WEST

Technische Dokumentation

PAM-392-P

Steckerverstärker
für alle typischen Wegeventile

Electronics
Hydraulics meets
meets Hydraulics
Electronics

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Informationen ... 3
1.1 Bestellnummer 3
1.2 Lieferumfang 3
1.3 Zubehör 3
1.4 Verwendete Symbole 4
1.5 Impressum 4
1.6 Sicherheitshinweise 5
2 Eigenschaften ... 6
2.1 Gerätebeschreibung 7
3 Anwendung und Einsatz ... 8
3.1 Einbauvorschrift 8
3.2 Inbetriebnahme 9
4 Funktionsweise und technische Beschreibung ... 10
4.1 Eingangs- und Ausgangssignale 10
4.2 LED-Anzeigen 10
4.3 Typische Systemstruktur 11
4.4 Funktionsweise 11
4.5 Blockschaltbild 12
4.6 Typische Verdrahtung 13
4.7 Technische Daten 14
5 Parameter ... 15
5.1 Parameterübersicht 15
5.2 Parameter Beschreibung 17
5.2.1 MODE (Umschaltung der Parametergruppen) 17
5.2.2 LG (Umschaltung der Sprache für die Hilfstexte) 17
5.2.3 SENS (Fehlerüberwachung) 17
5.2.4 CCMODE (Aktivierung der Kennlinienlinearisierung) 18
5.2.5 SIGNAL:W (Typ des Eingangssignals) 18
5.2.6 ZERO: W / WA (Analogwertskalierung) 18
5.2.7 FULL: W+ / WA+ (Analogwertskalierung) 18
5.2.8 FULL: W- / WA- (Analogwertskalierung) 18
5.2.9 LIM (Sollwertüberwachung) 19
5.2.10 AA (Rampenfunktion) 20
5.2.11 CC (Kennlinienlinearisierung) 21
5.2.12 SIGNAL:U (Polarität des Ausgangssignals) 22
5.2.13 MIN (Kompensation der Überdeckung) 22
5.2.14 MAX (Ausgangsskalierung) 22
5.2.15 TRIGGER (Ansprechschwelle für den MIN Parameter) 22
5.2.16 CURRENT (Nominaler Ausgangsstrom) 23
5.2.17 DAMPL (Ditheramplitude) 23
5.2.18 DFREQ (Ditherfrequenz) 23
5.2.19 PWM (PWM Frequenz) 23
5.2.20 ACC (Automatische Einstellung des Magnetstromreglers) 24
5.2.21 PPWM (Magnetstromregler P Anteil) 24
5.2.22 IPWM (Magnetstromregler I Anteil) 24
5.3 PROCESS DATA (Monitoring) 24
6 Anhang ... 25
6.1 Überwachte Fehlerquellen 25
6.2 Fehlersuche 25
6.3 Ergänzungen zur Sollwertskalierung 26
6.4 Notizen 30

1 Allgemeine Informationen

1.1 Bestellnummer

PAM-392-P - Wegeventil Steckerverstärker mit +/-10 V oder 4… 20 mA Sollwerteingang

Alternative Produkte

PAM-199-P - Leistungsverstärker für proportionale Wege-, Druck- oder Drosselventile mit +/-10 V oder 4… 20 mA Sollwerteingang

PAM-199-P-ETC - Leistungsverstärker für proportionale Wege-, Druck- oder Drosselventile mit EtherCAT-Schnittstelle

PAM-199-P-PFN - Leistungsverstärker für proportionale Wege-, Druck- oder Drosselventile mit Profinet IO-Schnittstelle

PAM-199-P-PDP - Leistungsverstärker für proportionale Wege-, Druck- oder Drosselventile mit Profibus DP-Schnittstelle

1.2 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören das Modul mit angeschlossenem Ventilstecker über ein Kabel, eine Zentralschraube M3x42 mit O-Ring und eine NBR-Dichtung.

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 zur Verfügung.

1.3 Zubehör

WPC-300 - Bedienprogramm (auf unserer Homepage unter Produkte/Software)

Zur Parametrierung kann ein USB-2.0 Kabel mit Typ-A und Typ-Mini-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
EMAIL: contact@w-e-st.de

Datum: 07.01.2025

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

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt.

1.6 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 Entsorgung hat nach den nationalen gesetzlichen Bestimmungen zu erfolgen.

2 Eigenschaften

Dieser kompakte und preiswerte Leistungsverstärker ist zur Ansteuerung von Wegeventilen mit zwei Magneten entwickelt worden. Dieser Verstärker im Steckergehäuse der Bauform A wird direkt auf das Ventil montiert.

Das Gerät ist für ein typisches Eingangssignal von +/- 0…10 V (optional 4 ... 20 mA) ausgelegt.

Der Ausgangsstrom ist geregelt und somit von der Versorgungsspannung und dem Magnetwiderstand unabhängig.

Die Parametrierung kann über die PC-Schnittstelle und den Programmieradapter ULA-310 oder wahlweise über einen im Gerät integrierte USB-Typ Mini 2.0 Buchse erfolgen.

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 parametrierbar. Zusätzlich kann die Ventilkennlinie über 10 Stützpunkte linearisiert werden. Zum Beispiel kann bei Druckventilen ein lineares Verhalten zwischen Eingangssignal und Ausgangsdruck erreicht werden.

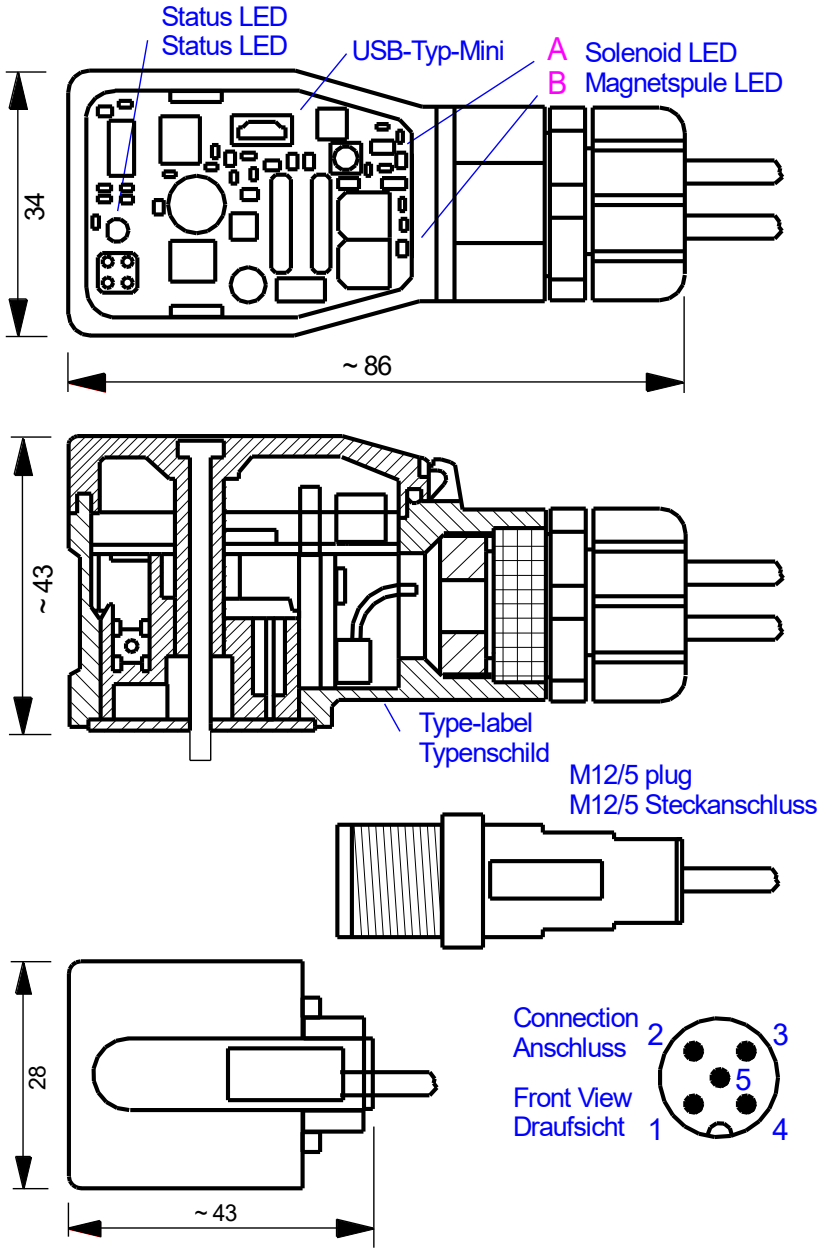
Typische Anwendungen: Steuerung von Wegeventilen, die eine flexible Anpassung benötigen.

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

Merkmale

- Leistungsverstärker für Proportionalventile in einem DIN EN 175 301-803 A Steckergehäuse
- Kompaktes Gehäuse mit integriertem Ventilstecker und M12 Leitungsanschluss
- Zweiter Ventilstecker über Leitung mit dem Verstärker verbunden
- Digital reproduzierbare Einstellungen
- Freie Skalierung des analogen Eingangs
- Programmierbar über USB / LIN-Bus
- Überwachung des Eingangssignals (für z. B. Joystick)
- Kennlinienlinearisierung über 21 XY-Punkte
- Freie Parametrierung von RAMP, MIN / MAX, Ausgangsstrom und DITHER (Frequenz, Amplitude)
- Nominaler Ausgangsstrom bis zu 2,6 A
- Einfache und anwendungsorientierte Parametrierung mit WPC-Software

2.1 Gerätebeschreibung



3 Anwendung und Einsatz

3.1 Einbauvorschrift

Dieses Gerät ist unter Einbeziehung der gültigen EMV-Normen konstruiert und geprüft und entspricht diesen Vorschriften bezüglich der Störaussendung und der Störeinflüsse.
Das Gerät ist gemäß den Unterlagen und unter EMV-Gesichtspunkten zu installieren und zu verdrahten. Ein störungsfreier Betrieb kann nur dann gewährleistet werden, wenn folgende Hinweise beachtet werden.

- Es sollten nur geschirmte Leitungen verwendet werden.
- Die Kabelabschirmung sollte zum Schutz gegen elektrische Felder niederohmig und induktivarm (sprich „großflächig“) mit der Betriebserde verbunden werden. (siehe dazu auch VDE 0160 Kap 4 und VDE 0100 Teil 540). Die lokalen Anforderungen an die Abschirmung sind in jedem Fall zu berücksichtigen.
- Beachtung der Störspannungsableitung durch Erdungsmaßnahmen an den Ventilen.
- Unbenutzte Adern in Signalleitungen sollten kurzgeschlossen und geerdet werden.
- Auf die getrennte Führung von Signal- und Starkstromleitungen achten, insbesondere bei langen parallelen Leitungstrassen. Möglichst ein Abstand von 300 mm einhalten und damit die Koppelkapazitäten klein halten. Niemals sollten verschiedene Spannungsebenen, z.B. Stromversorgung 230V/50 Hz und Messsignal 24V DC, in einem Kabel zusammengefasst werden.
- In Anlagen mit starken Störquellen, wie beispielsweise Frequenzumrichter, sollten die Störemissionen durch geeignete Filternetzwerke, sowie eine EMV-gerechte Erdung reduziert werden.
  Die Anleitungen der Hersteller dieser Geräte geben hierzu entsprechende Hinweise.
- Auf eine niederohmige Spannungsversorgung achten, wie beispielsweise die Verwendung von geregelten Netzteilen (IEC364). Diese ermöglichen eine optimale Störspannungsableitung.
- Entsprechend der Klassifizierung des Gerätes nach EN55011 / EN55032 / EN 61000-6-4 ist dies ein Betriebsmittel der Klasse A, Industriebereich. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen.

3.2 Inbetriebnahme

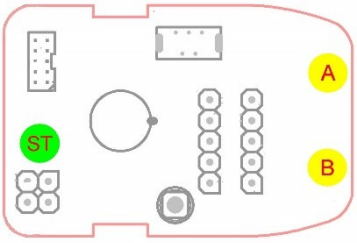
Schritt	Tätigkeit
Installation	Installieren Sie das Gerät entsprechend dem Blockschaltbild. Achten Sie dabei auf die korrekte Verdrahtung.
Erstes Einschalten	Sorgen Sie dafür, dass es am Antrieb zu keinen ungewollten Bewegungen kommen kann (z. B. Abschalten der Hydraulik). Schließen Sie ein Strommessgerät an und überprüfen Sie die Stromaufnahme des Gerätes. Entspricht sie mit größeren Abweichungen nicht den Angaben der technischen Daten, so könnten Verdrahtungsfehler vorliegen.
Aufbau der Kommunikation	Zur Parametrierung einen PC (Notebook) über die USB-Schnittstelle oder den LIN-Bus Adapter anschließen. Der LIN-Bus Adapter wird zwischen dem M12 Verdrahtungsstecker und dem Gerät geschaltet. Den Aufbau der Kommunikation entnehmen Sie den Unterlagen des WPC-300 Bedienprogramms. Zu beachten ist, dass über LIN eine Eindrahtkommunikation erfolgt. Das Kommunikationsprotokoll hierbei auf Halbduplexverfahren einstellen.
Vorparametrierung	Parametrieren Sie jetzt (anhand der Systemauslegung und der Schaltpläne) folgende Parameter: Den Ausgangsstrom CURRENT und die ventiltypischen Parameter wie DITHER und MIN/MAX. Diese Vorparametrierung ist notwendig, um das Risiko einer unkontrollierten Bewegung zu minimieren.
Stellsignal	Kontrollieren Sie das Stellsignal und den Magnetstrom. Im noch nicht angesteuerten Zustand sollte kein Magnetstrom zur Magnetspule fließen. Sie können sich den Magnetstrom im WPC-300 anzeigen lassen.
Hydraulik einschalten	Danach 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.
Sollwert aufschalten	**ACHTUNG!** Die Ausgangsstufe ist mit der Versorgungsspannung immer aktiv. Proportional zum steigenden Eingangssignal sollte sich der Magnetstrom ändern.
Einstellung optimieren	Die Einstellungen wie Rampenzeit und Überdeckungskompensation können nun vorgenommen werden.

4 Funktionsweise und technische Beschreibung

4.1 Eingangs- und Ausgangssignale

Anschluss	Versorgung
PIN 1	Spannungsversorgung (siehe technische Daten)
PIN 3	0 V (GND) Versorgungsanschluss.
Anschluss	Analoge Signale
PIN 2	Sollwerteingang AIN+; +/- 10 V oder 4…20 mA, skalierbar
PIN 4	Sollwerteingang AIN-; 0, Signal-GND
Anschluss	Kommunikation
PIN 5	LIN-Bus Anschluss Über einen Kommunikations-Adapter kann das Gerät ausgelesen und parametriert werden.
Anschluss	PWM-Ausgang am Verstärkergehäuse (nach EN175301-803)
Kontakt 1	PWM-Ausgang zur Ansteuerung des Magneten A
Kontakt 2	PWM-Ausgang zur Ansteuerung des Magneten A
Kontakt PE	Erdanschluss
Anschluss	PWM-Ausgang am Kabelgehäuse (nach EN175301-803)
Kontakt 1	PWM-Ausgang zur Ansteuerung des Magneten B
Kontakt 2	PWM-Ausgang zur Ansteuerung des Magneten B
Kontakt PE	Erdanschluss

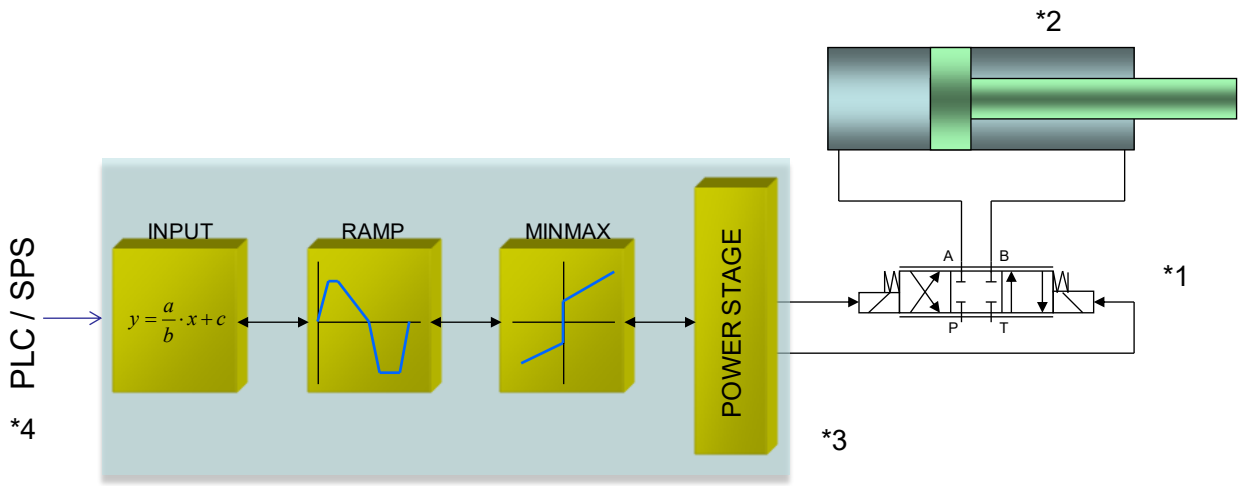
4.2 LED-Anzeigen

LEDs	Beschreibung der LED-Funktion
Grün Status Gelb Magnetstromanzeige	Grüne LED: READY Anzeige AUS: Keine Stromversorgung AN: System ist betriebsbereit Blinkend: Fehlerzustand A-LED = Ventilansteuerung, Magnet A; B-LED = Ventilansteuerung, Magnet B; 

4.3 Typische Systemstruktur

Dieses minimale System besteht aus den folgenden Komponenten

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



4.4 Funktionsweise

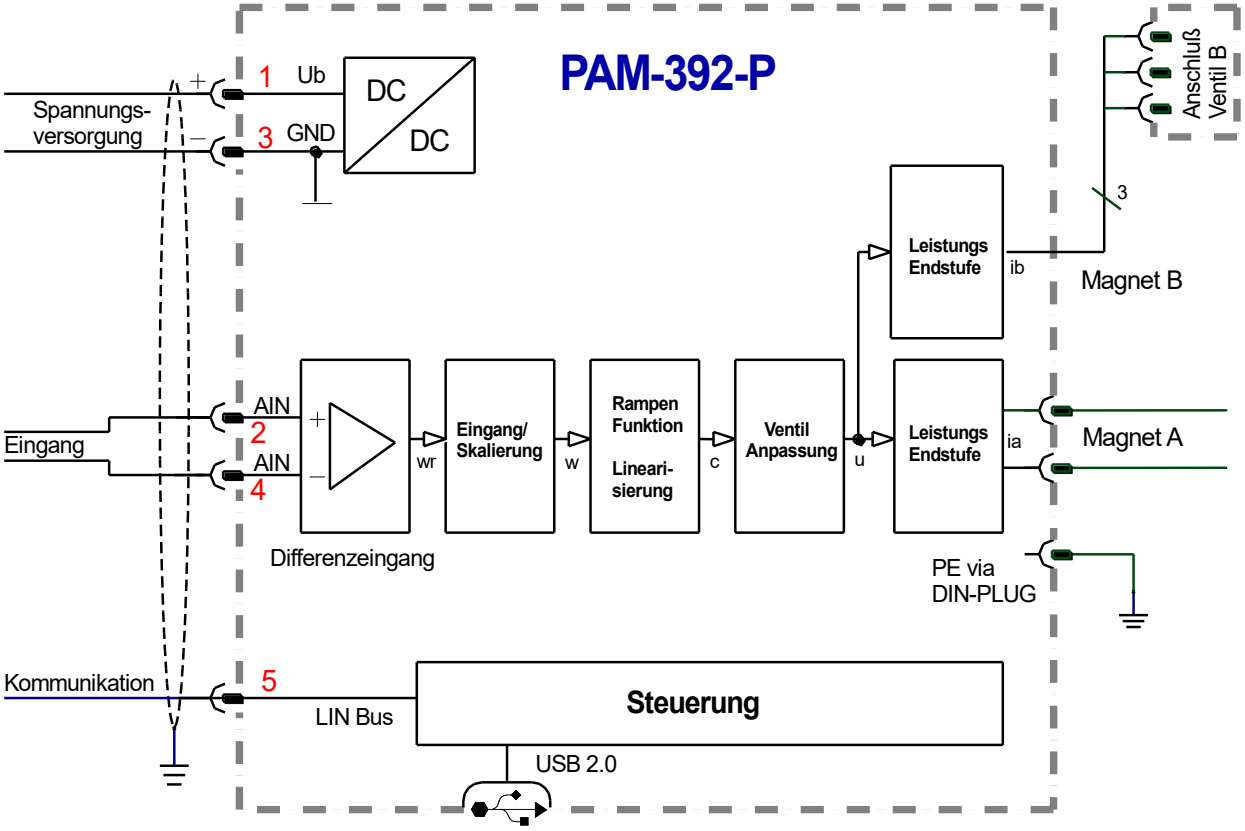
Dieser Leistungsverstärker wird über ein analoges Signal (von der SPS, von einem Joystick oder von einem Potentiometer) angesteuert. Ein fehlerfreier Betrieb wird über eine Status LED zurückgemeldet.

Die integrierten Standardfunktionen werden über die verschiedenen Parameter konfiguriert.

Im Fehlerfall wird die Leistungsendstufe deaktiviert und der Fehler über die blinkende Status LED angezeigt. Der Fehlerzustand wird in der Default Einstellung nach der Behebung des Fehlers zurückgesetzt.

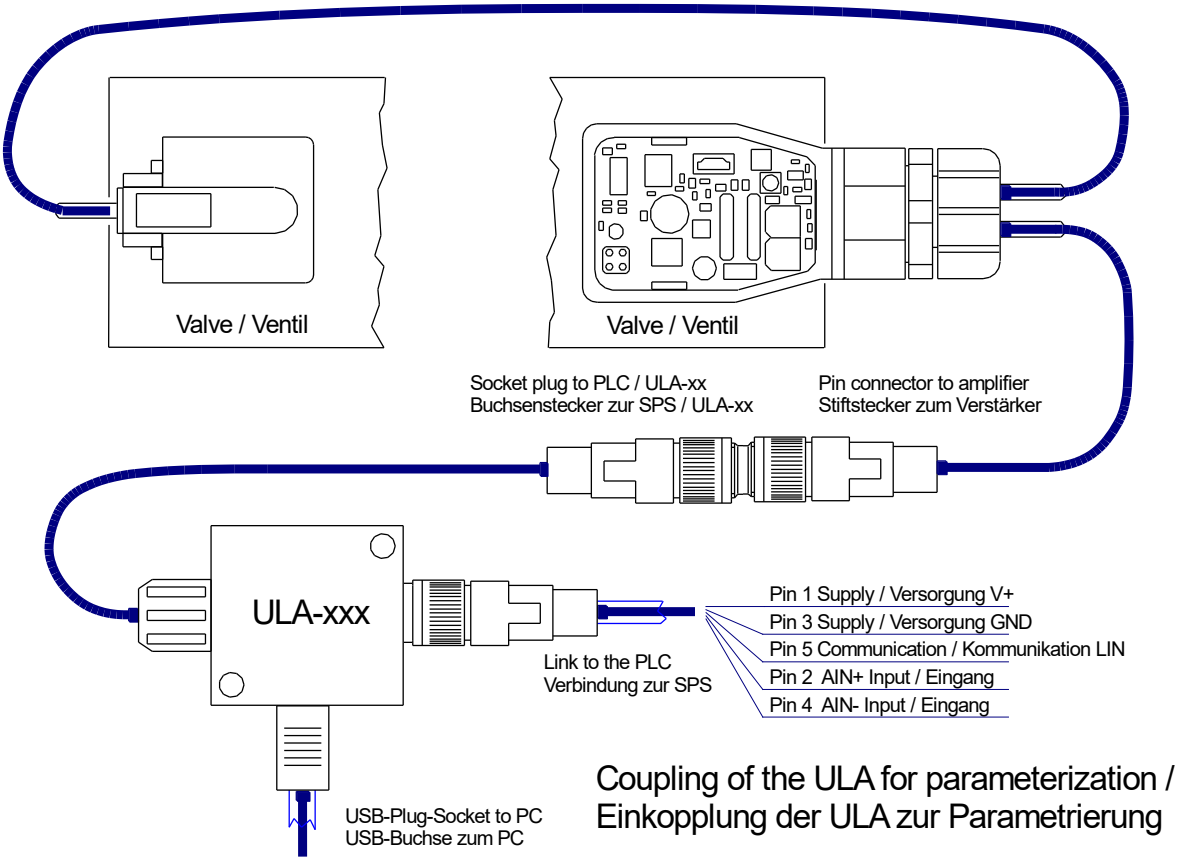
Der Ausgangsstrom ist geregelt, wodurch eine hohe Genauigkeit und eine gute Dynamik erreicht werden. Es lassen sich alle handelsüblichen Proportionalventile (bis 2,6 A) mit diesem Leistungsverstärker ansteuern.

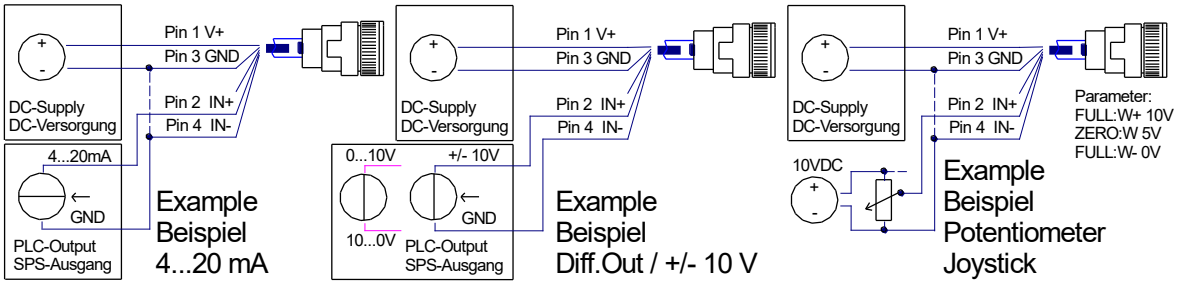
4.5 Blockschaltbild



4.6 Typische Verdrahtung

Über die alternative Parametrierung zur Mini-USB-Buchse kann der Kommunikationsadapter ULA-xxx[1] in die bestehende Verbindung eingekoppelt werden. Der Steckerverstärker benutzt eine Kommunikationsleitung, die durch die ULA-xxx ausgelesen wird. Im Terminalprogramm WPC-300 ist das Kommunikationsprotokoll auf Halbduplex einzustellen. Für den normalen Betrieb wird die ULA-xxx nicht mehr benötigt.





[1] Das xxx in der Bezeichnung beschreibt die verschiedenen Varianten des Kommunikationsadapters.

4.7 Technische Daten

Versorgungsspannung Stromaufnahme Externe Absicherung	**[VDC]** **[mA]** **[A]**	10… 30 (inkl. Rippel) < 40 + Magnetstrom 3 mittel träge
Analoger Eingang Spannung Eingangswiderstand Signalauflösung Strom Bürde Signalauflösung	 **[V]** **[kOhm]** **[%]** **[mA]** **[Ohm]** **[%]**	Unipolar/differenziell -10… 10 min. 55 0,003 4...20 240 0,006
PWM-Leistungsausgänge Maximaler Ausgangsstrom Frequenz	 **[A]** **[Hz]**	 2,6 61… 2604 in definierten Stufen wählbar
System Abtastzeiten Magnetstromregler Signalverarbeitung	 **[ms]** **[ms]**	 0,125 1
Serielle Schnittstelle Übertragungsrate LIN Übertragungsrate USB	**-** **[kBaud]** **[kBaud]**	 19,2 Halbduplex 9,6… 115,2
Gehäuse und Magnetanschluss Anzugsdrehmoment der Gehäuseschraube	**[DIN EN]** **[Nm]**	175 301-803-A 0,5
Schutzklasse Temperaturbereich Lagertemperatur	 **[°C]** **[°C]**	IP65 (mit Dichtung) nach EN60529 -40… 65 -40 …70
Gewicht	**[kg]**	0,125
Anschluss 1 Anschluss 2, Magnet A Anschluss 3, Magnet B Parametrierschnittstelle		M12, 5-polig (DESINA Standard) an Leitung 0,125 m PUR halogenfrei schwarz Ventilsteckverbinder Typ A Ventilsteckverbinder Typ A an Leitung 0,41 m PUR halogenfrei schwarz USB 2.0 Mini
EMV		EN 61000-6-2: 2019 EN 61000-6-3: 6/2007 + A1:2011

5 Parameter

5.1 Parameterübersicht

Relevante Parameter werden mit dem Konfigurationsprogramm ab Version WPC300-4.0 im Gleitkommaformat eingegeben. Die physikalischen Größen des Analogeingangs in V und mA haben eine Auflösung von mV und µA. Die relativen Größen haben eine Auflösung von 0,01%.

In Konfigurationsprogrammen bis zur Version WPC300-3.6 werden die Werte ohne Gleitpunkt in der kleinsten Auflösungseinheit im Ganzzahlformat eingegeben. In der Tabelle und in den Parameterbeschreibungen sind die Auflösungen und Wertebereiche in den eingefärbten Klammern dargestellt (xx).

Gruppe	Kommando	Werksein-stellung	Einheit	Beschreibung
	MODE	STD	-	Parameteransicht
Allgemeine Einstellungen				
	LG	EN	-	Sprachumschaltung
	SENS	AUTO	-	Fehlerüberwachung
	CCMODE	OFF	-	Kennlinienlinearisierung
Analogeingang				
	SIGNAL:W	V	-	Typ des Eingangssignals
	ZERO:W	0	V (mV)	Spannungsskalierung für Signaleingang am Nullpunkt
	FULL:W+	10	V (mV)	Spannungsskalierung: Signaleingang am positiven Endpunkt
	FULL:W-	-10	V (mV)	Spannungsskalierung: Signaleingang am negativen Endpunkt
	ZERO:WA	12	mA (µA)	Stromskalierung für Signaleingang am Nullpunkt
	FULL:WA+	20	mA (µA)	Stromskalierung; Signaleingang am oberen Endpunkt
	FULL:WA-	4	mA (µA)	Stromskalierung; Signaleingang am unteren Endpunkt
	LIM:W	0	V (10mV)	Überwachungsbereiche für analoge Signalspannung
	LIM:WA	0	mA (10µA)	Überwachungsbereiche für analogen Signalstrom
Sollwertrampe				
	AA:1	100	ms	1.Quadrant, Magnetspule A Aufsteuerung
	AA:2	100	ms	2.Quadrant, Magnetspule A Absteuerung
	AA:3	100	ms	3.Quadrant, Magnetspule B Aufsteuerung
	AA:4	100	ms	4.Quadrant, Magnetspule B Absteuerung
Ausgangssignalanpassung				
	CC	X Y	-	Definierbare Kennlinienlinearisierung
	SIGNAL:U	+	-	Ausgangspolarität
	MIN:A	0	% (0,01%)	Überdeckungskompensation
	MAX:A	100	% (0,01%)	Ausgangsskalierung
	MIN:B	0	% (0,01%)	Überdeckungskompensation
	MAX:B	100	% (0,01%)	Ausgangsskalierung
	TRIGGER	2	% (0,01%)	Ansprechschwelle der Überdeckungskompensation
Endstufe				
	CURRENT	1000	mA	Nennstrom der Magnetspulen
	DFREQ	121	Hz	Dither Frequenz
	DAMPL	5	% (0,01%)	Dither Amplitude

Gruppe	Kommando	Werksein-stellung	Einheit	Beschreibung
	PWM	2604	Hz	PWM Frequenz
	ACC	ON	-	Automatische Magnetstromreglereinstellung
	PPWM IPWM	7 40	- -	Einstellung des Magnetstromreglers bei ACC=OFF

5.2 Parameter Beschreibung

5.2.1 MODE (Umschaltung der Parametergruppen)

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

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

5.2.2 LG (Umschaltung der Sprache für die Hilfstexte)

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

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

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

5.2.3 SENS (Fehlerüberwachung)

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

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

ON: Alle Funktionen werden überwacht. Das Gerät schaltet nach einem erkannten Fehler ab. Die Statusleuchte blinkt und zeigt den Fehlerzustand. Ein Rücksetzen ist nur möglich, nachdem ein erneutes Einschalten der Baugruppe erfolgt (Unterbrechung der Versorgungsspannung). Dieser Modus sollte nur verwendet werden, wenn ein selbsttätiger Wiederlauf aus Sicherheitsgründen wie im AUTO- Modus unterbunden werden muss.

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. Das Gerät überprüft dazu jede Sekunde den Fehlerstatus.

Die Überwachungsfunktion sollte immer aktiv eingeschaltet sein, Fehler können so über die Status Anzeige erkennbar bleiben. Zur Fehlersuche kann sie aber deaktiviert werden.

5.2.4 CCMODE (Aktivierung der Kennlinienlinearisierung)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
CCMODE x	x= ON|OFF	-	**EXP**

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

5.2.5 SIGNAL:W (Typ des Eingangssignals)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SIGNAL:W x	x= OFF|V|C	-	**STD**

Über dieses Kommando wird der Typ des Eingangssignals (Strom oder Spannung) definiert. In der Einstellung OFF ist der analoge Eingang deaktiviert. Der Differenzeingang entspricht einem analogen Signal von +/- 10 VDC, der Stromeingang von 4…12…20 mA.

5.2.6 ZERO: W / WA (Analogwertskalierung)

5.2.7 FULL: W+ / WA+ (Analogwertskalierung)

5.2.8 FULL: W- / WA- (Analogwertskalierung)

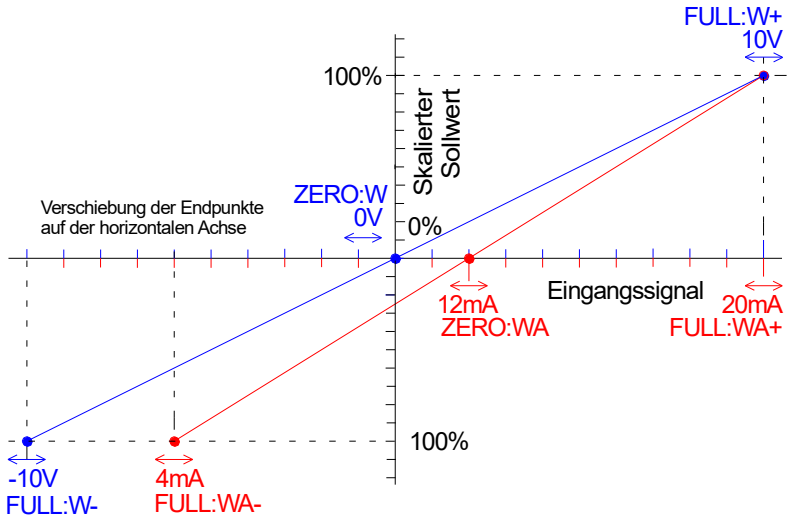
Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
ZERO:W x FULL:W+ x FULL:W- x	-10…10 (-10000..+10000) -10…10 (-10000..+10000) -10…10 (-10000..+10000)	V; Auflösung in mV V; Auflösung in mV V; Auflösung in mV	**STD**
ZERO:WA x FULL:WA+ x FULL:WA- x	4…20 (4000..+20000) 4…20 (4000..+20000) 4…20 (4000..+20000)	mA; Auflösung in µA mA; Auflösung in µA mA; Auflösung in µA	

Diese Parameter dienen der Eingangssignalanpassung des eingelesenen Analogwertes.
Neben der Eingabe des Signaltyps durch den Parameter „SIGNAL:W“ kann hiermit der Nullpunkt (ZERO), der positive Endpunkt und der negative Endpunkt des Analogwertes (FULL) festgelegt werden.
FULL:W+ und FULL:W- bestimmen hierbei die Endwerte eines analogen Signals.
Zu beachten ist die Neuberechnung von FULL:W- nach der Eingabe von FULL:W+, Eine abweichende Angabe entgegen des berechneten Wertes kann danach jedoch erfolgen.

Ein abweichendes Eingangssignal von beispielsweise 9,8 V (und -9,8V) statt 0 bis +/- 10 V kann somit durch die Eingabe von FULL:W+ mit 9,8 V und FULL:W- mit -9,8 V auf eine modulinterne Signalgröße von 0 bis +/- 100 % normiert werden.

Eine weitere detaillierte Anmerkung wurde im Anhang ergänzt, die neuen Kommandos ersetzen die bisherigen Skalierungen.

Folgendes Diagramm zeigt den Zusammenhang der analogen Signale zu den skalierten internen Sollwerten, die immer auf -100% bis 100% abgebildet werden. Der Parameter ZERO verschiebt den Nullpunkt und die Parameter FULL + / - die Endpunkte auf der horizontalen Achse.



5.2.9 LIM (Sollwertüberwachung)

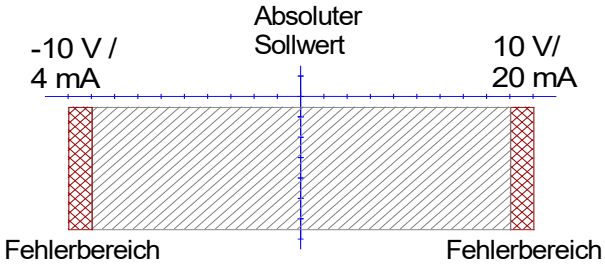
Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
LIM:W x LIM:WA X	x= 0… 2 (0…200) x= 0… 4 (0…400)	V (0,01V) mA (0,01mA)	**EXP**

Mit diesem Parameter kann eine Analogwertüberwachung der Ansteuerung eingerichtet werden.

Die Überwachung generiert einen Fehler, wenn das Analogsignal der Ansteuerung außerhalb eines definierten erlaubten Bereichs liegt. Die Fehlerbereiche werden am unteren und am oberen Ende der Bereichsgrenzen der eingestellten Signalart (V/mA) eingerichtet. Die Statusmeldung signalisiert ein Hineinlaufen des Analogeingangs in diesen Bereichen, die Leistungsstufe wird deaktiviert.
Durch diese Funktion kann beispielsweise ein Joystick/ Potentiometer auf Kabelbruch und Kurzschluss überwacht werden. Ein Wert von 0 [V/mA] deaktiviert diese Funktion.
Ist der Eingang auf ein Stromschleifensignal gestellt, so lässt die Lim Überwachung einen Überwachungsbereich innerhalb von 4 bis 20 mA zu.

Beispiel: LIM 1 V definiert einen Fehlerbereich von 0 bis 1V und von 9 bis 10 V (1 V auf die untere und obere Signalgrenze).

Ist das Signal größer als 9V oder kleiner als 1V so ist das Signal außerhalb des erlaubten Bereichs und ein Fehler wird erkannt. Die Fehlerüberwachung (SENS) behandelt diesen Fehler entsprechend.

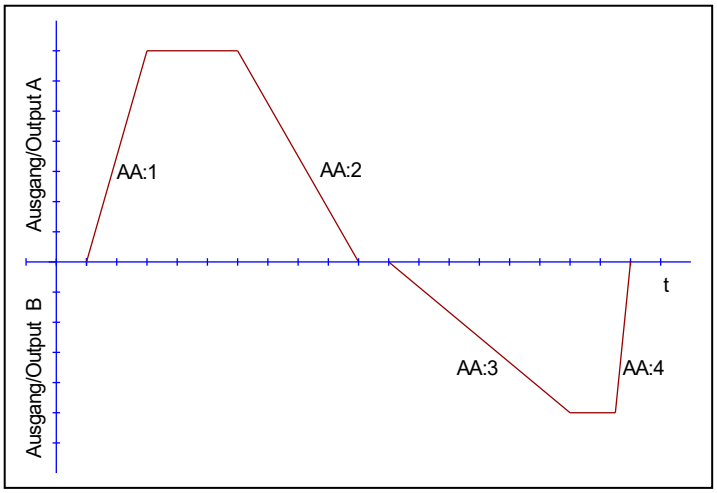


5.2.10 AA (Rampenfunktion)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
aA:i x	i= 1|2|3|4 x= 1… 120000	- ms	**STD**

Vier Quadranten Rampenfunktion.

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



5.2.11 CC (Kennlinienlinearisierung)

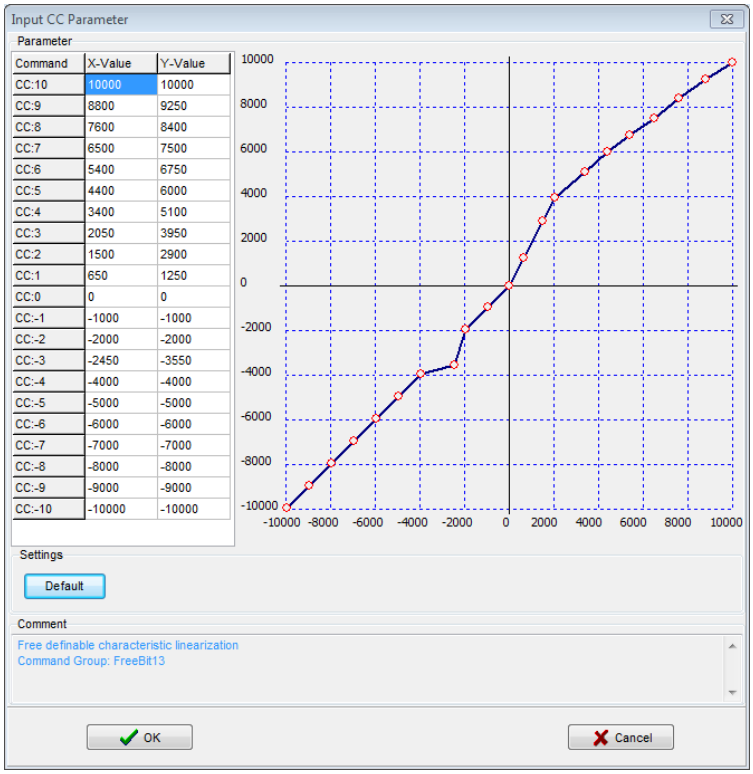
Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
CC:i x y	i= -10… 10 x= -10000… 10000 y= -10000… 10000	- 0,01 % 0,01 %	**EXP** **CCMODE=ON**

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

Positive Indexwerte sind für den A-Magneten und negative Indexwerte für den B-Magneten. Die Kurve wird mit Hilfe der linearen Interpolierung berechnet: **y=(x-x1)*(y1-y0)/(x1-x0)+y1**.

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

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



5.2.12 SIGNAL:U (Polarität des Ausgangssignals)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
SIGNAL:W x	x= +/-		**STD**

Über dieses Kommando wird die Polarität des Ausgangssignals (U) definiert. Dadurch wird die Ansteuerung des Magneten A wird auf den Magneten B geleitet und umgekehrt.

5.2.13 MIN (Kompensation der Überdeckung)

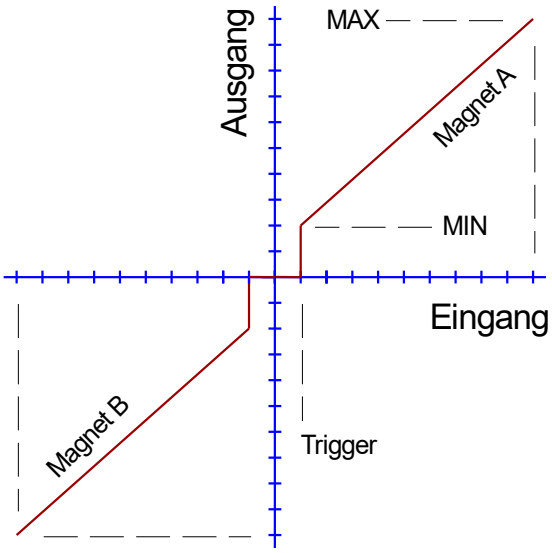
5.2.14 MAX (Ausgangsskalierung)

5.2.15 TRIGGER (Ansprechschwelle für den MIN Parameter)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
	i= A|B	-	**STD**
min:i x	x= 0… 60 (0…6000)	% (0,01%)	
max:i x	x= 40… 100 (40…10000)	% (0,01%)	
Trigger x	x= 0… 30 (0…3000)	% (0,01%)	

Über diese Kommandos wird das Ausgangssignal (U) 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, ab welchem Schwellwert die MIN Einstellung aktiv ist. Es kann so ein Unempfindlichkeitsbereich[2] um den Nullpunkt definiert werden.

AC
Wi J Wert zu hoch eingestellt, wirkt sich dies auf den minimalen Ausgangsstrom (mi eschwindigkeit) aus, der dann nicht mehr einstellbar ist.



[2] Diese Totzone ist notwendig, damit es (z.B. bei kleinen Schwankungen des elektrischen Eingangssignals) nicht zu unerwünschten Ansteuerungen kommt.

5.2.16 CURRENT (Nominaler Ausgangsstrom)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
CURRENT x	x= 500… 2600	mA	**STD**

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

5.2.17 DAMPL (Ditheramplitude)

5.2.18 DFREQ (Ditherfrequenz)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
DAMPL x DFREQ X	x= 0… 30 (3000) x= 60… 400	% (0,01%) Hz	**STD**

Über dieses Kommando kann das Dither-Signal[3] 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.

5.2.19 PWM (PWM Frequenz)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PWM x	x= 61… 2604	Hz	**STD**

Die Frequenz kann in vorgegebenen Stufen definiert werden (61 Hz, 72 Hz, 85 Hz, 100 Hz, 120 Hz, 150 Hz, 200 Hz, 269 Hz, 372 Hz, 488 Hz, 624 Hz, 781 Hz, 976 Hz, 1201 Hz, 1420 Hz, 1562 Hz, 1736 Hz, 1953 Hz, 2232 Hz, 2604 Hz). Die optimale Frequenz ist ventilabhängig.

ACHTUNG: Bei niedrigen PWM-Frequenzen sollten die Parameter PPWM und IPWM angepasst werden, da die längeren Totzeiten die Stabilität des Regelkreises verringern (siehe Parameter ACC und PPWM / IPWM).

[3] Bei dem Dither handelt es sich um ein Brummsignal, das dem Stromsollwert überlagert wird. Der Dither wird durch Frequenz und Amplitude definiert. Die Ditherfrequenz sollte nicht mit der PWM Frequenz verwechselt werden. In den Dokumentationen mancher Ventile wird von einem Dither gesprochen und es wird aber die PWM Frequenz gemeint. Zu erkennen ist dies durch die fehlende Angabe der Ditheramplitude.

5.2.20 ACC (Automatische Einstellung des Magnetstromreglers)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
ACC x	x= ON|OFF	-	**EXP**

Arbeitsmodus der Magnetstromregelung.

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

OFF: Manuelle Einstellung

5.2.21 PPWM (Magnetstromregler P Anteil)

5.2.22 IPWM (Magnetstromregler I Anteil)

Kommando	Parameter	Einheit	Gruppe
PPWM x IPWM X	x= 0… 300 x= 1… 100	- -	**EXP** **ACC = OFF**

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

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

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

Ist die PWM-Frequenz < 250 Hz, so muss die Stromregeldynamik verringert werden.
Typische Werte sind: PPWM = 1… 3 und IPWM = 40… 80.

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

5.3 PROCESS DATA (Monitoring)

Kommando	Parameter	Einheit
WR W C U	Analoger realer Eingang Sollwert nach Eingangsskalierung Sollwert nach der Linearisierung Magnetstromsollwert	V / mA % % %
IA ib	Magnetstrom A Magnetstrom B	mA mA

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

6 Anhang

6.1 Überwachte Fehlerquellen

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

Quelle	Fehler	Verhalten
Sollwert, Eingangsstrom-überwachung	Nicht im gültigen Bereich	Die Endstufe wird deaktiviert.
Sollwert außerhalb des durch die LIM-Funktion spezifizierten Bereichs	Nicht im gültigen Bereich	Die Endstufe wird deaktiviert.
Magnet A Magnet B	Drahtbruch	Die Endstufe wird deaktiviert.
EEPROM (beim Einschalten)	Datenfehler	Die Endstufe wird deaktiviert.

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 Remote Control (RC-Modus) im Monitorfenster verwendet werden. Hier kann durch ein Freigabesignal in der Eingabemaske das Modul zusätzlich gesteuert werden. Dieses Signal ist nach Aktivierung des RC-Modus eingeschaltet. Nach dem Auflaufen eines Fehlers im SENS-Modus ON kann durch ein Rücksetzen und ein erneutes Setzen ein Fehler quittiert werden. Nach der Deaktivierung des RC-Modus geht das Gerät wieder in den normalen Standardbetrieb über (Enable aktiviert).

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
Betriebsspannung ist aktiv, das Modul zeigt keine Reaktion, die Status LED ist aus.	Spannungsversorgung ist unterbrochen. Wenn keine Spannungsversorgung vorhanden ist, findet auch keine Kommunikation über unser Bedienprogramm statt. Ist die Verbindung mit WPC-300 aufgebaut, so ist auch eine Spannungsversorgung vorhanden. In dem Fall kann im Monitor auch überprüft werden, ob das READY Signal anliegt.
Die Status LED blinkt.	Mit der blinkenden Status LED oder der nicht leuchtenden READY Meldung als Terminalmeldung wird signalisiert, dass vom Modul ein Fehler erkannt wurde. Fehler können sein: • Kabelbruch, 4… 20 mA des Eingangssignals. Das Eingangssignal ist unter 3 mA. • LIM-Überwachung. Die Eingangssignale sind außerhalb des erlaubten Bereichs. • Kabelbruch oder falsche Verdrahtung zu den Magneten. • Interner Datenfehler: Kommando/Button SAVE ausführen, um den Datenfehler zu löschen. System hat wieder die DEFAULT Daten geladen. Mit den WPC-300 Bedienprogrammen kann - über den Monitor - der Fehler direkt lokalisiert werden.

6.3 Ergänzungen zur Sollwertskalierung

Das physikalische Eingangssignal wird über eine Skalierungsfunktion in den bipolaren Sollwert W umgerechnet. Dieser bewegt sich im Intervall -100% … 100%. Negative Werte bewirken normalerweise eine Ansteuerung des Ausgangs für den Magneten B, wenn keine Invertierung des Ausgangssignals durch den Parameter SIGNAL:U vorgenommen wird.

Der skalierte Sollwert wird nachfolgend noch durch weitere Funktionen (z.B. Rampe, Überdeckungskompensation, Ausgangsskalierung) verarbeitet. Die Sollwertskalierung hat also lediglich die Aufgabe, das Eingangssignal sinnvoll auf den Bereich von +/- 100% abzubilden. Dies gilt auch, wenn man z.B. einseitig eine Begrenzung der Ansteuerung vornehmen möchte. Hierfür ist die Ausgangsskalierung vorgesehen.

Die Einstellung der Sollwertskalierung erfolgt über Parameter, die in der jeweils passenden physikalischen Einheit V oder mA eingegeben werden:

- ZERO:W ist das Eingangssignal in V, das einen Sollwert W von 0 % produziert
- FULL:W+ ist das Eingangssignal in V, das einen Sollwert W von +100 % produziert
- FULL:W- ist das Eingangssignal in V, das einen Sollwert W von - 100 % produziert

Die Parameter für die Skalierung eines Stromsignals (SIGNAL:W = C) heißen ZERO:WA, FULL:WA+ und FULL:WA-.

Üblicherweise ist die Skalierung symmetrisch, das heißt in beiden Signalrichtungen wird die gleiche Signalspanne verwendet.

Beispiel: Standardskalierung +/- 10 V = +/- 100%

ZERO:W = 0 V, FULL:W+ = 10 V, FULL: W- = -10 V

Um die Eingabe zu erleichtern, setzt das Programm den Parameter FULL:W- bei Änderungen an ZERO:W und FULL:W+ zunächst automatisch so, dass sich eine symmetrische Skalierung ergibt.
Dies geschieht in den möglichen Grenzen, solange der sich ergebende Wert innerhalb des Signalbereiches +/- 10 V bzw. 4-20 mA liegt.

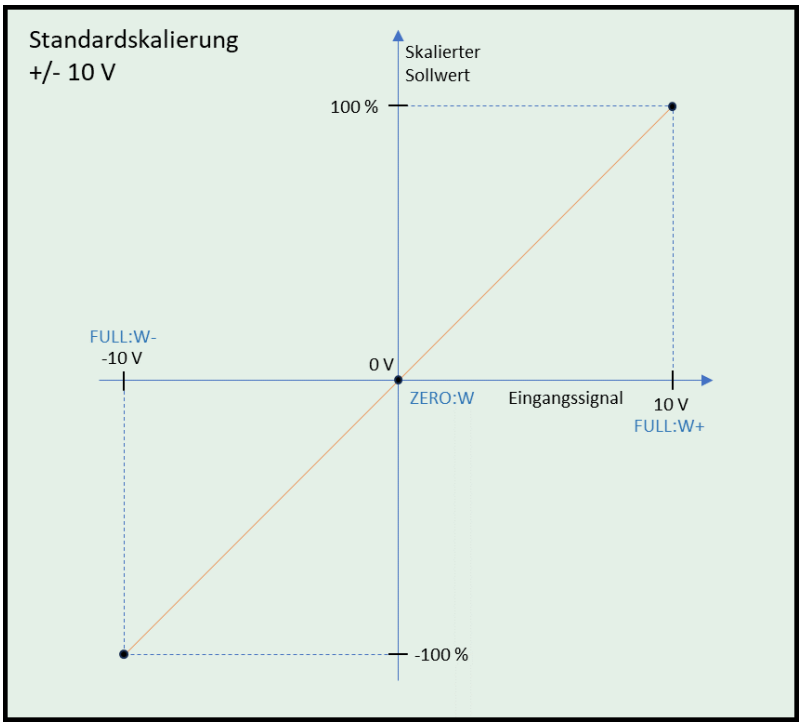
Es besteht die Möglichkeit, FULL:W- danach manuell zu ändern und somit eine asymmetrische Skalierung mit unterschiedlichen Signalspannen zu realisieren.

ACHTUNG: Eine nicht eindeutige Zuordnung entsteht, wenn man FULL:W- auf die gleiche Seite von ZERO:W legt wie FULL:W+, z.B. durch ZERO:W = 0 V, FULL:W+ = 10 V und FULL:W- = 5V. In diesem Fall wird die negative Signalrichtung blockiert.

ACHTUNG: Jede Verkleinerung des Eingangssignalbereichs verschlechtert die Auflösung und erhöht die Empfindlichkeit gegenüber Signalstörungen.

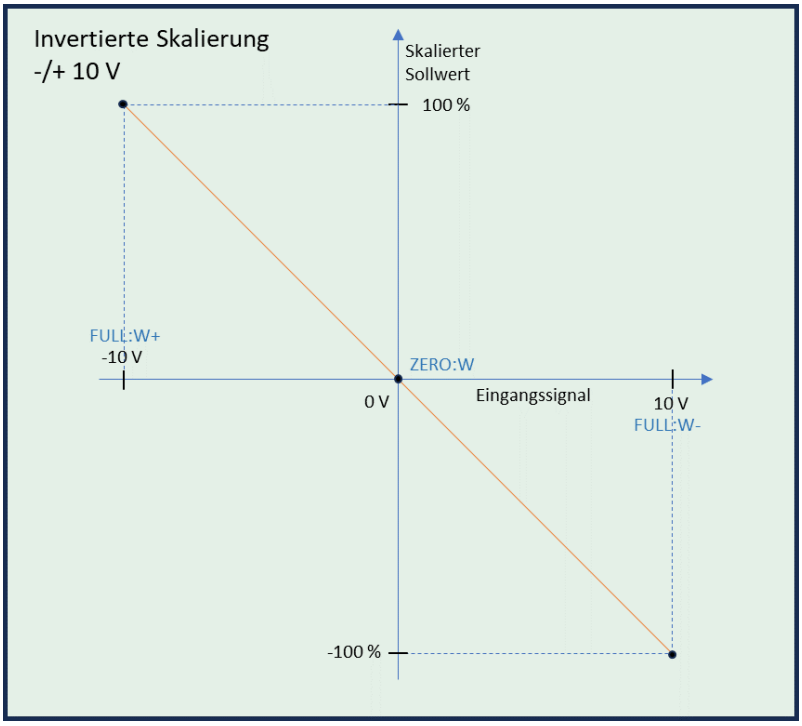
Die folgenden Beispiele zeigen anhand von typischen Fällen die Funktion:

Standardfall, wenn der Eingangs-signalbereich von +/- 10 V komplett ausgenutzt wird. Diese Parameter entsprechen der Werkseinstellung.



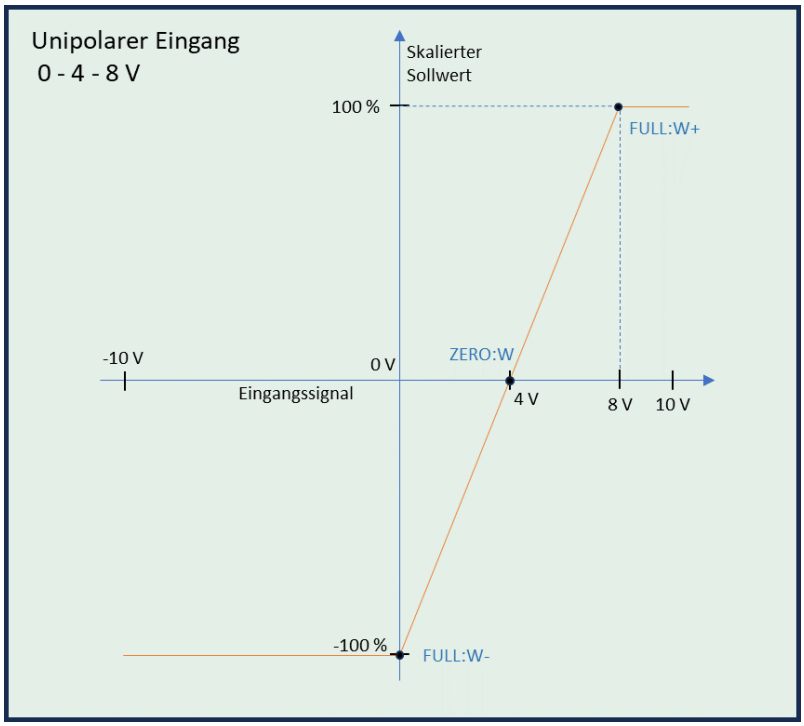
Invertieren der Skalierung, umgedrehte Kennlinie:

FULL:W+ wird auf -10 V gesetzt, FULL:W- wird automatisch zu 10 V.



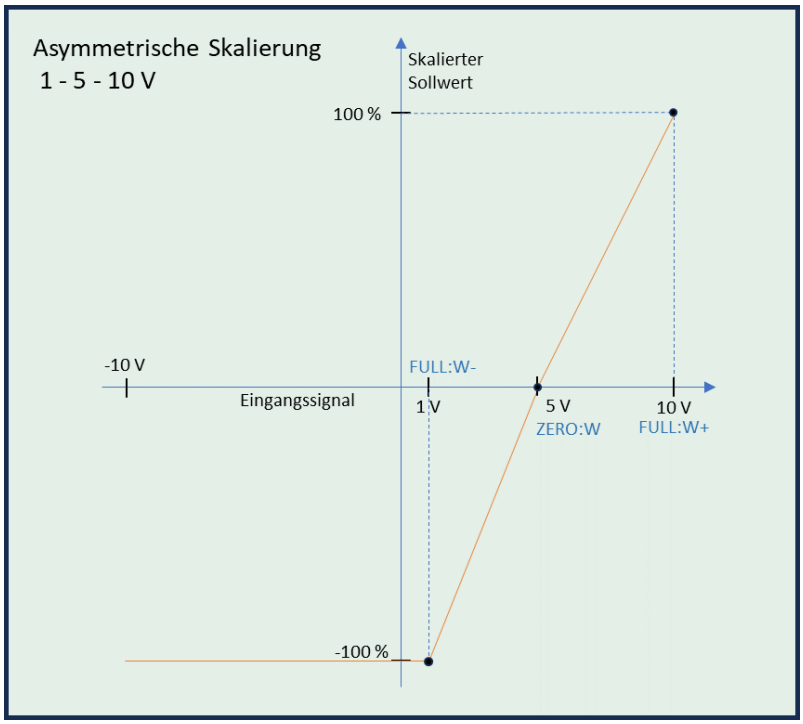
In diesem Fall bewegt sich das Eingangssignal nur in den Grenzen von 0 bis 8 V, bei 4 V soll das Ventil in Neutralstellung sein:

ZERO:W wird auf 4 V gesetzt,
FULL:W+ wird auf 8 V gesetzt,
FULL:W- wird automatisch zu 0 V.



In diesem Fall bewegt sich das Eingangssignal nur in den Grenzen von
1 bis 10 V, bei 5 V soll das Ventil in Neutralstellung sein:

ZERO:W wird auf 5 V gesetzt,
FULL:W+ wird auf 10 V gesetzt,
FULL:W- wird zunächst automatisch zu 0 V, soll dann aber manuell auf 1 V geändert werden.



Die Skalierung des Eingangs als Stromsignal erfolgt auf gleiche Weise mit den Parametern ZERO:WA, FULL:WA+ und FULL:WA-

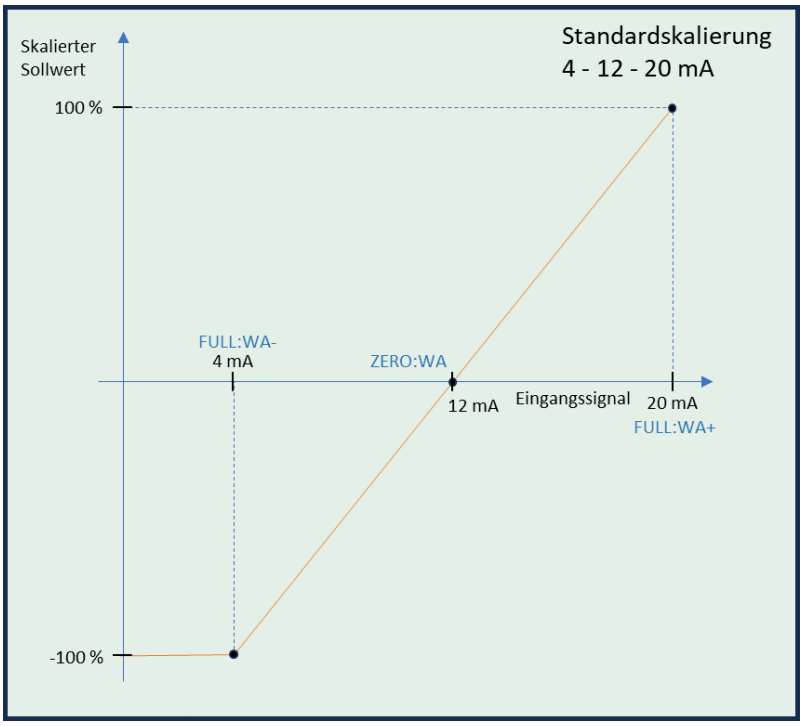
Wie bei der Spannungssignalskalierung sind durch entsprechende Einstellungen alle Möglichkeiten zur Kennlinienumkehr, eingeschränkten Signalbereichen und asymmetrischer Skalierung gegeben.

Standardfall, wenn der Eingangssignalbereich von 4-12-20 mA komplett ausgenutzt wird. Diese Parameter entsprechen der Werkseinstellung:

ZERO:WA = 12 mA

FULL:WA+ = 20 mA

FULL:WA- = 4 mA



6.4 Notizen