dieser Parameter definiert die Schwelle über 0 V und unter 10 V ab der das Signal als fehlerhaft definiert werden soll. Bei Parametrierung auf 0 ist die Überwachung deaktiviert.

Wird ein Stromsignal gewählt, ist die Überwachung automatisch aktiv (abhängig von SENS). Ein Signal unter 3 mA wird immer als Kabelbruch und somit als Fehler gewertet.



### 5.2.6 PL:CTRL (Leistungsbegrenzungsfunktion)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PL:CTRL      x	x= OFF INT EXT	-	<b>SYSTEM</b>

Mit diesem Kommando wird die Leistungsbegrenzung ein- bzw. ausgeschaltet und konfiguriert.

OFF:      Leistungswert XL wird anhand der Parametrierung berechnet, hat aber keine Auswirkung.

INT:      Der berechnete Leistungswert XL kann den Schwenkwinkelsollwert begrenzen.

EXT:      Die parametrierbare Leistungsgrenze PL:PL kann über PIN 29 von 0... 100 % skaliert werden.

## 5.3 Eingangssignalanpassung

### 5.3.1 SYS\_RANGE (Systemdruck)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SYS_RANGE    x	x= 10... 1000	bar	<b>IO_CONF</b>

Über dieses Kommando wird der Systemdruck, der 100 % des Eingangssignals entspricht, vorgegeben. Fehlerhafte Vorgaben führen zu einer fehlerhaften Systemeinstellung und abhängige Parameter können nicht korrekt berechnet werden.

### 5.3.2 SIGNAL (Typ des Eingangssignals)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SIGNAL:XQ    x	x= U0-10 I4-20	-	<b>IO_CONF</b>
SIGNAL:i     x	i= WQ WP XP		
	x= OFF U0-10 I4-20  U10-0 I20-4		

Über dieses Kommando wird der Typ des Eingangssignals (Strom oder Spannung) der analogen Eingänge definiert. Gleichzeitig kann teilweise die Signalrichtung umgekehrt werden. Dieses Kommando steht für die Signale WQ, XQ, WP und XP zur Verfügung.

### 5.3.3 N\_RANGE (Arbeitsbereich des Sensors)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
N_RANGE:XP x	x= 10... 1000	bar	IO_CONF

Über dieses Kommando wird der nominale Arbeitsbereich der Sensoren definiert. Fehlerhafte Vorgaben führen zu einer fehlerhaften Systemeinstellung und abhängigen Parameter können nicht korrekt berechnet werden.

### 5.3.4 OFFSET:X (Sensoroffset)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
OFFSET:XP x	x= -60000... 60000	mbar	IO_CONF

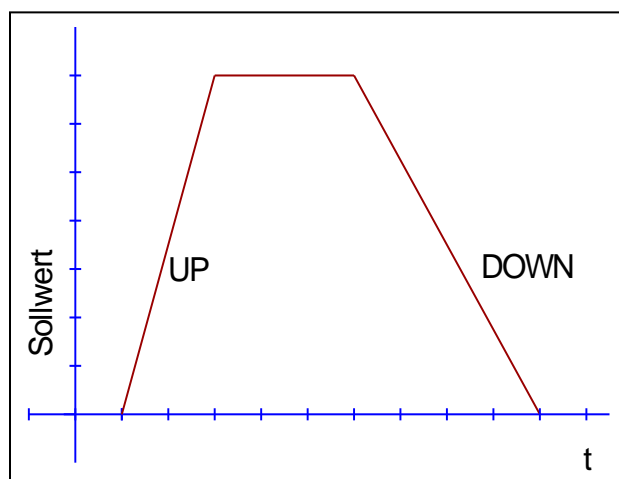
Über dieses Kommando wird der Nullpunkt der Sensoren eingestellt.

### 5.3.5 RA (Rampenfunktion)

Kommando	Parameter	Einheit	MODE
RAP:I X	i= UP DOWN		P_CTRL
RAQ:I X	x= 1... 600000	ms	Q_CTRL

Dieser Parameter wird in ms eingegeben.

Die Rampenzeit wird getrennt für die steigende (UP) und fallende Rampe (DOWN) eingestellt. Es steht eine separate Rampenfunktion für den Drucksollwert sowie für den Volumenstromsollwert zur Verfügung



### 5.3.6 CORR:Q (Volumenstromkorrekturwert)

Kommando	Parameter	Einheit	Mode
CORR:Q    x	x= 0.. 1000	0,01 %	<b>Q_CTRL</b>

Über dieses Kommando wird der Korrekturwert des Volumenstromverlustes parametrisiert. Infolge eines steigenden Druckes wird der Pumpenvolumenstrom linear geringer. Über diesen Korrekturwert kann dies (im Rahmen der möglichen Fördermenge) kompensiert werden.

Empfehlenswert ist bei diesem Einsatz, die Rampe zu aktivieren, damit es zu keinen ungewollten Schwingungen kommt.

### 5.3.7 CQLF (Schwenkwinkelbegrenzungsfunktion)

Kommando	Parameter	Einheit	Mode
CQ:LF        x	x= OFF ON	-	<b>Q_CTRL</b>
CQLF:PV     x	x= 0... 10000	0,01 %	
CQLF:WQ     x	x= 0... 10000	0,01 %	

Über die folgenden Parameter kann der Schwenkwinkel druckgesteuert reduziert werden.

Erläuterung:

- CQ:LF        - Aktivierung der Funktion
- CQ:LFPV     - Prozentualer Umschaltwert (XP im Verhältnis zu WP).
- CQ:LFWQ     - Schwenkwinkelsollwert wenn aktiv.

Steigt der Istdruck über den Verhältnisfaktor LFPV (z. B. 5000 = 50 %), so wird der Sollschwenkwinkel unmittelbar auf den programmierten Wert LFWQ reduziert. Drucküberschwinger können so wirksam reduziert werden.



**ACHTUNG:** bei zu kleinen Schwenkwinkelvorgaben kann es zu einem Druckeinbruch kommen und das System schwingt mit relativ niedriger Frequenz

### 5.3.8 XQ (Skalierung Schwenkwinkelwert)

Kommando	Parameter	Einheit	Mode
ZERO:XQ     x	x= 0.. 10000	0,01 %	<b>IO_CONF</b>
MAX:XQ     x	x= 0.. 10000	0,01 %	

Der Sensor an der Pumpe liefert ein unipolares Signal 0...10 V oder 4...20 mA. Dieses Signal kann mit den beiden hier zur Verfügung gestellten Parametern passend skaliert werden. Es ist anzugeben, welcher Eingangswert den tatsächlichen Positionen von 100% (MAX:XQ) und 0% (ZERO:XQ) Schwenkwinkel entspricht. Dies erlaubt auch negative Istwerte für den Mooring Betrieb. Der Eingangswert vor der Skalierung steht als Prozessdatum XQA dauerhaft zur Verfügung.



## 5.4 Reglerparametrierung

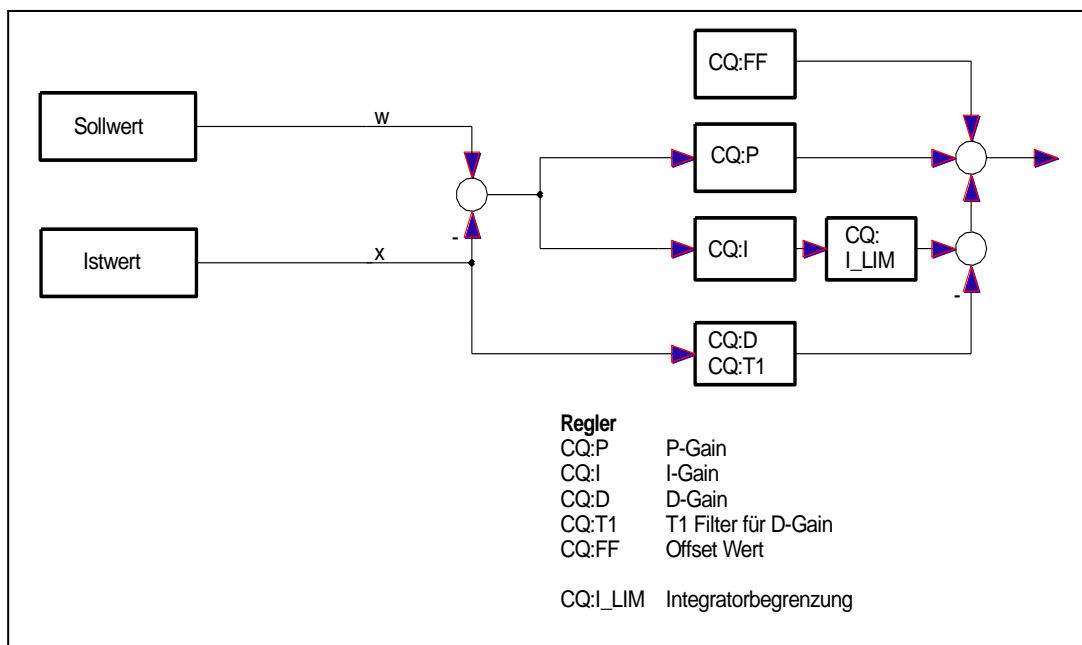
### 5.4.1 CQ (PID-Reglerparametrierung Schwenkwinkel)

Kommando	Parameter	Einheit	Mode
CQ:I	X	$i = FF P I I\_LIM D T1 $	Q_CTRL
	:FF	x= 0... 10000	0,01 %
	:P	x= 0... 10000	0,01
	:I	x= 0... 30000	0,1 ms
	:I_LIM	x= 0... 10000	0,01 %
	:D	x= 0... 1200	0,1 ms
	:T1	x= 10... 1000	0,1 ms

Über diese Kommandos wird der Q-Regler parametrierung. Es handelt sich um einen klassischen PID Regler.

Erklärung:

- CQ:FF - Offset Wert um den Nullpunkt des Ventils (1 Magnet) einzustellen. Typischer Wert = 5000.
- CQ:P - P Verstärkung des Reglers.
- CQ:I - Nachstellzeit (Integrator), der Wert 0 deaktiviert den Integrator.
- CQ:I\_LIM - Begrenzung des Integrators, dieser Wert sollte möglichst klein gewählt werden, da er nur die Nichtlinearitäten des Systems ausgleichen muss.
- CQ:D - Vorhaltezeit
- CQ:T1 - Dämpfung des D-Anteils, typische Werte liegen bei ca. 10... 30 % von CQ:D.



### 5.4.2 CP (PID-Reglerparametrierung Druckregler)

Kommando	Parameter	Einheit	Mode
CP:LLIM X	x= 0... -10000	0,01 %	P_CTRL
CP1:I X	i= P I D T1		
CP2:I X	:P x= 0... 10000	0,01	
	:I x= 0... 30000	0,1 ms	
	:D x= 0... 1200	0,1 ms	
	:T1 x= 10... 1000	0,1 ms	

Über diese Kommandos wird der Druckregler parametrierung. Es gibt zwei Datensätze, zwischen denen mittels Schalteingang an PIN 5 umgeschaltet werden kann.

Erläuterung:

CP:LLIM - Untere Grenze für den Druckregler. Hier kann der Aussteuerbereich von 0 bis auf -100% erweitert werden.



**ACHTUNG:** Wird CP:LLIM negativ, so wird automatisch der Mooring Betrieb ermöglicht. Dazu kann das Monitorsignal des Schwenkwinkels von 0... 100 % auf +/- 100 % umskaliert werden.

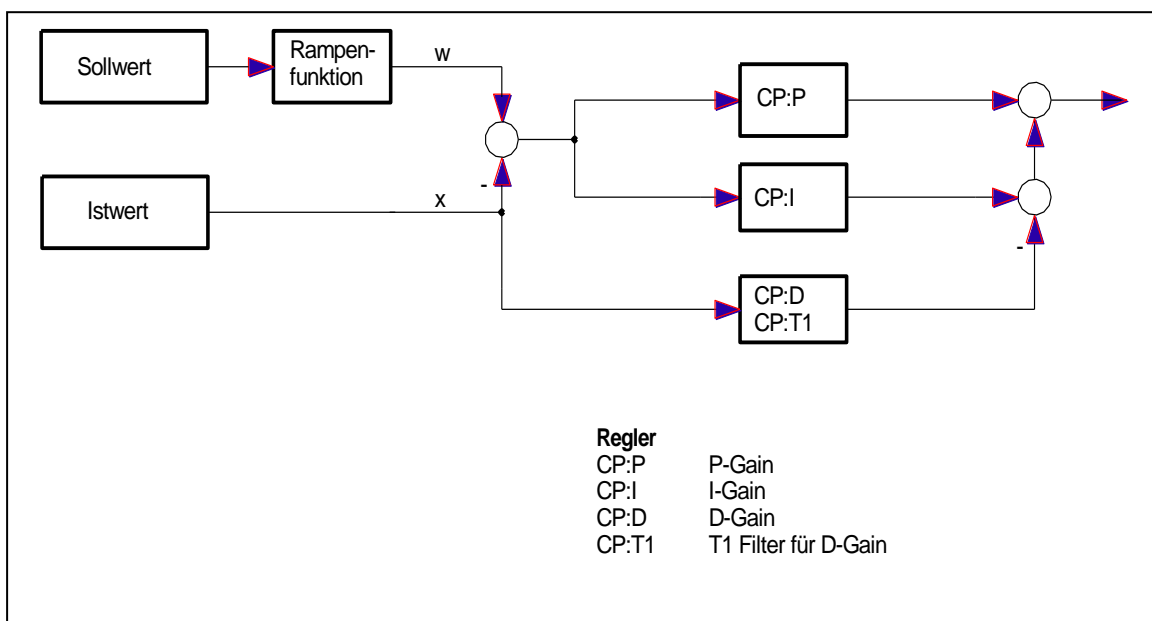
CP:P - P Verstärkung des Reglers. Infolge der Druckregelung über ein Druckventil sind relativ kleine Verstärkungen einzustellen. Typische Werte: 50... 200.

CP:I - Nachstellzeit (Integrator), der Wert 0 deaktiviert den Integrator.

CP:D - Vorhaltezeit.

CP:T1 - Dämpfung des D-Anteils, typische Werte liegen bei ca. 10... 30 % von CP:D.

Die Integrator Begrenzung bei positiver Ansteuerung ist der Schwenkwinkelsollwert. Bei negativer Ansteuerung ist dies die Regler Begrenzung LLIM.



### 5.4.3 PL (Leistungsbegrenzungsregelung)

Kommando		Parameter	Einheit	Gruppe
PL:RPM	X	x = 300... 3000	1/min	PL_CTRL
PL:QMAX	X	x = 1... 1000	cm <sup>3</sup>	
PL:EFF	X	x = 5000... 10000	0,01 %	
PL:PL	X	x = 1... 10000	0,1 kW	
PL:T1	X	x = 10... 10000	0,1 ms	

Über dieses Kommando wird die Leistungsbegrenzung parametrierbar. Die Funktion wird mittels Parameter PL:CTRL in der SYSTEM Gruppe aktiviert.

Erläuterung:

- PL:RPM - Motordrehzahl
- PL:QMAX - Schluckvolumen der Pumpe
- PL:EFF - Wirkungsgrad
- PL:PL - Leistungsgrenze
- PL:T1 - Zeitfaktor

Abhängig von den Eingabedaten wird die theoretische Eckleistung berechnet:

$$P_{MAX} = \frac{Q_{MAX} \cdot RPM \cdot P_{SYS\_RANGE}}{Eff \cdot 600}$$

Bei Änderungen an Parametern der Gleichung wird der Wert für P:MAX automatisch errechnet.

Die parametrierbare Leistungsgrenze PL wird automatisch durch diese Eckleistung begrenzt. Der kleinste einstellbare Wert liegt bei 20 % von P:MAX. PL kann über den analogen Eingang an PIN 29 begrenzt werden, wenn PL:CTRL auf EXT parametrierbar wurde. 10 V entsprechen 100%, also der Leistungsgrenze PL.

Der Zeitfaktor bestimmt die Dynamik der Leistungsbegrenzung. Typische Werte liegen zwischen 20... 50 ms.

## 5.5 Ausgangssignalanpassung

### 5.5.1 SIGNAL (Typ / Polarität des Ausgangssignals)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SIGNAL:U x	x= OFF U+-10 I4-20  U-+10 I20-4	-	IO_CONFIG
SIGNAL:UP x	X= + -	-	
SIGNAL:M x	X= U0-10 I4-20 U0-5-10  I4-12-20	-	

Dieses Kommando erlaubt die Wahl des Signals (und/oder der Wirkrichtung) der analogen Ausgangssignale.

Erläuterung:

SIGNAL:U Typ und Polarität der Stellgröße an PIN 15/16 bei gewählter analoger Ansteuerung.

SIGNAL:UP Polarität der Stellgröße bei gewählter Magnetansteuerung via Leistungsstufe.

SIGNAL:M Typ der Monitorsignale an PIN 15 und 16 bei gewählter Ansteuerung via Leistungsstufe.



**ACHTUNG:** Werden die Anschlüsse PIN 15 und PIN 16 als Monitorsignale verwendet, so wird auf PIN 16 der skalierte Druckistwert und auf PIN 15 der skalierte Schwenkwinkelwert angezeigt. Für den Normalbetrieb kann 0... 100 % Schwenkwinkel mit einem Ausgangssignal von 0... 10 V oder 4... 20 mA abgebildet werden. Es sind aber auch +/- 100 % Schwenkwinkel möglich, wofür das Ausgangssignal auf 0... 5... 10 V oder 4... 12... 20 mA parametrieren werden kann, um auch den negativen Bereich anzuzeigen. 5 V bzw. 12 mA entsprechen dann der Nullstellung. Für das Drucksignal spielt die Einstellung keine Rolle, es wird immer auf 0... 100 % skaliert.

5.5.2 MIN (Kompensation der Überdeckung)

5.5.3 MAX (Ausgangsskalierung)

5.5.4 TRIGGER (Ansprechschwelle der Überdeckungskompensation)

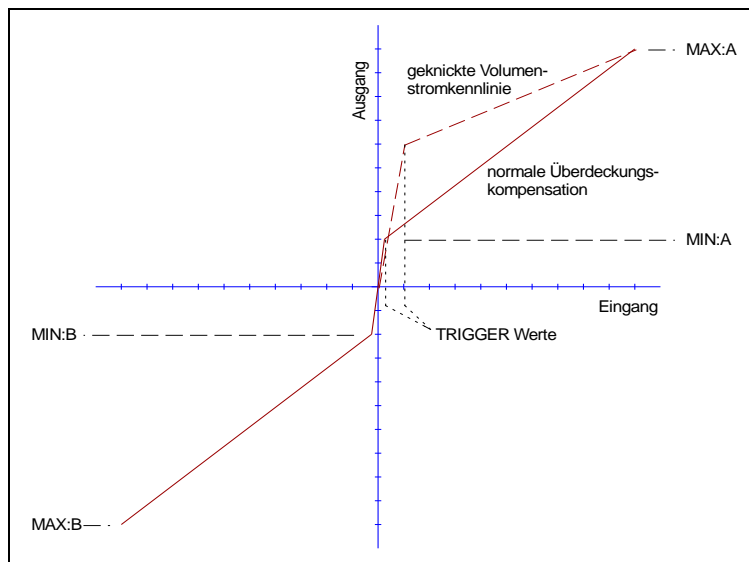
Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
	i= A B	-	Q_CTRL
MIN:i	x= 0... 6000	0,01 %	
MAX:i	x= 5000... 10000	0,01 %	
TRIGGER	x= 0... 3000	0,01 %	

Über diese Kommandos wird das Ausgangssignal an das Ventil angepasst. Bei Positioniersteuerungen und anderen geregelten Anwendungen wird eine geknickte Volumenstromkennlinie anstelle des typischen Überdeckungssprungs verwendet. Der Vorteil ist ein besseres und stabileres (Positionier-) Verhalten.



**ACHTUNG:** Sollten am Ventil bzw. am Ventilverstärker ebenfalls Einstellmöglichkeiten für die Totzonenkompensation vorhanden sein, so ist sicherzustellen, dass die Einstellung entweder am Leistungsverstärker oder im Modul durchgeführt wird.

Wird der MIN Wert zu hoch eingestellt, wirkt sich dies auf die minimale Ventilöffnung aus, die dann nicht mehr einstellbar ist. Im extremen Fall führt dies zu einem Oszillieren um den gewünschten Zielwert.



## 5.6 Endstufenparameter

### 5.6.1 CURRENT (Nominaler Ausgangsstrom)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
CURRENT X	x= 500... 2600	mA	IO_CONFIG

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

### 5.6.2 DITHER (Dither Signal Einstellung)

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

Über dieses Kommando kann der Dither frei definiert werden. Je nach Ventil können unterschiedliche Amplituden oder Frequenzen erforderlich sein. Typische Werte für die Ditheramplitude liegen zwischen 500 und 1200.



**ACHTUNG:** Die Parameter PPWM und IPWM beeinflussen die Wirkung der Dithereinstellung. Nach der Dither Optimierung sollten diese Parameter nicht mehr verändert werden. Bei PWM Frequenzen unter 500 Hz sollte die Ditheramplitude auf 0 gesetzt werden.

### 5.6.3 PWM (PWM Frequenz)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PWM x	x= 60... 2941	Hz	IO_CONFIG

Die Frequenz kann in vorgegebenen Stufen definiert werden (60 Hz, 70 Hz, 80 Hz, 90 Hz, 100 Hz, 110 Hz, 120 Hz, 130 Hz, 150 Hz, 199 Hz, 230 Hz, 280 Hz, 336 Hz, 405 Hz, 511 Hz, 1069 Hz, 1470 Hz, 1960 Hz, 2252 Hz, 2941 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. Dies geschieht normalerweise automatisch bei ACC = ON.

### 5.6.4 ACC (Automatische Einstellung des Magnetstromreglers)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
ACC X	x= ON OFF	-	IO_CONFIG

Arbeitsmodus der Magnetstromregelung.

**ON:** Automatische Berechnung der PPWM und IPWM Werte anhand der PWM Frequenz.

**OFF:** Werte müssen manuelle vom Anwender angepasst werden.

### 5.6.5 PPWM (Magnetstromreglereinstellung)

### 5.6.6 IPWM (Magnetstromreglereinstellung)

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

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

Ein höherer P-Anteil erhöht die Dynamik des Stromregelkreises und somit auch die Auswirkung der Dithereinstellung. Der I-Anteil sollte nur bei genauen Kenntnissen über die Stromregelung verändert werden.



**ACHTUNG:** Ohne entsprechende Messmöglichkeiten und Erfahrungen sollten diese Parameter nicht verändert werden. Parameter sind nur änderbar bei ACC = OFF.

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

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

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

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

## 5.7 Prozessdaten (Anzeige der Prozessdaten)

Kommando	Parameter	Einheit
WQI	Schwenkwinkelvorgabe	%
WQ	Schwenkwinkelsollwert	%
XQ	Schwenkwinkelwert	%
EQ	Regelabweichung Schwenkwinkel	%
CQ	Ausgangssignal Schwenkwinkelregler	%
WP	Drucksollwert	bar
XP	Druckwert	bar
EP	Regelabweichung Druck	bar
CP	Ausgangssignal Druckregler	%
WL	Externe Leistungsbegrenzungsvorgabe	%
XL	Ausgangsleistung	%
XQA	Eingangssignal Schwenkwinkelvor der Skalierung	%
U	Stellsignal zum Ventil	%
IA	Ventilstrom Magnet A	mA
IB	Ventilstrom Magnet B	mA

Die Prozessdaten können nur ausgelesen werden. Sie zeigen die aktuellen Ist- und Sollwerte an.



## 6 Anhang

### 6.1 Überwachte Fehlerquellen

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

Quelle	Fehler	Verhalten
Analogeingang PIN 6	Nicht im gültigen Bereich	Der Ausgang wird deaktiviert.
Analogeingang PIN 10 4... 20 mA	Nicht im gültigen Bereich	Der Ausgang wird deaktiviert.
Analogeingang PIN 13 4... 20 mA	Nicht im gültigen Bereich	Der Ausgang wird deaktiviert.
Analogeingang PIN 14 4... 20 mA	Nicht im gültigen Bereich	Der Ausgang wird deaktiviert.
Magnet an PIN 17 + 19	Kabelbruch	Die Endstufe wird deaktiviert.
Magnet an PIN 18 + 20	Kabelbruch	Die Endstufe wird deaktiviert.
EEPROM (beim Einschalten)	Datenfehler	Der Ausgang wird deaktiviert. Der Ausgang 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 sollte 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 (Freigabe) ist aktiv, das Modul zeigt keine Reaktion.	Entweder ist die Spannungsversorgung nicht vorhanden oder das ENABLE Signal liegt nicht korrekt an. Andere Fehler werden durch eine blinkende READY LED angezeigt. Über den Monitor in WPC-300 lässt sich überprüfen 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 Kurzschluss zu den Magneten</li> <li>• Fehlerhafte Ansteuerung bei einem 4... 20 mA Analogsignal</li> <li>• Fehlerhaftes Signal (außerhalb des Arbeitsbereichs) Schwenkwinkelsensor</li> <li>• Interner Datenfehler (Kommando SAVE ausführen)</li> </ul> Mit dem WPC-300 Bedienprogramm kann - über dem Monitor - der Fehler direkt lokalisiert werden.
ENABLE ist aktiv, die READY LED ist an, Regelung 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<sup>2</sup>.</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 wurden bisher gemacht: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ PWM Frequenz = 2600 Hz (hohe Frequenz), der DITHER muss in Amplitude und Frequenz genau auf das Ventil abgestimmt werden.</li> <li>○ PWM Frequenz = 100... 400 Hz (niedrige Frequenz), die DITHER Amplitude ist auf jeden Fall auf 0% (ausgeschaltet) einzustellen.</li> </ul> </li> <li>• Instabiler PID Regelkreis (Schwenkwinkelregelung) Die Regelparameter P, I und D sind zu überprüfen, erste Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ P reduzieren (auf ca. die halbe Verstärkung einstellen)</li> <li>○ I erhöhen (auf eine relativ langsame Nachstellzeit <math>t_n</math> einstellen)</li> <li>○ D reduzieren</li> <li>○ Regelverhalten beobachten und beurteilen in wie weit es sich verändert hat. Anhand der Veränderungen kann beurteilt werden, wie die weiteren Optimierungsmaßnahmen durchzuführen sind.</li> </ul> </li> </ul>

<sup>2</sup> Eventuell, muss der Magnetstromregelkreis (P und I) optimiert werden. Dies ist sehr selten notwendig.

## 7 Notizen