

Anleitung für DMA-22(A)



Digitaler Modul Verstärker für Proportional Ventile im Betriebsmodus
01, 02, 03, 04, 05 und 10

Anwendbar für folgende Software-Versionen

Model Code	Modus	Version	Anmerkungen
DMA-22(A)-03-x-SANAout DMA-22(A)-04-x-SANAout DMA-22(A)-10-x-SANAout	03 04 10	V 01.xx*	Analogausgang verfügbar
DMA-22(A)-03 DMA-22(A)-04	03 04	V 03.xx*	
DMA-22(A)-03-x-SANAout DMA-22(A)-04-x-SANAout DMA-22(A)-10-x-SANAout	03 04 10	V 04.xx*	Analogausgang verfügbar Polarität für Fb1-Eingang gekreuzt (Anschluss kompatibel zu „Vorgeneration“ [Pre-DMA-22(A) Generation])
DMA-22(A)-05-x-SHPR-ANAout	04 05	V 39.xx*	
DMA-22(A)-03 DMA-22(A)-04	03 04	V 05.xx*	Polarität für Fb1-Eingang gekreuzt (Anschluss kompatibel zu „Vorgeneration“ [Pre-DMA-22(A) Generation])
DMA-22(A)-05-x-SHPR	04 05	V 35.xx*	
DMA-22(A)-02	02	V 06.xx*	
DMA-22(A)-01	01	V 07.xx*	

xx = 01 oder höher

* = a, b,

x = zusätzliche Optionen

Bus Versionen nicht angeben



HCS Hydraulic Control Systems GmbH
Neuffener Str. 29
D-72636 Frickenhausen
Germany
Email: info@h-c-s-gmbh.de
Web: www.h-c-s-gmbh.de

Revisionen

Revision	Datum	Autor	Beschreibung
00	12.02.2025	Deu	Erste Ausgabe (nur intern)
01	15.05.2026	Deu	Gründlich überarbeitet und korrigiert (nur intern)
02	14.07.2026	Deu	Erstes finales Release

Inhaltsverzeichnis

1	Abkürzungen	5
2	Begriffe und Definitionen	5
3	Englische Begriffe in Anschlussplänen und Diagrammen.....	6
4	Generelle Informationen.....	7
4.1	Zusammenfassung.....	7
4.2	Geltungsbereich.....	7
4.2.1	Urheberrecht	8
4.2.2	Dokumente – Aufbewahrungsort	8
4.2.3	Warnzeichen, Symbole und Hinweise	8
4.2.4	Sicherheit und Haftung	9
4.2.5	Generelle Information	10
4.3	Allgemeine Geschäftsbedingungen	11
4.4	Auslieferungszustand (Grundeinstellung)	11
4.5	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	11
4.6	Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	11
4.7	Auswahl und Qualifikation des Personals	11
4.7.1	Anfragen und Bestellungen	11
4.7.2	Service und Reparaturen.....	12
4.7.3	Reinigung, Lagerung und Transport.....	12
4.8	Einführung.....	13
4.9	Generelle Anwendungen.....	13
5	Produkt-Überblick und Beschreibung.....	14
5.1	Technische Merkmale.....	14
5.2	Technische Daten	15
5.2.1	Generelle technische Daten für Versionen im Betriebsmodus 1 und 2	15
5.2.2	Generelle technische Daten für Versionen im Betriebsmodus 3, 4 und 10.....	16
5.2.3	Technische Daten für optionale Busschnittstellen	17
5.3	Model Code (Bestellschlüssel).....	18
5.3.2	Bestellschlüssel DMA-22(A) Modus 01 und 02; für Bus-Module in Mehrfachausführung (nicht alle Kombinationen verfügbar!).....	19
5.3.3	Bestellschlüssel DMA-22(A) Modus 03, 04 und 10; einschließlich Bus-Module in Einzelausführung (nicht alle Kombinationen verfügbar!).....	20
5.3.4	Bestellschlüssel DMA-22(A) Modus 03, 04 und 10; für Bus-Module in Mehrfachausführung (nicht alle Kombinationen verfügbar!).....	21
6	Installation	22
6.1	Montage.....	22
6.2	Anschluss.....	22
6.2.1	Generelle Empfehlungen	22
6.2.2	Verdrahtung und Vorbereitung	23
6.2.3	EMV.....	23
6.2.4	Spezielle Empfehlungen für die Verdrahtung und den Schaltschrankbau	24
6.3	Frontelemente.....	27
6.4	Klemmenbelegung	28
7	Verdrahtungspläne	29
7.1	Verdrahtungsplan - Modus 01	29
7.2	Beispiel Anschlussplan - Modus 01 (mit Option 10Vref)	29
7.3	Beispiel Verdrahtungsplan - Modus 02	30
7.4	Beispiel Verdrahtungspläne - Modus 03, 04	30
7.4.1	Verdrahtungsplan für SW V01.xx* (mit Option Analogausgang)	30
7.4.2	Verdrahtungsplan für SW V03.xx*	31
7.4.3	Verdrahtungsplan für SW V04.xx* (mit Option Analogausgang)	31
7.4.4	Verdrahtungsplan für SW V05.xx*	32
7.4.5	Verdrahtungsplan für SW V05.xx* (mit Option 10V Referenzausgang).....	32
7.5	Beispiel Verdrahtungsplan für Modus 05	33
7.5.1	Verdrahtungsplan für SW V35.xx* (mit Option 10V Referenzausgang).....	33
7.5.2	Verdrahtungsplan für SW V39.xx* (mit Option Analog- und 10V Ref.-Ausgang).....	33

7.6	Beispiel Verdrahtungsplan für Modus 10	34
7.6.1	Verdrahtungsplan für SW V01.xx* (mit Option Analog-Ausgang)	34
7.6.2	Verdrahtungsplan für SW V04.xx* (mit Option Analog-Ausgang)	34
8	Inbetriebnahme	35
8.1	Betriebsmodus	35
8.2	Parametereinstellung	36
8.3	Software-Blockdiagramme	37
8.3.1	Modus 1, SW V07.xx* Proportional Ventil gesteuert	37
8.3.2	Modus 2, SW V06.xx*, 2 Proportional-Druck-Ventile gesteuert	38
8.3.3	Modus 3, SW V01, V03, V04, V05.xx*, Proportional Ventil im geschlossenen Regelkreis mit and Wegrückführung	39
8.3.4	Modus 4, SW V01, V03, V04, V05.xx* Proportional Ventil im geschlossenen Regelkreis mit Rückführung Prozesssignal	40
8.3.5	Modus 5, V35, V39.xx* Proportional Ventil im geschlossenen Regelkreis mit Wegrückführung	41
8.3.6	Modus 10, SW V01, V04.xx* Prozess-Regler im geschlossenen Regelkreis mit Rückführung Prozesssignal	42
8.4	Blockstrukturen	43
8.4.1	Sollwerte	43
8.4.2	Verarbeitung der Sollwerte	44
8.4.3	Stromverarbeitung und Endstufen	45
8.4.4	Regler Strukturen	46
8.5	Beschreibung der Software-Funktionen	47
8.5.1	Generelle Verfügbarkeit und Zuordnung der Parameter	47
8.5.2	Programmierbare Sollwerte	47
8.5.3	Analoge Sollwerte	48
8.5.4	Rampen-Funktion <rx.xx> und <E08>	49
8.5.5	Beispiele für Rampen (Modus 1, 3, 4, 5, 10)	50
8.5.6	Charakteristische Kurve <C1.02>, <C2.02>	50
8.5.7	Richtungsabhängige Verstärkung <C1.03>, <C1.04>, <C2.04>	51
8.5.8	Funktion des Sollwertvorzeichens und des Faktors <C1.05>, <C2.05>	51
8.5.9	Offset für Sollwerte <C1.06>, <C2.06>	51
8.5.10	Überdeckungskompensation <C1.07>, <C1.08>, <C2.08>	52
8.5.11	Sollwert-Hysterese <C1.27>	52
8.5.12	Auswahl des Reglers <C1.00>	53
8.5.13	Sicherheitsfunktion <C1.01>	55
8.5.14	Sensor Kalibrierung <C1.09>, <C1.10>, <C1.11>, <C1.26>, <C1.36>	55
8.5.15	I-Anteil, I-Anteil-Begrenzung <C1.17>, <C1.33>	57
8.5.16	D-Anteil, DT1-Anteil <C1.18>, <C1.19>	57
8.5.17	Zusätzlicher (P-)Multiplikator <C1.20>	57
8.5.18	Komparator <C1.21> bis <C1.25>	57
8.5.19	Zusätzliche Überdeckungskompensation <C1.37>, <C1.38>	58
8.5.20	Halbautomatische Sensor-Kalibrierung <C1.39>, <C1.40>	58
8.5.21	Kundenspezifische Kennlinie <L1>	60
8.5.22	Betriebsmodus <E00>	61
8.5.23	Analogausgang <E01>	61
8.5.24	Push-Pull / Kurzschluss-, Überstrom- und Drahtbruchererkennung (<E02>)	61
8.5.25	Endstufenparameter <Ex.03>, <Ex.04> bis <Ex.07>, <E09>, <Ex.10>	62
8.5.26	Rampenart <E08>	63
8.5.27	Vorstrom <E11>, <E12>	63
8.5.28	Dither-Signal <Ex.13>, <Ex.14>	63
8.5.29	Auswahl des Sollwerteingangs S1.06 <E15>	64
8.5.30	Auswahl des Sollwerteingangs S1.05 <E16>	64
8.5.31	Aktivierung der Sollwerte <E17>	64
8.5.32	Auswahl des digitalen Ausgangssignals; Fehler / Komparator <E18>	65
8.5.33	Analoge Spannungsabgabe, Offset und Faktor <E19>, <E33>	65
8.6	Bewertung der Stromreglerparameter	65
9	Funktionen	66
9.1	Anzeigeparameter d1.01 bis d1.13	66
9.2	Komparator	67
9.2.1	Komparator für Standardregler <C1.00> = 1 oder 3	67
9.2.2	Komparator für Prozessregler <C1.00> = 2 oder 4	67
9.2.3	Beispiel (Komparator für die Prozessregelung)	68
9.3	Prozessregelkreis-Systeme und Sicherheitsfunktion	68
9.4	Endstufen	69
9.5	Regelkreise mit Anpassung des Rückführsignals	70
9.5.1	Anpassung des Istwertsignals Fb1	70
9.5.2	Prozessregelsystem	71
9.5.3	Druckregelung	71

9.5.4	Ferngesteuerte Regelkreisfunktion (Schaltender Regler).....	72
9.5.5	Funktionsschema für die Ferngesteuerte Regelkreisfunktion.....	73
10	Eingänge, Ausgänge und Meldungen	74
10.1	Allgemeines	74
10.2	Versorgung	74
10.3	Freigabe.....	74
10.4	Störung (Fehler).....	74
10.5	Anzeige- und Fehlermeldungen	74
11	Detaillierte elektrische Daten	75
12	USB-C-Schnittstelle	76
12.1	Einführung.....	76
12.2	Bedeutung der galvanischen Trennung	76
12.3	Allgemeines	77
12.4	Physikalische Schnittstellendaten	77
12.5	Verwendung von HCSTool.....	77
13	Vollständige Parameterliste	79
14	Konformitätserklärung	83

1 Abkürzungen

Abkürzung	Beschreibung
DMA	D igital M odular A mplifier (Digitales Verstärker Modul)
EMC	E lectro M agnetic C ompatibility; elektromagnetische Verträglichkeit; Eigenschaften des Gerätes, um mit den Vorgaben der EMV-Richtlinie in Übereinstimmung zu sein
USB	U niversal S erial B us; Schnittstelle zur Kommunikation zwischen einem PC und DMA-22(A)
PC	P ersonal C omputer
µC	M icro C ontroller; CPU verwendet im Gerät, um alle Funktionen auszuführen
mamsl	m eters a bove m edian s ea l evel; Meter über dem mittleren Meeresspiegel
IP65	Schutzart; Schutz aktiver Teile gegen Berührung, Eindringen von Fremdkörpern und Wasser
LED	L ight E mitting D iode; Licht emittierende Diode
PWM	P ulse W idth M odulation; Pulsweitenmodulation; Methode, um den Ausgangsstrom mit geringen Leistungsverlusten zu kontrollieren
Ub	Versorgungsspannung
Fb1	Feedback 1, analoger Eingang der DMA
FS	F ull S cale; Voller Bereich

Tabelle 1: Abkürzungen

2 Begriffe und Definitionen

Begriff	Beschreibung
Verstärkermodule	Verstärker für Proportionalventile mit modularem Aufbau
Torque Motor	In einem "Torque Motor", wird Strom in ein Drehmoment verwandelt, welches die Verschiebung eines Düse/Prallplattensystems bewirkt. Wird verwendet in Servo Ventilen.
HCSTool	Die Software wird von HCS zur Verfügung gestellt. Mit ihr können Parameter von DMA-22(A)-Geräten eingestellt und dokumentiert werden. Darüber hinaus stehen Monitoring- und Oszilloskopfunktionen zur Verfügung.
CANopen	Busschnittstelle für die digitale Kommunikation gemäß CiA-Definition. CAN in Automation (CiA) ist die internationale Anwender- und Herstellervereinigung zur Förderung der Verbreitung und Standardisierung der CAN-Technologie
PROFIBUS	Prozessfeldbus-Schnittstelle für die digitale Kommunikation nach der vom BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) definierten Spezifikation; eingesetzt unter anderem von Siemens.
PROFINET	PROFINET-Schnittstelle für die digitale Kommunikation. Der Standard wird von PROFIBUS & PROFINET International gepflegt und unterstützt.
EtherNet/IP	EtherNet/IP (Industrial Protocol) ist ein industrielles Netzwerkprotokoll zur Implementierung des Common Industrial Protocol (CIP) auf Standard-Ethernet. Der Standard wird von ODVA verwaltet.
USB-C-Steckverbinder	Steckerausführung verwendet an der USB-Schnittstelle.

Tabelle 2: Begriffe und Definitionen

3 Englische Begriffe in Anschlussplänen und Diagrammen

Zur Reduzierung des Pflegeaufwandes und zur Sicherstellung einer einheitlichen Dokumentation sind Anschlusspläne und Software-Blockdiagramme ausschließlich in englischer Sprache dargestellt. Die nachfolgende Tabelle enthält die Übersetzung der in den Plänen und Diagrammen verwendeten Begriffe.

Englischer Begriff	Deutsche Bedeutung
0 V Ground plane	GND Bezugspunkt
Actual value	Augenblickswert, Istwert
Adjust with L1	Einstellbar mit L1
Ana Out	Analogausgang
At least 6 ²	Mindestens 6 ²
Branch	Zweig
Change of output signal after 0,5 seconds	Änderung des Ausgangssignals nach 0,5 Sekunden
Clamping pressure	Spanndruck
Close to module	Nahe am Modul
Comparator	Komparator
Connection at housing	Verbindung am Gehäuse
Controller output	Reglerausgang
Cylinder, motor etc.	Zylinder, Motor, usw.
Depending on version of DMA	Abhängig von der DMA-Version
Dither amplitude	Zittersignal Amplitude
Dither frequency	Zittersignal Frequenz
Drive amplifier	Antriebsverstärker
Enable	Freigabe
Error / Comp.	Fehler / Komparator
Feedback	Rückführung
For compatibility with previous DMA	Zur Erhaltung der Kompatibilität mit vorhergehender DMA
HCSTool only	Nur im HCSTool verfügbar
Max. load	Maximale Last
Middle of window	Mitte des Fensters (Komparator)
Only applicable for software version	Nur anwendbar bei Software-Version
Optional; hardware dependant	Optional, abhängig von der Ausführung der Hardware
PE-Star	PE Sternpunkt
PLC	SPS
Position, force, pressure, RPM, torque, etc.	Position, Kraft, Druck, Drehzahl, Moment, usw.
Positive / negative logic	Positive / negative Logik
Process	Prozess im Sinne einer Anwendung
Prozess value	Prozessgröße
Push-Pull	Drücken/ziehen (spezielle Funktion)
Reference outpt	Referenz-Ausgang
Remote switch	Fernbedienter Schalter
Semi-automatic calibration	Halbautomatische Kalibrierung
Sensor adaptation	Sensor Anpassung (Skalierung)
Set point	Sollwert
Solenoid	Magnet
Supply	Versorgung
Table	Tabelle
Values	Werte
Valve	Ventil
Voltage / current signals	Spannungs- / Stromsignale

Tabelle 3: Englische Begriffe in Anschlussplänen und Diagrammen

4 Generelle Informationen

4.1 Zusammenfassung

Dieses Dokument beschreibt die Funktionen der digitalen Verstärkermodule der Serie DMA-22(A) der HCS GmbH.

Die vorliegende Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Trotz sorgfältiger Prüfung können Fehler und Unvollständigkeiten nicht ausgeschlossen werden. Technische Änderungen vorbehalten.



DANGER

Lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig durch, bevor Sie mit den digitalen Verstärkermodulen arbeiten.

Die allgemeinen Hinweise sowie insbesondere die Sicherheitshinweise dieser Anleitung sind stets zu beachten.

Bei elektronischen Geräten können Hardware- und/oder Softwarefehler auftreten, die zu unvorhersehbaren Reaktionen führen können. Zur Gewährleistung der Sicherheit sind daher stets geeignete zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen vorzusehen. Dies gilt insbesondere für sicherheitsrelevante Anwendungen.

Darüber hinaus liegt es in der Verantwortung des Anwenders, die jeweils geltenden Sicherheitsnormen, beispielsweise EN ISO 13849, einzuhalten und eine Systemarchitektur zu implementieren, die sämtliche Sicherheitsanforderungen erfüllt. Das Gerät selbst erfüllt keinen Performance Level gemäß EN ISO 13849 sowie keinen SIL-Level gemäß EN 61508.

Die jeweils gültigen gesetzlichen Vorschriften und Sicherheitsnormen sind jederzeit einzuhalten. Vor der Inbetriebnahme oder dem Einsatz des Gerätes ist eine Risikoanalyse durchzuführen und es sind geeignete Schutzmaßnahmen festzulegen und umzusetzen.

Bei Nichtbeachtung dieser Anforderungen übernimmt die HCS GmbH keine Haftung.

4.2 Geltungsbereich

Mit Hilfe dieses Dokuments sollte ein fachkundiger und entsprechend geschulter Anwender in der Lage sein, das Gerät zu installieren, zu verdrahten, anzuschließen, in Betrieb zu nehmen, zu parametrieren, Fehler zu analysieren sowie Störungen zu beheben. Darüber hinaus stellt dieses Dokument alle technischen und betrieblichen Informationen bereit, die für den sicheren Betrieb des Produkts erforderlich sind. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, eine sichere Arbeitsumgebung für den Betrieb des Produkts sicherzustellen.

Die in dieser Anleitung enthaltenen Informationen entsprechen dem Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Version. Die Versionsnummer sowie das Veröffentlichungsdatum dieses Dokuments sind in der Fußzeile angegeben.

Diese Anleitung gilt für digitale Modulverstärker des Typs DMA-22(A)-x mit Softwareversion zur Proportionalventilsteuerung ohne Busschnittstelle. Geräte der Serie DMA-22(A) mit integrierter Busschnittstelle werden in der jeweiligen produktspezifischen Dokumentation beschrieben.

4.2.1 Urheberrecht

© Alle Rechte vorbehalten. Mit Ausnahme der gesetzlich zulässigen Nutzung sowie der üblichen Verwendung im Rahmen von Rezensionen darf kein Teil dieses Werkes ohne vorherige schriftliche Genehmigung der **HCS Hydraulic Control Systems GmbH** (nachfolgend HCS GmbH) in irgendeiner Form oder durch irgendein Verfahren vervielfältigt, verarbeitet, verbreitet oder übertragen werden. Dies gilt insbesondere für elektronische und mechanische Verfahren einschließlich Fotokopie, Aufzeichnung oder Speicherung in Informations- und Datenverarbeitungssystemen.

4.2.2 Dokumente – Aufbewahrungsort

Dieses Handbuch sowie sämtliche zugehörigen Unterlagen für Hard- und Software sind jederzeit an einem leicht zugänglichen Ort in unmittelbarer Nähe des digitalen Verstärkermoduls DMA-22(A) beziehungsweise der Anlage, in der das Gerät installiert ist, aufzubewahren.

4.2.3 Warnzeichen, Symbole und Hinweise



DANGER

**Kennzeichnet Sicherheitshinweise zur Warnung vor unmittelbaren Gefahren für Leben und Gesundheit.
Die Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu schweren oder tödlichen Verletzungen**



WARNING

**Kennzeichnet Sicherheitshinweise zur Warnung vor möglichen Gefahren für Leben und Gesundheit.
Die Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen!**



CAUTION

**Kennzeichnet Sicherheitshinweise zur Warnung vor möglichen leichten Verletzungen.
Die Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise kann zu leichten Verletzungen führen.**

HINWEIS

Die Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises kann zu Sachschäden führen!



Kennzeichnet wichtige Informationen

Andere Kennzeichen (falls zutreffend):

Kennzeichen	Beschreibung
• / -	Listen
□	Referenz zu anderen Kapiteln, Seiten, Tabellen oder Bildern dieser Anleitung
Blauer Text	Hyperlink innerhalb des Dokuments
1., 2., ...	Schritte einer Prozedur, welche in entsprechender Reihenfolge ausgeführt werden sollen
'STATE'	Zustände einer Zustandsmaschine
«ES»	LEDs des Verstärkers (z.B. «ES»)
< >	Parameter Bezeichnung; nur für einstellbare Parameter
"..."	Verwendet für Referenzen

Tabelle 4: Kennzeichen

4.2.4 Sicherheit und Haftung

HINWEIS

Die Informationen in diesem Dokument können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Für Fehler oder Auslassungen in diesem Handbuch übernimmt die HCS GmbH keine Haftung.

Dieses Handbuch wurde mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt und entspricht dem aktuellen Kenntnisstand von HCS. Dennoch übernimmt HCS keine Haftung für anwenderspezifische Anwendungen oder deren Auswirkungen. Dies gilt insbesondere bei Nichtbeachtung der Dokumentation, Fehlanwendungen, Fehlinterpretationen oder Missverständnissen.

Die jeweils geltenden gesetzlichen Vorschriften sowie Sicherheitsnormen sind jederzeit einzuhalten. Vor der Inbetriebnahme oder Verwendung der Geräte ist eine Risikoanalyse durchzuführen und es sind geeignete Schutzmaßnahmen festzulegen und umzusetzen.

Dieses Handbuch beschreibt ausschließlich die Funktionalität sowie die Auswirkungen der Parameter. Die beschriebene Softwarefunktionalität kann in unterschiedlichen Verstärkermodulen und Anwendungen eingesetzt werden. Eine Haftung für anwendungsspezifische Auswirkungen der Parametrierung wird daher ausgeschlossen.

Bei Nichtbeachtung dieser Anforderungen übernimmt die HCS GmbH keine Haftung.

WARNING

Bei Anwendungen mit erhöhten Sicherheitsanforderungen oder bei Einhaltung von Unfallverhütungsvorschriften kann es erforderlich sein, die Magnetventile über Relais in die Not-Halt-Schaltung einzubinden und galvanisch vom Verstärkermodul zu trennen.

Das Abschalten des Freigabesignals (0 V an Anschluss X3/1) allein ist hierfür nicht ausreichend. In solchen Fällen sind zusätzliche hydraulische und/oder mechanische Sicherheitsmaßnahmen zum sicheren Stillsetzen des Antriebs vorzusehen, beispielsweise Umschaltventile mit Positionsüberwachung.

WARNING

Proportionale Steuerventile können abhängig von Einsatzbedingungen, Umgebungseinflüssen und Anwendung im Fehlerfall Fehlfunktionen verursachen und dadurch Personen-, Sach- oder Anlagenschäden zur Folge haben.

Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, alle sicherheitsrelevanten Aspekte der jeweiligen Anwendung zu bewerten. Die Auswahl des geeigneten Produkts sowie die Einhaltung aller sicherheits- und leistungsrelevanten Anforderungen obliegen dem Maschinenhersteller und/oder Systemintegrator.

Die Auswahl des geeigneten Steuerungssystems sowie die Festlegung der erforderlichen Sicherheitsstufen müssen gemäß EN ISO 13849 erfolgen.

HINWEIS

Eine Haftung für die Inhalte dieses Dokuments wird ausgeschlossen, soweit dies gesetzlich zulässig ist.

Ansprüche gegen die HCS GmbH, gleich aus welchem Rechtsgrund, die sich aus der Nutzung der in diesem Dokument enthaltenen Informationen, Programme, technischen Daten oder Beschreibungen ergeben, sind ausgeschlossen. Hiervon ausgenommen sind Fälle zwingender gesetzlicher Haftung, insbesondere nach dem Produkthaftungsgesetz, bei Vorsatz, grober Fahrlässigkeit, Verletzung von Leben, Körper oder Gesundheit, der Übernahme einer Garantie oder dem arglistigen Verschweigen eines Mangels.

Bei der Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist die Haftung auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden begrenzt, soweit nicht Vorsatz, grobe Fahrlässigkeit oder eine Verletzung von Leben, Körper oder Gesundheit vorliegt. Eine Änderung der gesetzlichen Beweislastregelungen zum Nachteil des Anwenders ist hiermit nicht verbunden.

Die HCS GmbH behält sich das Recht vor, dieses Dokument jederzeit ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

4.2.5 Generelle Information

WARNING

Elektrostatische Entladungen (ESD) können Komponenten des Moduls beschädigen. Zur Vermeidung von Schäden sind folgende Hinweise zu beachten:

- Vor Arbeiten am Gerät ist elektrostatische Aufladung durch geeignete Maßnahmen abzuleiten.
- Arbeiten Sie ausschließlich in einer ESD-geschützten Umgebung. Materialien und Geräte, die elektrostatische Aufladungen erzeugen oder speichern können, sind zu vermeiden.
- Berühren Sie keine freiliegenden Kontakte oder elektronischen Komponenten. Das Gerät ist mit entsprechender Sorgfalt zu handhaben.
- Lagerung und Transport dürfen ausschließlich in der Originalverpackung oder in geeigneter ESD-Schutzverpackung erfolgen.

WARNING

Bei der Inbetriebnahme ist besonders auf die fachgerechte Planung und Ausführung der Verdrahtung zu achten. Vor dem Anlegen der Versorgungsspannung ist die Verdrahtung vollständig zu überprüfen.

Zur Vermeidung von Kollisionen müssen Sicherheitseinrichtungen und Endschalter ordnungsgemäß aktiviert und funktionsfähig sein. Sämtliche geltenden Sicherheitsvorschriften sind einzuhalten.

Es wird empfohlen, das Fehlersignal an Anschluss X3/2 (10) zu überwachen.

4.3 Allgemeine Geschäftsbedingungen

Bitte beachten Sie die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der HCS GmbH. Diese sind auf Anfrage erhältlich.

4.4 Auslieferungszustand (Grundeinstellung)

Das Produkt wird mit werkseitigen Grundeinstellungen betriebsbereit ausgeliefert. Nach ordnungsgemäßer Installation sowie Einstellung aller anwendungsspezifischen Parameter ist das Verstärkermodul einsatzbereit.

4.5 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die digitalen Verstärkermodule „DMA-22(A)“ werden für folgende Anwendungen eingesetzt:

- Ansteuerung von Servoventilen, insbesondere Wegeventilen, mit oder ohne Rückführung abhängig vom gewählten Betriebsmodus
- Umwandlung von Sollwertsignalen in Stromsignale zur Ansteuerung von Servoventilen mit Torque-Motor und Positionsrückführung
- Ausschließlich für industrielle Anwendungen geeignet

Der Betrieb anderer induktiver oder ohmscher Lasten, beispielsweise Motoren oder Heizelemente, wird nicht empfohlen. Für Anwendungen dieser Art ist vorab Rücksprache mit der HCS GmbH erforderlich. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung sind die sichere Funktion der Verstärkermodule DMA-22(A) sowie der Schutz des Anwenders gewährleistet.

4.6 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die digitalen Verstärkermodule DMA-22(A) dürfen insbesondere in folgenden Fällen nicht verwendet werden:

- bei sichtbaren Beschädigungen
- bei beschädigten elektrischen Anschlüssen
- wenn sie nicht korrekt funktionieren
- nach unsachgemäßer Handhabung oder Lagerung
- in ungeeigneten Anwendungen oder Umgebungen.

In diesen Fällen ist das digitale Verstärkermodul außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten zu sichern.

Bei Anwendungen mit erhöhten Sicherheitsanforderungen oder zur Einhaltung von Unfallverhütungsvorschriften kann es erforderlich sein, Magnetventile über Relais in die Not-Halt-Schaltung einzubinden und galvanisch vom Verstärkermodul zu trennen. Zusätzlich sind geeignete hydraulische und/oder mechanische Sicherheitsmaßnahmen zum sicheren Stillsetzen des Antriebs vorzusehen, beispielsweise Schaltventile mit Positionsüberwachung.

Bei der Inbetriebnahme ist besonders auf die fachgerechte Planung und Ausführung der Verdrahtung zu achten. Vor dem Anlegen der Versorgungsspannung ist die Verdrahtung vollständig zu überprüfen.

Zur Vermeidung von Kollisionen müssen Sicherheitseinrichtungen und Endschalter ordnungsgemäß aktiviert und funktionsfähig sein. Sämtliche geltenden Sicherheitsvorschriften sind einzuhalten.

Fehlfunktionen können insbesondere in folgenden Fällen auftreten:

- Änderung von Parametern oder Einstellungen, die werkseitig beziehungsweise durch den Lieferanten vorgegeben wurden
- Nichtbeachtung der zulässigen Betriebsbedingungen, beispielsweise Versorgungsspannung, Signalpegel an Ein- und Ausgängen, Umgebungsbedingungen, Verdrahtung oder angeschlossene Lasten
- Fehler in vorgeschalteten oder nachgeschalteten Steuerungs-, Sollwert- oder Istwertkomponenten
- Fehler oder Fehlfunktionen in hydraulischen Komponenten
- Unterbrechung oder Entfernen von Magnetventilanschlüssen

4.7 Auswahl und Qualifikation des Personals

Arbeiten am Verstärkermodul dürfen ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal durchgeführt werden. Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser Dokumentation sind Personen, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung sowie ihrer Kenntnis der einschlägigen Normen und Sicherheitsbestimmungen in der Lage sind, die übertragenen Arbeiten fachgerecht auszuführen und mögliche Gefahren zu erkennen.

Das Fachpersonal muss insbesondere berechtigt sein, Systeme und Stromkreise gemäß den geltenden sicherheitstechnischen Vorschriften in Betrieb zu nehmen. Darüber hinaus sind Kenntnisse der in der Automatisierungstechnik üblichen Sicherheitskonzepte erforderlich.

4.7.1 Anfragen und Bestellungen

Um das Gerät zu bestellen, wird der komplette Model Code benötigt.

Siehe □ Kapitel "5.3 Model Code (Bestellschlüssel)", Seite 18

Bitte beachten Sie die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der HCS GmbH. Diese sind auf Anfrage erhältlich. Bestellungen und Anfragen richten Sie bitte an die auf der Internetseite aufgeführten Gesellschaften und Ansprechpartner:

Vertriebspartner HCS GmbH

Die genannten Unternehmen sind autorisierte Vertriebspartner der HCS GmbH. Wir behalten uns das Recht vor, direkte Anfragen oder Bestellungen an unsere Vertriebspartner weiterzuleiten. Unabhängig davon steht HCS für den erforderlichen technischen Support zur Verfügung.
Deutschland sowie Länder ohne autorisierte Vertriebspartner:

Neuffener Strasse 29
D-72636 Frickenhausen
Tel: (+49) 7025 - 911 007
Fax: (+49) 7025 - 911 008
Email: info@h-c-s-gmbh.de
www.h-c-s-gmbh.de



4.7.2 Service und Reparaturen



WARNING

Versuchen Sie unter keinen Umständen, das Produkt selbst zu reparieren.

Nach einer Reparatur sind definierte Einstell- und Prüfverfahren durchzuführen. Diese Arbeiten dürfen ausschließlich durch qualifiziertes und autorisiertes Fachpersonal erfolgen. Reparaturbedürftige Produkte können an die nachfolgend aufgeführten Adressen eingesendet werden:

Siehe □ Kapitel "4.7.1 Anfragen und Bestellungen", Seite 11

Bitte legen Sie eine detaillierte Fehlerbeschreibung, eine Beschreibung der Störung beziehungsweise des Ausfalls sowie die Seriennummer und das Kaufdatum bei. Dies unterstützt eine schnelle und zuverlässige Bearbeitung des Reparaturauftrags.

Im Falle einer Störung oder eines Fehlers kann Ihnen Ihr Vertriebspartner vor Annahme des Reparaturauftrags telefonisch oder schriftlich entsprechende Hinweise und Anweisungen geben. Für Service- und Reparaturleistungen stehen erfahrene und qualifizierte Fachkräfte zur Verfügung. Bei Unterstützungsbedarf wenden Sie sich bitte an eine der nachfolgend aufgeführten Adressen.

Siehe □ Kapitel "4.7.1 Anfragen und Bestellungen", Seite 11

4.7.3 Reinigung, Lagerung und Transport

Das Produkt darf ausschließlich in der Originalverpackung transportiert und gelagert werden, um einen ausreichenden Schutz vor mechanischen Beschädigungen sowie elektrostatischen Entladungen sicherzustellen.

- Das Verstärkermodule ist vor Feuchtigkeit und Staub zu schützen.
- Die zulässigen Temperaturbereiche für Lagerung und Transport sind einzuhalten.
- Sofern eine Reinigung des Verstärkermodule erforderlich ist, wird empfohlen, das Gerät an den Hersteller oder einen autorisierten Vertriebspartner zurückzusenden.

Siehe □ Kapitel "4.7.1 Anfragen und Bestellungen", Seite 11



CAUTION

Das Auspacken und die Handhabung des Geräts dürfen ausschließlich durch entsprechend qualifiziertes Fachpersonal erfolgen. Elektrostatische Entladungen (ESD) können den Verstärker beschädigen. Beachten Sie die Hinweise zum Schutz vor elektrostatischer Entladung (ESD).

4.8 Einführung

Die Leistungsmerkmale werden durch den Einsatz moderner Mikroprozessortechnologie mit 32-Bit-Floating-Point-CPU in Kombination mit leistungsfähigen elektronischen Komponenten realisiert. Neben den Steuerungsfunktionen übernimmt der Mikroprozessor auch Regelungsaufgaben innerhalb geschlossener Regelkreise. Die Systemeigenschaften werden im Wesentlichen durch die Software bestimmt und bieten hohe Flexibilität für zukünftige Erweiterungen und Anpassungen. Die folgenden Merkmale kennzeichnen die Baureihe DMA-22(A):

- Vollständig digitalisiertes Verstärkermodul mit den Vorteilen
 - Keine Potentiometer auf der Leiterplatte erforderlich
 - Keine Jumper-Einstellungen erforderlich
 - Digitale Parametrierung und Anzeige sämtlicher Parameter über PC und HCSTool
 - Hohe Bediensicherheit bei der Parametrierung
- Flexibles und zuverlässiges System:
 - Einsatz eines modernen 32-Bit-Floating-Point-Mikrocontrollers
 - Hohe Leistungsfähigkeit mit zusätzlichen Leistungsreserven
 - Hohe Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit durch integrierte Watchdog- und Reset-Funktionen
 - Variable Einstellmöglichkeiten für Magnetsysteme zur Gewährleistung hoher Flexibilität
- Funktionaler Einsatz der Schnittstelle:
 - Änderung ausgewählter Parameter während des Betriebs ohne Beeinträchtigung oder Unterbrechung des Arbeitszyklus
 - Analyse des Systemverhaltens durch Auswahl von Anzeigewerten am PC sowie Nutzung der integrierten 4-Kanal-Oszilloskopfunktion im HCSTool
 - Verfügbare Busschnittstellen: PROFIBUS/PROFIDRIVE, PROFINET, EtherNet/IP und CANopen

4.9 Generelle Anwendungen

Das Verstärkermodul DMA-22(A) ist vorgesehen für:

- Proportional- und Servoventile mit oder ohne elektrische Rückführung
 - Proportionale Wegeventile, direktgesteuert oder vorgesteuert
 - Proportionale Stromregelventile
 - Proportionale Druckminderventile
 - Proportionale Druckregelventile
 - Einschraubventile
 - Servoventile mit Torque-Motoren
- Regelung hydraulischer Motoren, Systeme und Anlagen, beispielsweise:
 - Position
 - Geschwindigkeit
 - Druck
 - Drehzahl
 - Drehmoment
 - Leistung
- Volumenstrom- und Druckregelung von Pumpen einschließlich optionaler Leistungsbegrenzung und Schieberpositionsregelung
- Regelung verschiedener Prozessgrößen:
 - Druck- oder Volumenstromregelung
 - Pumpenregelung
 - Druckregelung
 - Regelung von Vorsteuer- oder Hauptstufen

5 Produkt-Überblick und Beschreibung

5.1 Technische Merkmale

Die Systemmerkmale der DMA-22(A) Module umfassen:

- Je ein Analog-Eingang für Sollwert (Steuersignal; S1.06) und Rückführung (Sensorsignal; Fb1), parametrierbar hinsichtlich Signalart und Signalbereich. Unterstützte Eingangssignalsbereiche für differentielle Eingänge
 - $0 \pm 10\text{V}$
 - $0 \dots 20\text{ mA}$ oder $10\text{ mA} \pm 10\text{ mA}$ oder $4 \dots 20\text{ mA}$ oder $12\text{ mA} \pm 8\text{ mA}$Auswahl der Kabelbrucherkennung für den Stromeingang sowie Auswahl des Sollwerttyps über den Parameter <E15>. Auswahl der Kabelbrucherkennung für den Stromeingang sowie Auswahl des Sensortyps über die Parameter <C1.09> und <C1.26>. Auflösung des Analogeingangs: 16 Bit.
- Zwei oder vier digital einstellbare Sollwerte für $0 \dots \pm 10\text{ V}$, abhängig vom Betriebsmodus (<S1.01>, <S1.02>).
- Im Betriebsmodus 1 stehen zusätzlich zwei weitere Sollwerte zur Verfügung (<S1.03>, <S1.04>).
- Freigabesignal für die Ausgangsstufen
- Statusausgang „Fehler“
- Funktionsanzeige über mehrfarbige LED auf der Frontseite
- USB-Schnittstelle mit USB-C-Anschluss
- Optional verfügbare Busschnittstellen: PROFIBUS, PROFINET, EtherNet/IP und CANopen.

5.2 Technische Daten

5.2.1 Generelle technische Daten für Versionen im Betriebsmodus 1 und 2

Merkmal	Bereich, Charakteristik
Model	Modularer Digitalverstärker in für Hutschienenmontage (aufschnappbar)
Versorgungsspannung	10 V DC - 32 V DC; rRestwelligkeit < 10 % (max. 50 VA Leistungsaufnahme) ^{*1}
Einschaltdauer	100 %
Vorsicherung	3.15 A; flink
Umgebungsbetriebstemperatur	- 40 °C ... + 70 °C
Lagertemperaturbereich	- 45 °C ... + 85 °C
Luftfeuchte (relativ)	max. 95 % nicht kondensierend
Max. Einsatzhöhe	2.000 m (mamsl)
Schutzart	IP20 (EN60529)
EMV	Im Übereinstimmung mit den geltenden Industrienormen (CE - Konform) ^{*2}
Anschluss; Art des Steckverbinders	16 polig (4 x 4); Schraubklemmen für 0.2 - 2.5 mm ² (AWG 24 -12). Phoenix Combicon Steckverbinder, Typ: MSTBT 2,5/ 4-ST. Für detaillierte technische Daten schauen Sie bitte nach bei: Phoenix Contact Combicon Product Catalog
Kabel Spezifikation	1.5 mm ² (AWG16), Versorgungsspannung und Magnete; Schirm empfohlen; max. 50 m 0.5 mm ² (AWG20) analog und digitale Signale, Schirm erforderlich; max 50 m
Installation/Gehäuse	Installation: Hutschiene (Tragschiene) nach EN50022; mit integriertem PE-Kontakt Gehäusekonfiguration: belüftet (IP20) Material: PA 66 - FR (blau); Falmmwiderstand nach UL94V0 Dimensionen ca.: (b x h x t) 22,5 x 100 x 114 mm Gewicht ca.: 0.13 kg (inkl. Gegenstecker)
Orientierung	Beliebig; Vorzugsweise Vertikal zur bessem Wärmeabfuhr mittels Konvektion
Analoge Eingänge	2 Eingänge mit 16 Bit Auflösung; 0 ... ± 10 V oder 4 ... 20 mA (Wählbar mit Parameter)
Digitale Eingänge	3 Eingänge (S1.01, S1.02, ENABLE);
Magnetstrom (Endstufen)	2 PWMA Ausgangsstufen, jede für bis zu 3,5 A (mit Übererregung und Schnellentregung) Servoventile Strombereich von 20 mA bis 550 mA (Verfügbar auf Anfrage)
Digitaler Ausgang	1 Ausgang, (ERROR / COMPARATOR; kombinierte Funktion)
Referenzausgang (Optional)	1 Spannungsausgang + 10 V; z.B. für Sollwertpotentiometer
Analogausgang (Optional)	1 Spannungsausgang 0 ... ± 10 V, 12 bit Auflösung, für Monitorfunktion oder zur Weitergabe an andere Elektronik
Status Signale	1 Mehrfarben-LED „STATUS“ an der Front. Run/OK = grün; Enable = gelb; Fehler = rot
Schnittstelle	USB-C and der Vorderseite
Schnittstelle 2 Nur bei Versionen mit Bus-Interface!	PROFIBUS-DP: RS485, Sub-D 9-polig weiblich   EtherNet/IP  PROFINET (in/out): 2 x RJ45 (integrierter Switch) ETHERNET/IP: RJ45 CAN-OPEN: Sub-D 9-polig männlich 
Dither Frequenz Bereich	1 ... 300 Hz - unabhängig von der PWM-Frequenz (andere Frequenzen auf Anfrage)

*1: Begrenzungen für den Magnetstrom ggf. beachten

*2: Details auf Anfrage

Anmerkung:

alle Werte sind nominal, wenn nicht anders vermerkt!

Tabelle 5: Technische Daten Modus 1 und 2

Detaillierte Informationen zu elektrischen Merkmalen:

Siehe □ Kapitel "11 Detaillierte elektrische Daten", Seite 75

5.2.2 Generelle technische Daten für Versionen im Betriebsmodus 3, 4 und 10

Merkmal	Bereich, Charakteristik
Model	Modularer Digitalverstärker in für Hutschiene montage (aufschnappbar)
Versorgungsspannung	10 V DC - 32 V DC; rRestwelligkeit < 10 % (max. 50 VA Leistungsaufnahme) ¹
Einschaltdauer	100 %
Vorsicherung	3.15 A; flink
Umgebungsbetriebstemperatur	- 40 °C ... + 70 °C
Lagertemperaturbereich	- 45 °C ... + 85 °C
Luftfeuchte (relativ)	max. 95 % nicht kondensierend
Max. Einsatzhöhe	2.000 m (mamsl)
Schutzart	IP20 (EN60529)
EMV	in Übereinstimmung mit den geltenden Industrienormen (CE - Konform) ²
Anschluss; Art des Steckverbinders	16 polig (4 x 4); Schraubklemmen für 0.2 - 2.5 mm ² (AWG 24 -12). Phoenix Combicon Steckverbinder, Typ: MSTBT 2,5/ 4-ST. Für detaillierte technische Daten schauen Sie bitte nach bei: Phoenix Contact Combicon Product Catalog
Kabel Spezifikation	1.5 mm ² (AWG16), Versorgungsspannung und Magnete; Schirm empfohlen; max. 50 m 0.5 mm ² (AWG20) analog und digitale Signale, Schirm erforderlich; max 50 m
Installation/Gehäuse	Installation: Hutschiene (Tragschiene) nach EN50022; mit integriertem PE-Kontakt Gehäusekonfiguration: belüftet (IP20) Material: PA 66 - FR (blau); Falmwiderstand nach UL94V0 Dimensionen ca.: (b x h x t) 22,5 x 100 x 114 mm Gewicht ca.: 0.13 kg (inkl. Gegenstecker)
Orientierung	Beliebig; Vorzugsweise Vertikal zur besserem Wärmeabfuhr mittels Konvektion
Analoge Eingänge	2 Eingänge mit 16 Bit Auflösung; 0 ... ± 10 V oder 4 ... 20 mA (Wählbar mit Parameter)
Digitale Eingänge	3 Eingänge (S1.01, S1.02, ENABLE);
Magnetstrom (Endstufen)	2 PWM Ausgangsstufen, jede für bis zu 3,5 A (mit Übererregung und Schnellentregung) Servoventile Strombereich von 20 mA bis 550 mA (Verfügbar auf Anfrage)
Digitaler Ausgang	1 Ausgang, (ERROR / COMPARATOR; kombinierte Funktion)
Referenzausgang (Optional)	1 Spannungsausgang + 10 V; z.B. für Sollwertpotentiometer
Analogausgang (Optional)	1 Spannungsausgang 0 ... ± 10 V, 12 bit Auflösung, für Monitorfunktion oder zur Weitergabe an andere Elektronik
Status Signale	1 Mehrfarben-LED „STATUS“ an der Front. Run/OK = grün; Enable = gelb; Fehler = rot
Schnittstelle	USB-C and der Vorderseite
Schnittstelle 2 Nur bei Versionen mit Bus-Interface!	PROFIBUS-DP: RS485, Sub-D 9-polig weiblich   EtherNet/IP  PROFINET (in/out): 2 x RJ45 (integrierter Switch)   ETHERNET/IP: RJ45 CAN-OPEN: Sub-D 9-polig männlich 
Dither Frequenz Bereich	1 ... 300 Hz - unabhängig von der PWM-Frequenz (andere Frequenzen auf Anfrage)

*1: Begrenzungen für den Magnetstrom ggf. beachten

*2: Details auf Anfrage

Anmerkung:

alle Werte sind nominal, wenn nicht anders vermerkt!

Tabelle 6: Technische Daten Modus 3, 4 und 10

Detaillierte Informationen zu elektrischen Merkmalen:

Siehe □ Kapitel "11 Detaillierte elektrische Daten", Seite 75

5.2.3 Technische Daten für optionale Busschnittstellen

Merkmal für PROFIBUS	Bereich, Charakteristik
Versorgungsspannung	Über DMA-22(A)
Temperaturbereiche, EMV, Installation und Gehäuse	Siehe Seite 3
PROFIBUS-DP 	- Zertifiziert durch PNO - Unterstützt PROFIBUS-DP Slave in Übereinstimmung mit IEC 61158 - Unterstützt PROFIBUS DPV1 - Maximum 244 Byte Ein-/Ausgangsdaten - Bis zu 12 Mbaud (auto-detection) - Elektrisch isolierte, optisch entkoppelte Schnittstelle
Anschluss / Steckverbinder	RS485, Sub-D 9-polig weiblich
Status-Signale	LED „Buserror“ (rot): DMA-22(A) Error LED wird verwendet
Adress-Auswahl	DIP Schalter 1- 8, jeweils an/aus (on/off)

Merkmal für PROFINET	Bereich, Charakteristik
Versorgungsspannung	Über DMA-22(A)
Temperaturbereiche, EMV, Installation und Gehäuse	Siehe Seite 3
PROFINET 	- Zugelassen durch PNO - Erfüllt die Norm IEC 61158 und IEC 61784 - LAN 10/100Base-T(X) - 2 x RJ45 (integrated switch) - Zyklischer Datenaustausch RT und IRT mit PROFINET IO-Controller - Unterstützt Diagnose- und Prozessalarme - I&M0...4-Daten verfügbar - Unterstützt PROFINET Naming (device name) u. TCP/IP Adressierung - Fast Startup Funktionalität unterstützt - Shared Device unterstützt - Media Redundancy Protocol - Elektrisch isolierte Schnittstelle
Anschluss / Steckverbinder	In/Out: 2 x RJ45 (Integrierter switch)
Status-Signale	Power (grün), Error (rot), Maint (gelb), Sync (gelb), Status (gelb)
Adress-Auswahl	DIP Schalter 1- 3, jeweils on/off

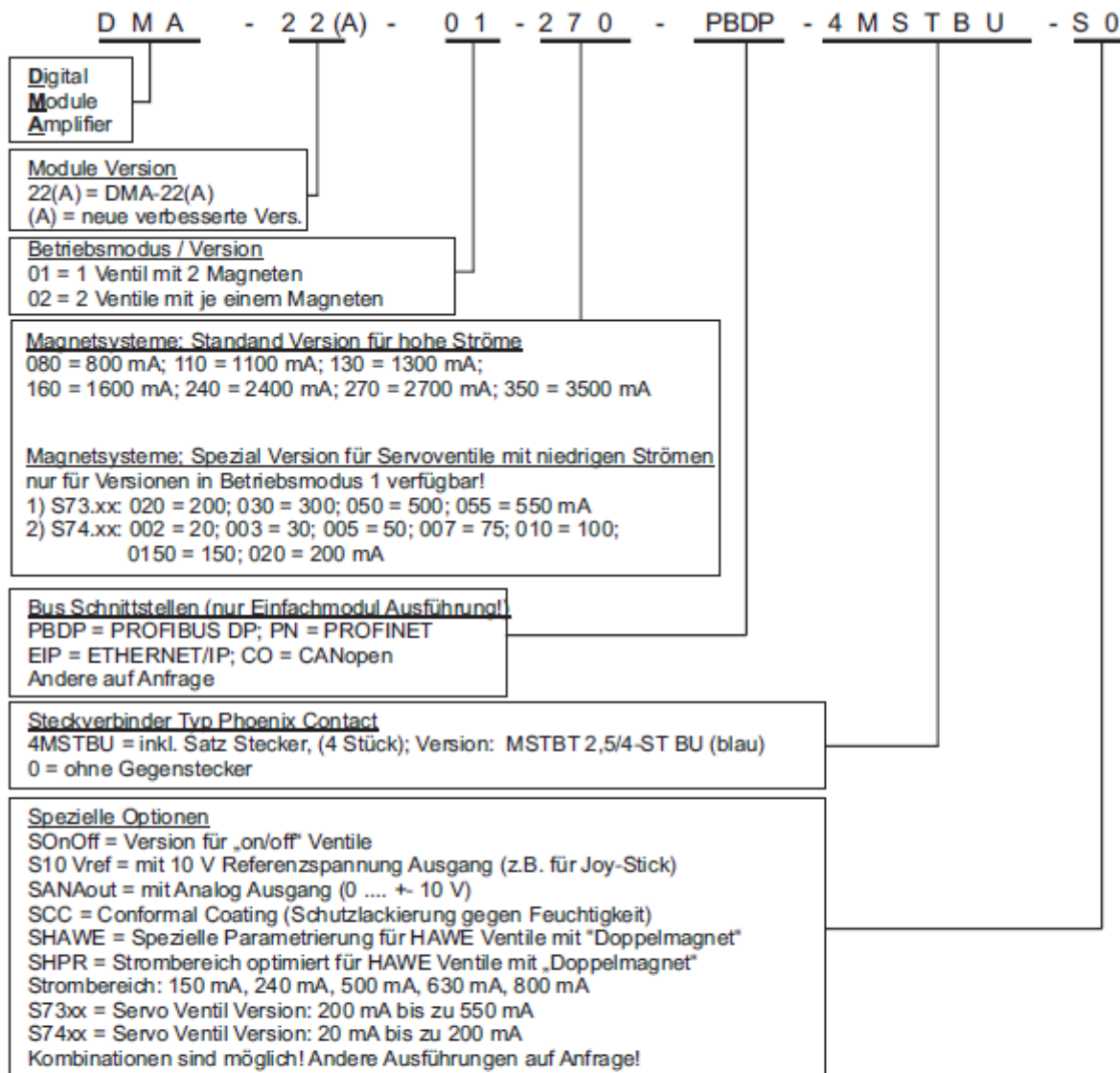
Merkmal für EtherNet/IP	Bereich, Charakteristik
Versorgungsspannung	Über DMA-22(A)
Temperaturbereiche, EMV, Installation und Gehäuse	Siehe Seite 3
EtherNet/IP 	- Maximum 32 Byte Ein-/Ausgangsdaten - Unterstützt 10 / 100Mbit/s (autodetect) - IP-Adresse Festlegung mittels Parameter - Elektrisch isolierte Schnittstelle - Unterstützt Assembly instances 100 und 101 - Zusätzlich: Assembly Instances 200, 201, 210, 211 zur direkten Kommunikation mit Mehrfach-Modulen
Anschluss / Steckverbinder	RJ45
Status-Signale	Status (rot), Maint (gelb), Link/Act (gelb)
Adress-Auswahl	DIP Schalter 1- 10, jeweils on/off

Merkmal für CANopen	Bereich, Charakteristik
Versorgungsspannung	Intern
Temperaturbereiche, EMV, Installation und Gehäuse	Siehe Seite 3
CANopen 	- Vollständiger CANopen-Slave gemäß CiA 301 V4 - Unterstützt Baudraten bis 2 Mbit/s - Node-ID und Baudrate über herstellereigenspezifische Objekte - Externer Busabschluss (120 Ω) erford. - Eine receive PDO - Eine transmit PDO - Ein SDO channel - Node guarding
Anschluss / Steckverbinder	Sub-D 9-polig männlich
Status-Signale	Status (rot), Maint (gelb), Link/Act (gelb)
Adress-Auswahl	DIP Schalter 1- 10, jeweils an/aus (on/off)

Table 7: Technische Daten für optionale Busschnittstellen

5.3 Model Code (Bestellschlüssel)

5.3.1.1 Bestellschlüssel DMA-22(A) Modus 01 und 02; einschließlich Bus-Module in Einzelausführung (nicht alle Kombinationen verfügbar!)



Wichtiger Hinweis: für Mehrfach Bus-Module, siehe Bestellschlüssel auf Seite 15

Bestellschlüssel Beispiele:

Version für 1 Ventil mit 2.7 A Magnet;
Betriebsmodus 1, einschließlich Stecker

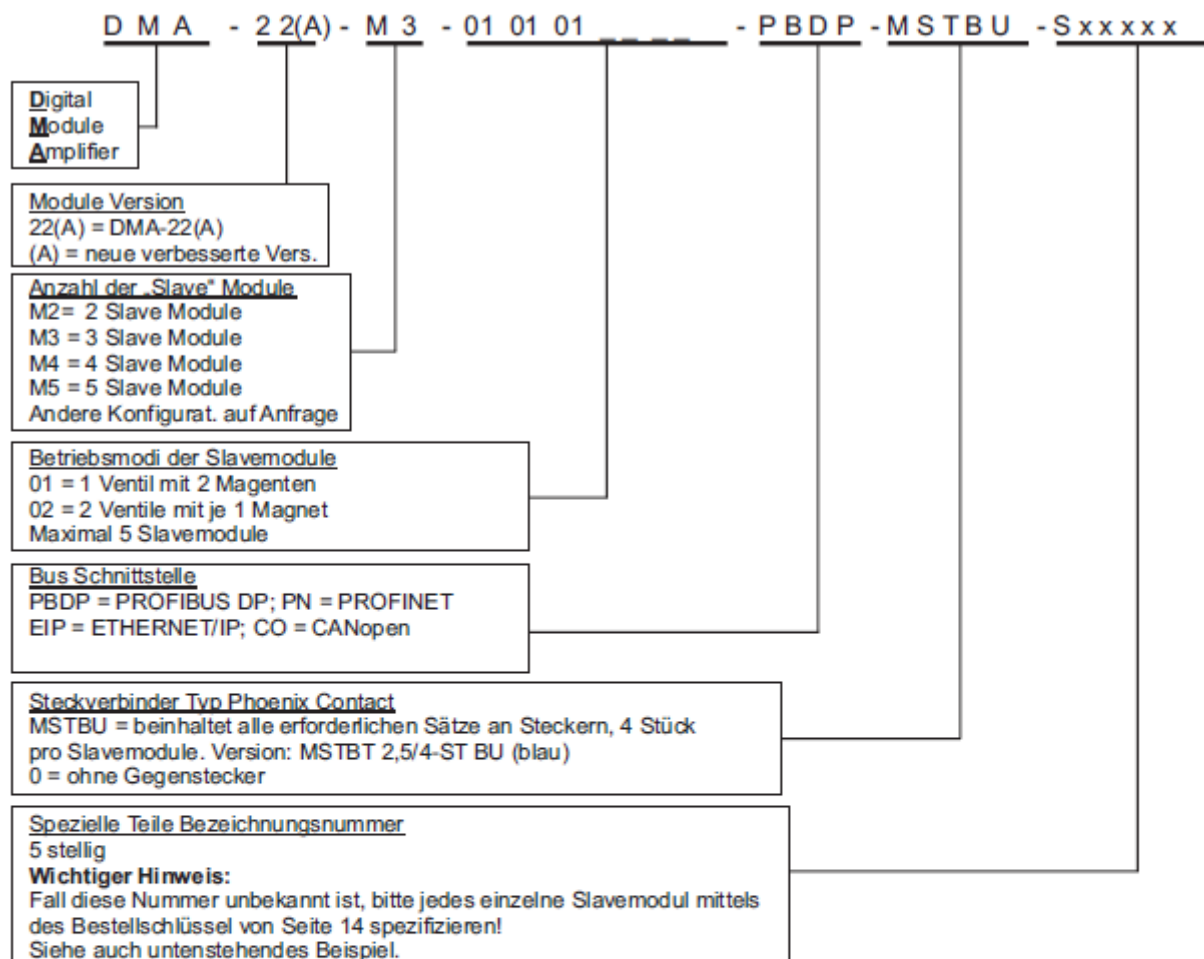
DMA-22(A)-01-270-4MSTBU-S0

Version mit PROFIBUS für 2 Ventile mit jeweils 0.8 A
Magnet; Betriebsmodus 2, einschließlich Stecker

DMA-22(A)-02-080-PBDP-4MSTBU-S0

Bild 1 : Bestellschlüssel Modus 01 und 02; inkl. Bus-Module Einzel

5.3.2 Bestellschlüssel DMA-22(A) Modus 01 und 02; für Bus-Module in Mehrfachausführung (nicht alle Kombinationen verfügbar!)



Wichtiger Hinweis: für Einfach Bus-Module, siehe Bestellschlüssel auf Seite 14

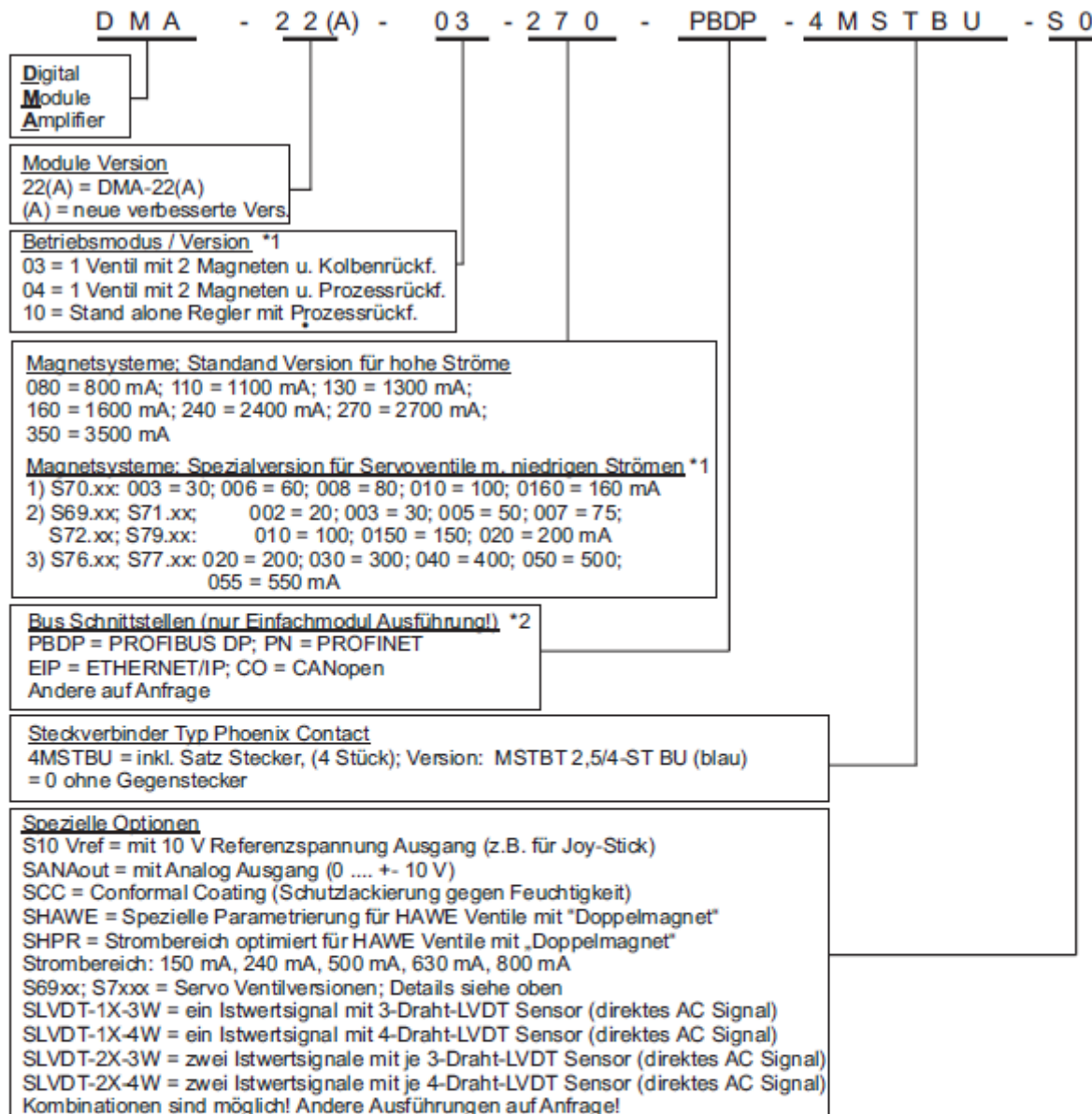
Bestellschlüssel Beispiele:

PROFIBUS Version mit 3 Slaves (DMA-22(A) Module). Jeder der 3 Slaves (Module) ist die selbe Version für 1 Ventil mit 2 Magneten jeder mit 2.7 A Nennstrom einschließlich der Stecker.
Bitte jedes der Module spezifizieren:

DMA-22(A)-M3-010101-PBDP-MSTBU-Sxxxxxx beinhaltet:
 DMA-22(A)-01-270-x-S0 (Modul im Betriebsmodus 1)
 DMA-22(A)-01-270-x-S0 (Modul im Betriebsmodus 1)
 DMA-22(A)-01-270-x-S0 (Modul im Betriebsmodus 1)

Bild 2 : Bestellschlüssel Modus 01 und 02; inkl. Bus-Module Mehrfach

5.3.3 Bestellschlüssel DMA-22(A) Modus 03, 04 und 10; einschließlich Bus-Module in Einzelausführung (nicht alle Kombinationen verfügbar!)



*1: Alle Servo Versionen @ 50 kHz Stromregler Frequenz

Version S70.xx -> analog/lineare Ausgangsstufe und SANAout einschließlich

Version S69.xx / S71.xx / S72.xx / S76.xx / S77.xx / S79.xx: PWM Ausgangsstufe; S71.xx / S77.xx / S79.xx: SANAout einschl.

Version S72.xx: für PROFINET Anwendungen; S79.xx: für PROFIBUS Anwendungen

*2: Für Versionen mit Bus-Schnittstelle folgende Betriebsmodi auf Anfrage:

06 = doppelter Regelkreis, eine Wegrückführung am Ventil und ein Prozesswert-Regler, 08 = doppelter Regelkreis, zwei Ventile mit je einem Prozesswert-Regelkreis; 11 = Stand-alone Regler mit doppeltem Regelkreis

Wichtiger Hinweis: für Mehrfach Bus-Module, siehe Bestellschlüssel auf Seite 13

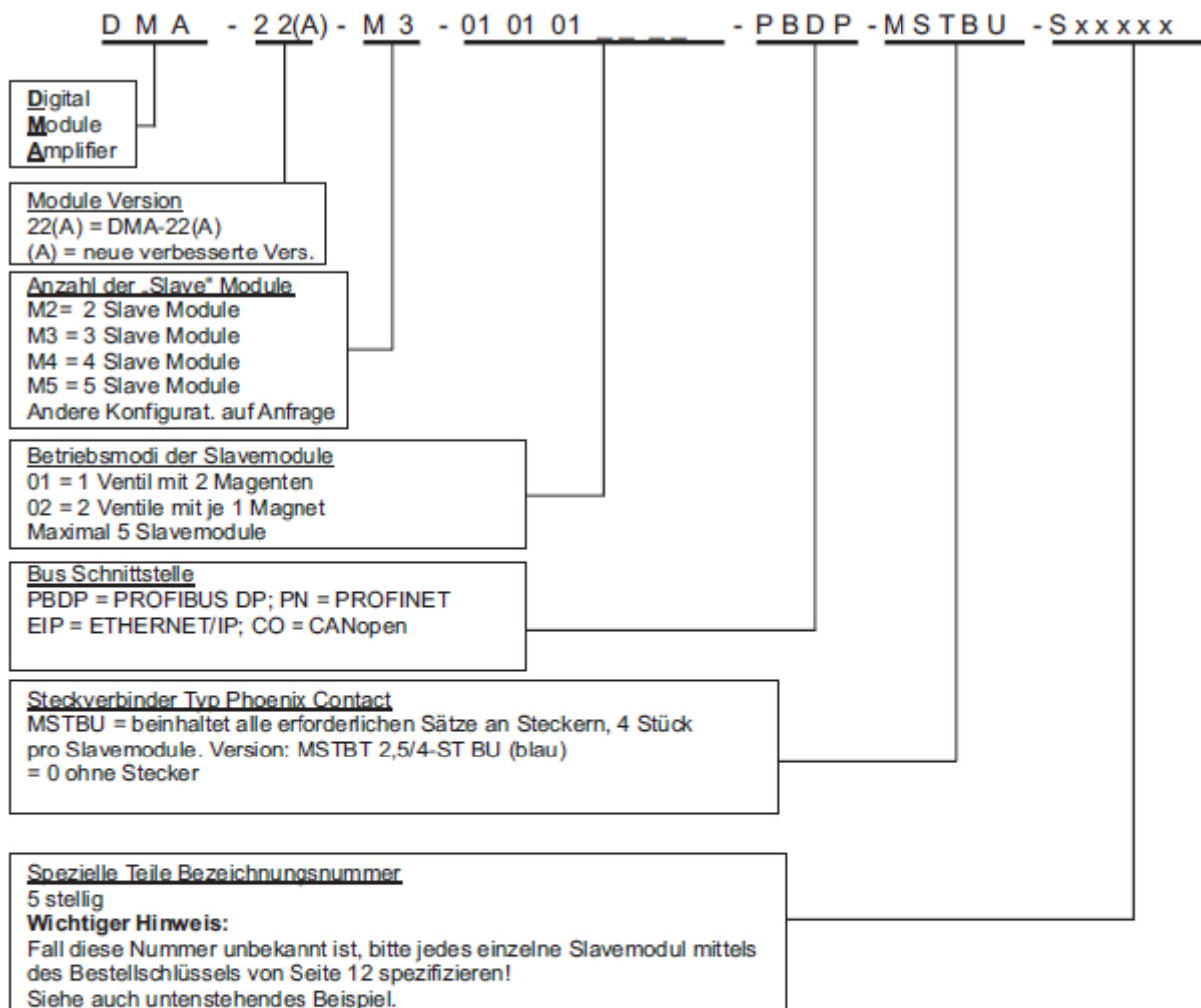
Bestellschlüssel Beispiele:

Version für ein Ventil mit 2,7A Magnet,
Betriebsmodus 3
DMA-22(A)-03-270-4MSTBU-S0

Version mit PROFIBUS für Prozessregler und 0.8 A
Magnet; Betriebsmodus 4
DMA-22(A)-04-080-PBDP-4MSTBU-S0

Bild 3 : Bestellschlüssel Modus 03, 04 und 10; inkl. Bus-Module Einzel

5.3.4 Bestellschlüssel DMA-22(A) Modus 03, 04 und 10; für Bus-Module in Mehrfachausführung (nicht alle Kombinationen verfügbar!)



Wichtiger Hinweis: für Einfach Bus-Module, siehe Bestellschlüssel auf Seite 12

Bestellschlüssel Beispiele:

PROFIBUS Version mit 3 Slaves (DMA-22(A) Module). Jeder der 3 Slaves (Module) ist die selbe Version für 1 Ventil mit 2 Magneten jeder mit 2.7 A Nennstrom einschließlich der Stecker.
Bitte jedes der Module spezifizieren:

DMA-22(A)-M3-010101-PBDP-MSTBU-Sxxxxx beinhaltet:

- DMA-22(A)-01-270-x-S0 (Modul im Betriebsmodus 1)
- DMA-22(A)-01-270-x-S0 (Modul im Betriebsmodus 1)
- DMA-22(A)-01-270-x-S0 (Modul im Betriebsmodus 1)

Bild 4 : Bestellschlüssel Modus 03,04 und 10; inkl. Bus-Module Mehrfach

6 Installation

6.1 Montage

- Vor der Installation ist der Modultyp anhand des seitlich am Modul angebrachten Typenschildes mit der Stückliste beziehungsweise dem Schaltplan zu vergleichen.
- Das Modul kann in beliebiger Einbaulage montiert werden. Für eine optimale Wärmeabfuhr wird eine vertikale Montage empfohlen.
- Die Montage des Moduls sollte in einer geschützten Umgebung, beispielsweise in einem Schaltschrank, erfolgen.
- Das Modul ist auf einer Hutschiene gemäß EN 50022 zu montieren.

Abmessungen Hutschiene:

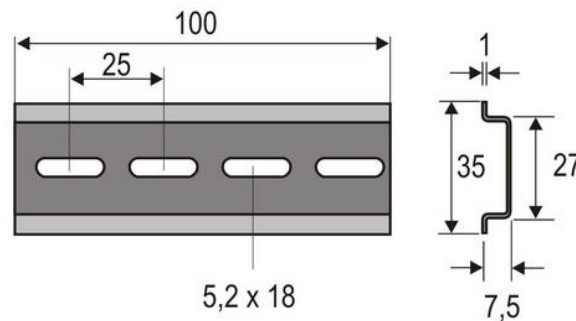


Bild 5 : Abmessungen Hutschiene

6.2 Anschluss

6.2.1 Generelle Empfehlungen

6.2.1.1 Generelles zum Versorgungsanschluss

Die Ausgangsstufen sind elektronisch gegen Überstrom und Kurzschluss geschützt.

Zusätzlich wird empfohlen, die Verstärkermodule durch eine schnell auslösende Sicherung abzusichern.

Klemme	Specification
X4/4 (16)	+UB → 10 V bis 33V DC, Restwelligkeit <10%.
X4/3 (15)	0 V

Tabelle 8: Spannungsversorgung

6.2.1.2 DMA-22(A) Versorgung mittels USB-C Anschluss.



WARNING

Der USB-Port ist nicht galvanisch isoliert.

Zum Schutz des Geräts sowie angeschlossener Systeme wird dringend empfohlen, einen USB-Isolator zu verwenden.

Weitere Informationen:

Siehe □ Kapitel "12.2 Notwendigkeit der galvanischen Isolierung", Seite 76

- Die grüne Power-LED leuchtet auf.
- Die komplette Parametrierung kann mit dem HCSTool durchgeführt werden. Parameterdateien können auf das Modul geladen werden.
- Der Sensoreingang Fb1 (sofern vorhanden) kann konfiguriert und getestet werden, wenn Spannungstyp ausgewählt ist. Stromsensortypen benötigen das Freigabesignal, um den Shunt-Widerstand zu aktivieren.
- Das Freigabesignal kann ohne externe Versorgung nicht aktiviert werden.
- Die Stromausgänge für die Magnetventile sind nicht aktiv.
- Der Fehlerausgang wird nicht mit Strom versorgt.

6.2.2 Verdrahtung und Vorbereitung

Die Verbindungskabel müssen den folgenden Vorgaben entsprechen:

Merkmal	Anforderung
Drahttyp	Anschlusskabel; Litzen
Querschnitt: Magnetventile und Versorgung	min AWG 16 / 1.5 mm ²
Querschnitt: Signal, Sollwerte und Sensor:	min AWG 20 / 0.5 mm ²
Kabellänge	Max. 50 m (> 50 m bitte um Rückfrage)
Abisolierlänge	7 mm
Löten der Litze	Nicht zulässig!

Tabelle 9: Anforderungen Verdrahtung

Die Schraubklemmen der Stecker (MSTBU) sind so ausgelegt, dass sie alle Arten von Kupferdrähten aufnehmen können. Drähte mit Aderendhülsen können als Schutz für Litzen verwendet werden. Für weitere Details siehe Produktkatalog der Firma Phoenix Contact.

WARNING

Das Gerät enthält elektronische Komponenten. Unsachgemäße Handhabung oder Betrieb kann zu Schäden durch elektrostatische Entladung (ESD) führen. Nur geschultes Personal sollte mit dem Gerät arbeiten. Alle Sicherheitsanweisungen müssen beachtet werden. Es können Schäden auftreten, wenn das Modul getrennt wird, während die Stromversorgung noch eingeschaltet ist. Das ist unbedingt zu vermeiden.

WARNING

Vermeiden Sie unter allen Umständen, logische Signale des Moduls (z.B. „Fehler“) für das Schalten von Maschinen-Sicherheitskreisen zu verwenden (siehe auch EU-Norm EN13849)!

6.2.3 EMV

Geräte der Serie DMA-22(A) sind Geräte der Klasse „A“ und daher nur für industrielle Umgebungen geeignet.

Der Abstand zwischen einer Störquelle (Gerät, das Störungen aussendet) und einem Störimpfänger (ein Gerät, das von Störungen beeinflusst wird) ist sehr wichtig. Je größer der Abstand zwischen Störquelle und Störimpfänger ist, desto geringer sind die Auswirkungen auf das Gerät. Mit anderen Worten, je näher ein Gerät an der Störquelle platziert ist, desto größer sind die Störampplituden. Aus diesem Grund sollte ein Mindestabstand von 0,25 m zwischen den Verstärkern und starken Störquellen eingehalten werden. Folgende Geräte sind als starke Störquellen zu betrachten:

- Schaltnetzteile
- Frequenzumrichter
- Digitale Antriebsmodulen
- Netzfilter mit Verkabelung (auch wenn abgeschirmt)
- AC/DC-Kollektormotoren
- Motorkabel (auch wenn abgeschirmt)
- Geschaltete Induktivitäten, auch wenn Gegenmaßnahmen gegen Störungen getroffen wurden (Magnetventile, Schütze, Relais usw.)

Einer der häufigsten Eingabepunkte für Störungen ist die Verkabelung. Wenn störende Kabel mindestens 0,25 m von stör anfälligen Kabeln verlegt werden, kann der Einfluss aufeinander minimiert werden. Teile der Verstärkerverkabelung können stör anfällig sein (analoge Sollwert- und Istwertleitungen, Magnetventilkabel). Wenn diese Kabel über einen längeren Abstand von mehr als 10 m parallel verlegt werden, muss der notwendige Abstand zwischen ihnen erhöht werden. Stör anfällige Kabel sollten niemals parallel zu Motorenkabeln verlegt werden. Der Einfluss ist am geringsten, wenn sich die Kabel insbesondere im Winkel von 90° kreuzen.

Störungen können jedoch auch von Kabeln im Verstärker-Verkabelungssystem ausgehen, insbesondere von Magnetventilkabeln.

Beispiele für Geräte, die besonders störanfällig sind:

- Büro Computer (PC's)
- Sensoren mit kleinen Ausgangssignalen (Strom oder Spannung)
- Kapazitive Näherungsschalter
- Audiogeräte (TV, Hi-Fi, Radio, etc.)
- Geräte, welche nicht den EMV-Richtlinien entsprechen

6.2.4 Spezielle Empfehlungen für die Verdrahtung und den Schaltschrankbau

Die folgenden Regeln und Tipps sind keineswegs vollständig. Da verschiedene elektronische Komponenten unter unterschiedlichen Umgebungsbedingungen eingesetzt werden, stellen diese Richtlinien nur einen Kompromiss dar. Die tatsächliche Auslegung der Verkabelung hängt auch von der Störaussendung und der Störanfälligkeit der einzelnen Komponenten ab.

- Verwenden Sie abgeschirmte und verdrehte Kabel für die Anschlüsse des Proportional- oder Servoventils. Die Abschirmung muss an beiden Enden geerdet (PE-Schutzleiter) sein. Die Kapazität sollte ca. 120 pF/m betragen, wenn die Kabel bis zu 100 m lang sind.
- Abschirmungen von digitalen Signalleitungen sind an beiden Enden an einen PE anzuschließen; es sollte eine gute Leitfähigkeit der Verbindung sichergestellt werden.
- Sollwert- und Istwertanschlüsse sollten abgeschirmte und verdrehte Kabel verwenden. Die Abschirmungen der analogen Signalleitungen sind niederohmig an beiden Enden an den PE anzuschließen.
- In Umgebungen mit hoher Störanfälligkeit sollten doppelt abgeschirmte Kabel für Stellwert- und Istwertanschlüsse verwendet werden. Die innere Abschirmung wird nur an einem Ende, die äußere an beiden Enden geerdet.
- Bei niederfrequenten Störungen auf den analogen Signalleitungen (z. B. Messwertschwankungen) sollte die Abschirmung nur an einem Ende angeschlossen werden. Verwenden Sie vorzugsweise eine entsprechende Potentialkompensation (siehe auch den folgenden Punkt).
- Verwenden Sie nur Kabel mit einem Kupfer-Abschirmgeflecht und einer Abdeckung von > 85 %. Vermeiden Sie Abschirmfolien.
- Die Abschirmung sollte über die gesamte Länge des Kabels nicht unterbrochen werden. Wenn Schütze, Sicherheitsschalter, Drosseln usw. in der Verkabelung verwendet werden müssen, kann die Installation eines metallischen Gehäuses mit hoher HF-Abschirmung erforderlich sein.
- Schirmklemmen sind großflächig an die Schienenenerdung anzuschließen, um gut zu funktionieren.
- Die Erdungsschiene muss in der Nähe des Kabelkanals im Schaltschrank installiert werden.
- Die metallischen Teile des Schaltschranks sind großflächig niederohmig zu verbinden. Falls erforderlich, stellen Sie die gewünschte Verbindung mit mechanischen Hilfsmitteln wie Kratzscheiben her. Verbinden Sie die Türen des Schrankes mit möglichst kurzen, homogenen Bändern (mehrfach).
- Störungen von Magnetventilen, Schützen, Relais, Bremsen usw. müssen direkt an der Störquelle unterdrückt werden. Geeignete Unterdrückungsvorrichtungen sind beispielsweise RC-Netzwerke, Dioden oder Varistoren.
- Analoge und digitale Signalleitungen sollten vorzugsweise nur von einer Seite in den Schaltschrank eingeführt werden.
- Nicht abgeschirmte Leitungen eines Stromkreises müssen verdreht werden.
- Hilfsleitungen sind an beiden Enden zu erden.
- Vermeiden Sie unnötig lange Leitungen. Dies hält die Koppelimpedanz niedrig.
- Die Verkabelung sollte vorzugsweise nicht frei im Schaltschrank hängen. Legen Sie Kabel, einschließlich Hilfsleitungen, so nah wie möglich an Montageplatten und Schrankgehäuse.
- Bei einem Potentialunterschied zwischen den Abschirmanschlüssen sollte parallel zur Abschirmung ein Ausgleichsleiter von > 10 mm² verlegt werden, um den Transientenstrom zu reduzieren. Eine mehrfache Verbindung der Abschirmung mit dem Schaltschrankgehäuse und somit dem PE ist generell möglich. Auch eine mehrfache Verbindung der Abschirmung außerhalb des Schrankes ist möglich.
- Wenn Filter installiert sind, platzieren Sie diese nahe der Störquelle und sorgen Sie für eine gute Oberflächenverbindung zum Schaltschrank oder zur Montageplatte.
- Wenn Umrichter verwendet werden, müssen Umrichterfilter vorgesehen werden. Drehzahlgeregelte Motoren müssen möglicherweise mit abgeschirmten Leitungen verbunden werden. Alle weiteren Anweisungen des Umrichterherstellers sind zu beachten.

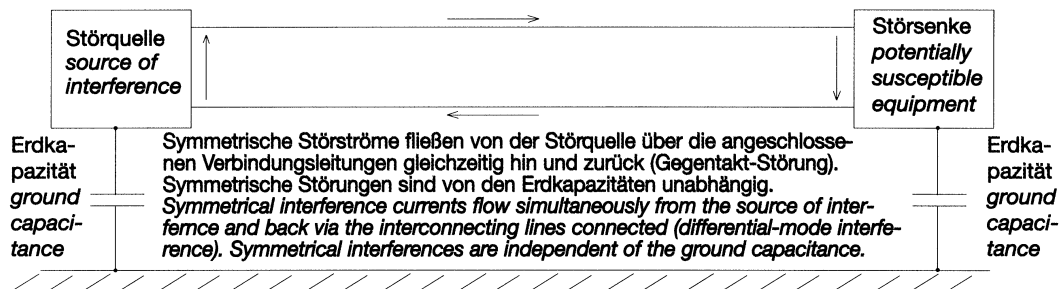
Die folgenden zwei Seiten zeigen Abbildungen von:

- Den wichtigsten Störungsarten und deren Behebung
- Aufbau von EMV-gerechten Schaltschrank- und Systeminstallationen

NKL GmbH
Birckichstr. 15
D-74549 Wolpertshausen
Tel.: (+49) 7971 - 96810
Fax.: (+49) 7971 - 968150

Die wichtigsten Arten von Störungen und Abhilfen: *The most important types of interference and remedies:*

Symmetrische Störungen:
Symmetrical interference:



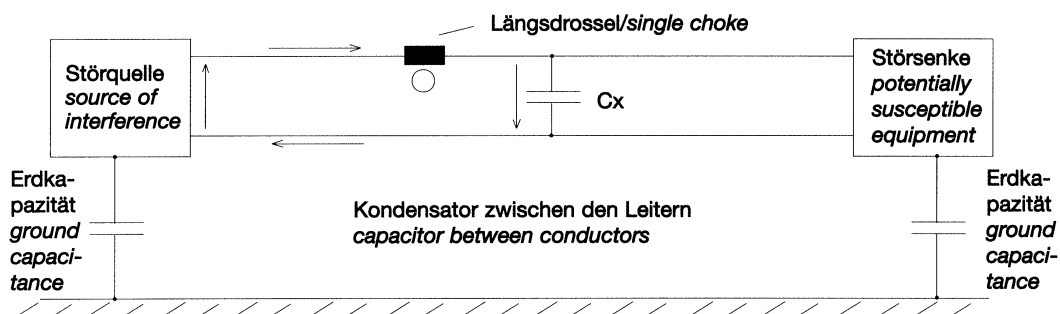
Typische Störquellen, die symmetrische Störungen erzeugen, sind:
Typical sources of symmetrical interferences:

Alle Arten von Gleichrichtern, Thyristor-Steuern wie z. B. Phasenanschnitt-Steuern, Halbleiter-Relais etc.

Symmetrische Störungen treten in der Praxis hauptsächlich leitungsgebunden im unteren Frequenzbereich bis ca. 1 MHz auf.

All types of rectifiers, thyristor controls such as e. g. generalized phase controls, semiconductor relays, etc.

In practice, symmetrical interferences occur mainly as conducted interference in the lower frequency range up to about 1 MHz.



Symmetrische Störungen werden entstört durch:
Symmetrical interferences are suppressed by:

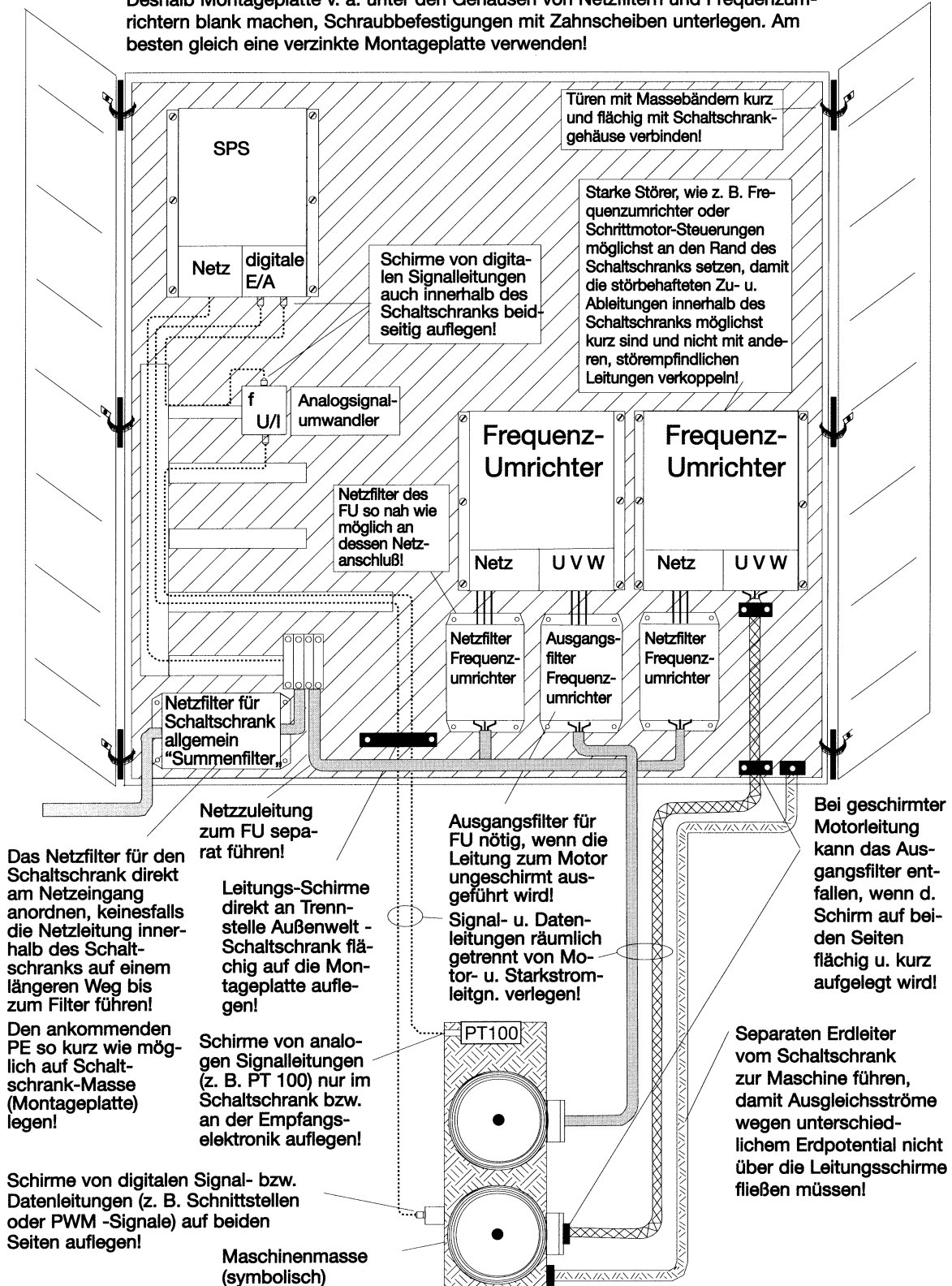
- Kondensatoren zwischen den Anschlüssen („X“-Kondensatoren): Diese schließen die Störströme kurz, bevor sie die Störsenke erreichen.
capacitors between the terminals („X“ capacitors): they short-circuit the interference currents just before they reach the potentially susceptible equipment.
- Einzel-Drosseln im Strompfad der Zu- und Ableitungen. Diese Drosseln sind für symmetrische Störungen wirksam und erhöhen die Impedanz des symmetrischen Störstromkreises.
single chokes in the current path of the incoming and outgoing lines. These chokes are effective for symmetrical interferences and increase the impedance of the symmetrical interference circuit.

Bild 6 : EMV – Störungen und Abhilfemaßnahmen

EMV-gerechter Schaltschrank- u. Anlagenbau

Alle Geräte mit Metallgehäuse oder Erdschluß müssen so niederohmig wie möglich, d. h. kurz und flächig, mit der Montageplatte des Schaltschranks bzw. der Maschinen-Masse verbunden werden.

Deshalb Montageplatte v. a. unter den Gehäusen von Netzfiltern und Frequenzumrichtern blank machen, Schraubbefestigungen mit Zahnscheiben unterlegen. Am besten gleich eine verzinkte Montageplatte verwenden!



6.3 Frontelemente

WARNING

Die elektrische Verkabelung muss vor dem Einschalten der Versorgungsspannung überprüft werden. Endschalter und Sicherheitsvorrichtungen müssen aktiviert werden, um unkontrollierte Bewegungen zu vermeiden. Die relevanten Sicherheitsvorschriften sind sorgfältig zu befolgen. Geeignete Notabschaltmaßnahmen müssen getroffen werden.

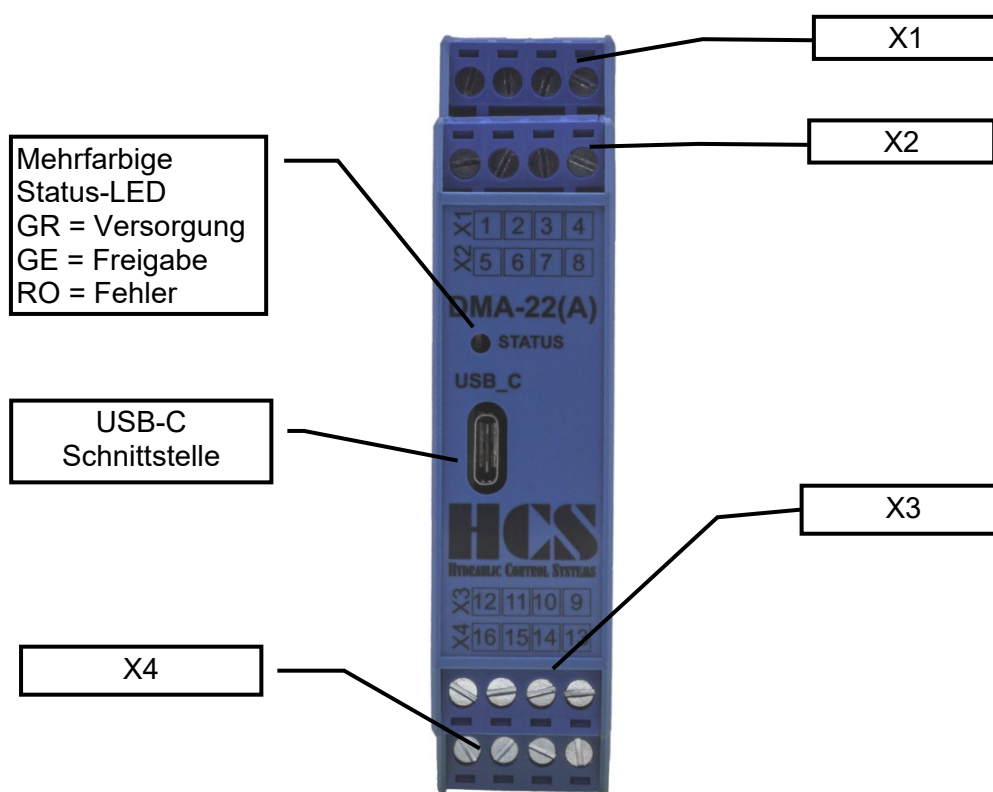


Bild 8 : Front view of unit

Element	Funktion
Status LED's	Anzeige des Betriebszustandes
USB-C Schnittstelle	Die USB-C Schnittstelle wird zur Parametrierung über den PC oder zur Kommunikation mit der DMA. Sie ermöglicht auch eine Diagnosefunktion mittels der im HCSTool integrierten Oszilloskop-Funktion.

Tabelle 10: Frontelemente

6.4 Klemmenbelegung

HINWEIS

Die folgenden Anschlusspläne basieren auf der Standardversion der jeweiligen SW-Version. Bei kundenspezifischen Anpassungen kann die Klemmenbelegung von diesen Plänen abweichen.

Bitte beachten Sie unbedingt das Anschlussplanetikett an der Seite der DMA-22(A).

Dieses Etikett zeigt immer die gültige Anschlussbelegung.

Diese Tabelle zeigt die möglichen Klemmenzuordnungen

Stecker	Klemme	Bedeutung				
X1	1(1)	Magnet A-	GND			
	2(2)	Magnet A+	ANAOOut			
	3(3)	Magnet B-				
	4(4)	Magnet B+				
X2	1(5)	S1.01	AGND			
	2(6)	S1.02	ANAOOut			
	3(7)	S1.03	S1.05-	Fb1 U+/-	Fb1-	+10Vout
	4(8)	S1.04	S1.05+	Fb1 U-/+	Fb1+	AGND
X3	1(9)	Enable (Freigabe)				
	2(10)	\Error (Fehler)				
	3(11)	S1.06+				
	4(12)	S1.06-				
X4	1(13)	n/c	S1.01	ANAOOut		
	2(14)	n/c	S1.02	AGND		
	3(15)	0V				
	4(16)	Versorgung 10 ... 32 V				

Tabelle 11: Mögliche Klemmenbelegung

 Die farblich hervorgehobenen Zeilen zeigen die Signale an, die immer auf die gleiche Weise belegt sind.

7 Verdrahtungspläne

7.1 Verdrahtungsplan - Modus 01

1 Proportionalventil im offenen Regelkreis

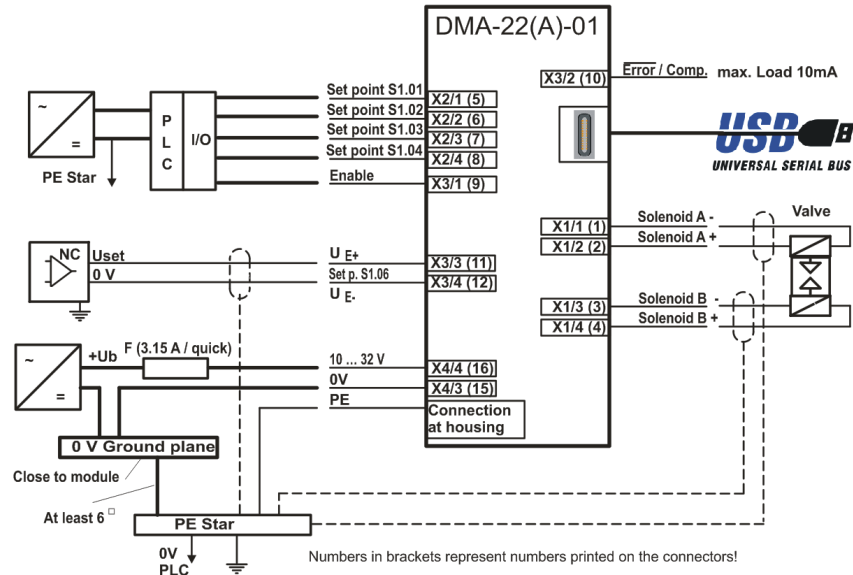


Bild 9 : Verdrahtungsplan Modus 01

7.2 Beispiel Anschlussplan - Modus 01 (mit Option 10Vref)

1 Proportionalventil im offenen Regelkreis mit Option 10Vref

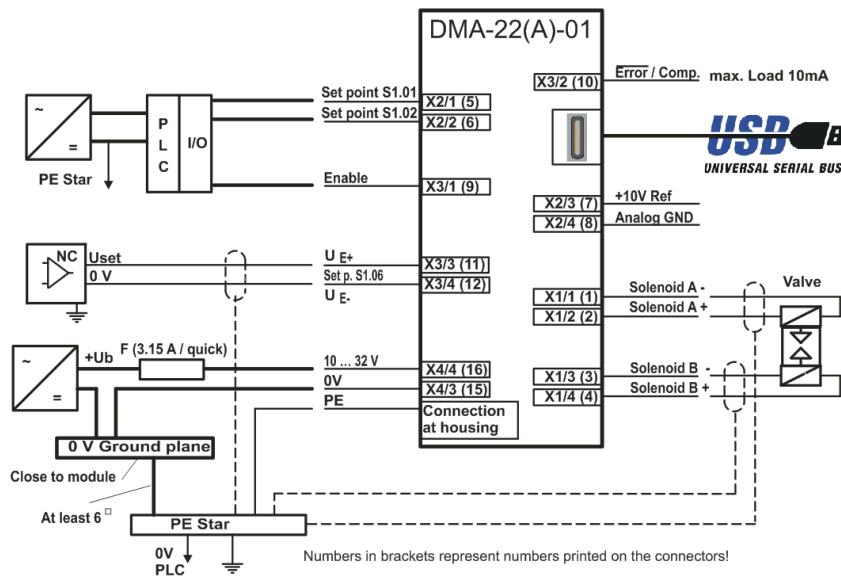


Bild 10 : Verdrahtungsplan Modus 01 mit 10Vref

7.3 Beispiel Verdrahtungsplan - Modus 02

2 Proportionaldruckventile im offenen Regelkreis

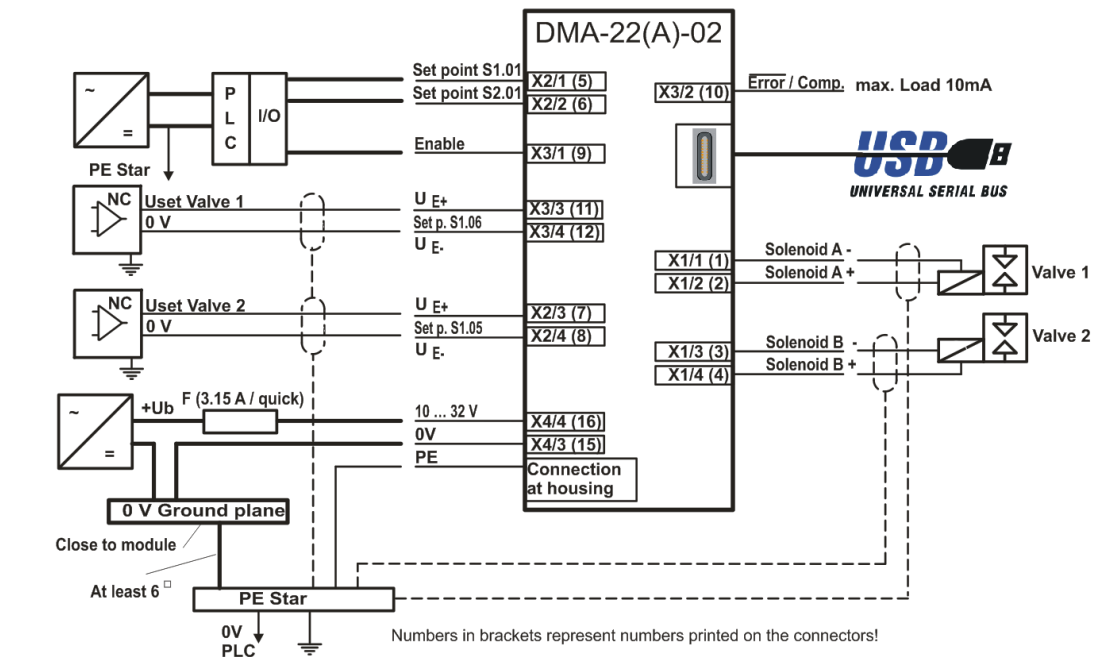


Bild 11: Verdrahtungsplan Modus 02

7.4 Beispiel Verdrahtungspläne - Modus 03, 04

1 Proportionalventil im geschlossenen Regelkreis mit Schieberpositionsrückführung am Ventil

7.4.1 Verdrahtungsplan für SW V01.xx* (mit Option Analogausgang)

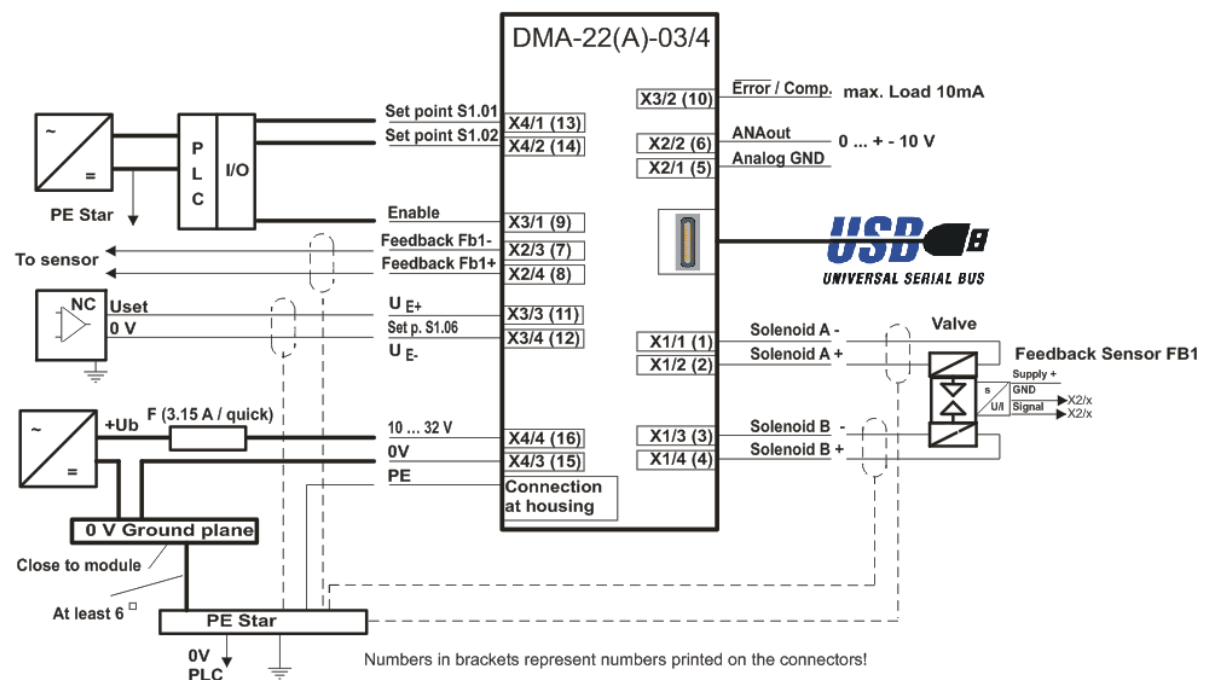


Bild 12: Verdrahtungsplan Modus 03, 04 SW V01.xx*

7.4.2 Verdrahtungsplan für SW V03.xx*

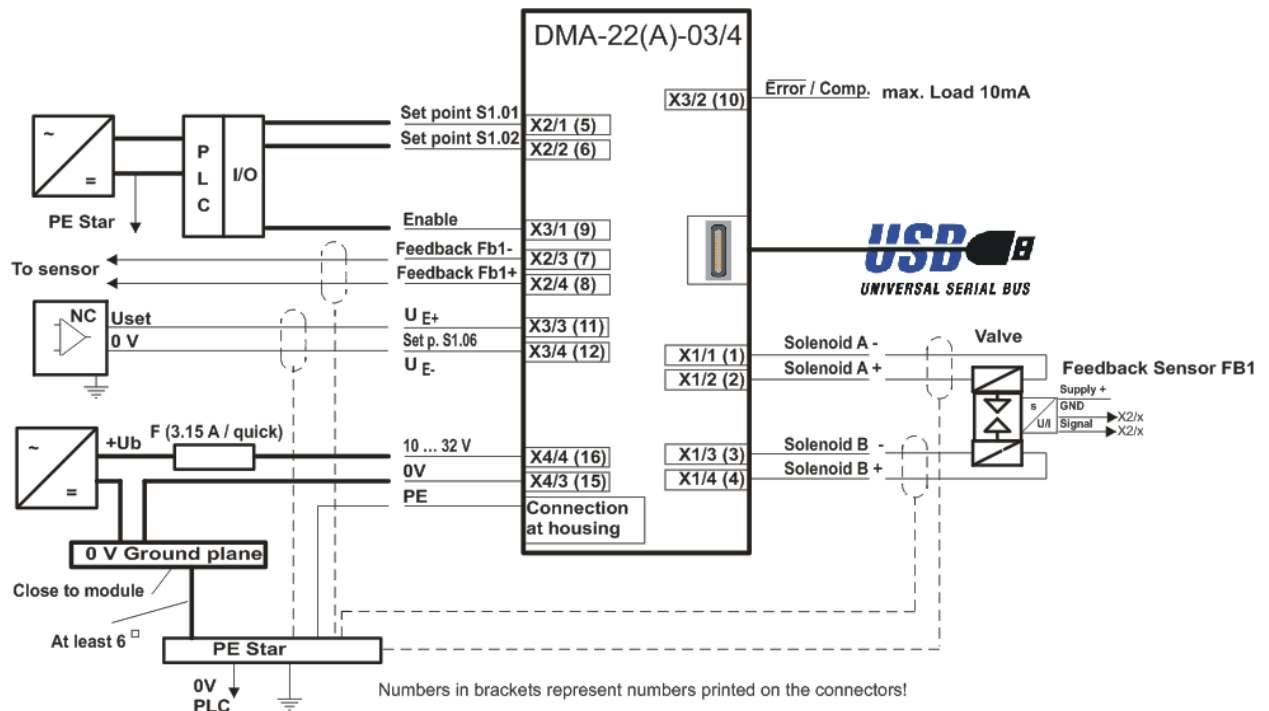


Bild 13: Verdrahtungsplan Modus 03, 04 SW V03.xx*

7.4.3 Verdrahtungsplan für SW V04.xx* (mit Option Analogausgang)

In dieser Softwareversion hat der Fb1-Eingang eine unterschiedliche Polarität für den Spannungs- oder Stromeingang, um die Kompatibilität mit der alten DMA-22-Hardwareversion zu gewährleisten. (Je nach Hardwareversion können die digitalen Eingänge auch n/c sein.)

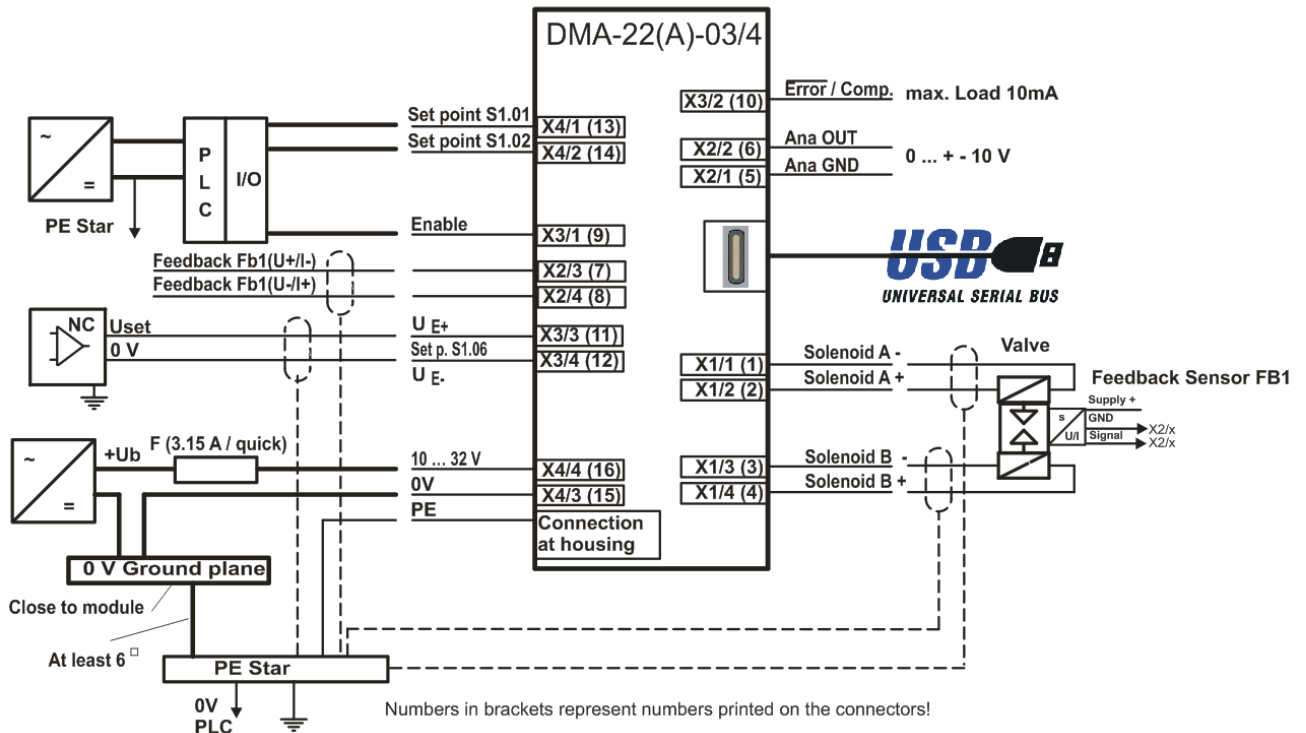
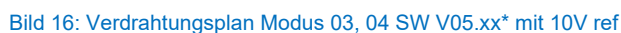


Bild 14: Verdrahtungsplan Modus 03, 04 SW V04.xx*

In dieser Softwareversion hat der Fb1-Eingang eine unterschiedliche Polarität für den Spannungs- oder Stromeingang, um die Kompatibilität mit der alten DMA-22-Hardwareversion zu gewährleisten.



In dieser Softwareversion hat der Fb1-Eingang eine unterschiedliche Polarität für den Spannungs- oder Stromeingang, um die Kompatibilität mit der alten DMA-22-Hardwareversion zu gewährleisten.



7.5 Beispiel Verdrahtungsplan für Modus 05

1 Proportionalventil "HPR" im geschlossenen Regelkreis mit Schieberpositionsrückführung am Ventil

7.5.1 Verdrahtungsplan für SW V35.xx* (mit Option 10V Referenzausgang)

In dieser Softwareversion hat der Fb1-Eingang eine unterschiedliche Polarität für den Spannungs- oder Stromeingang, um die Kompatibilität mit der alten DMA-22-Hardwareversion zu gewährleisten.

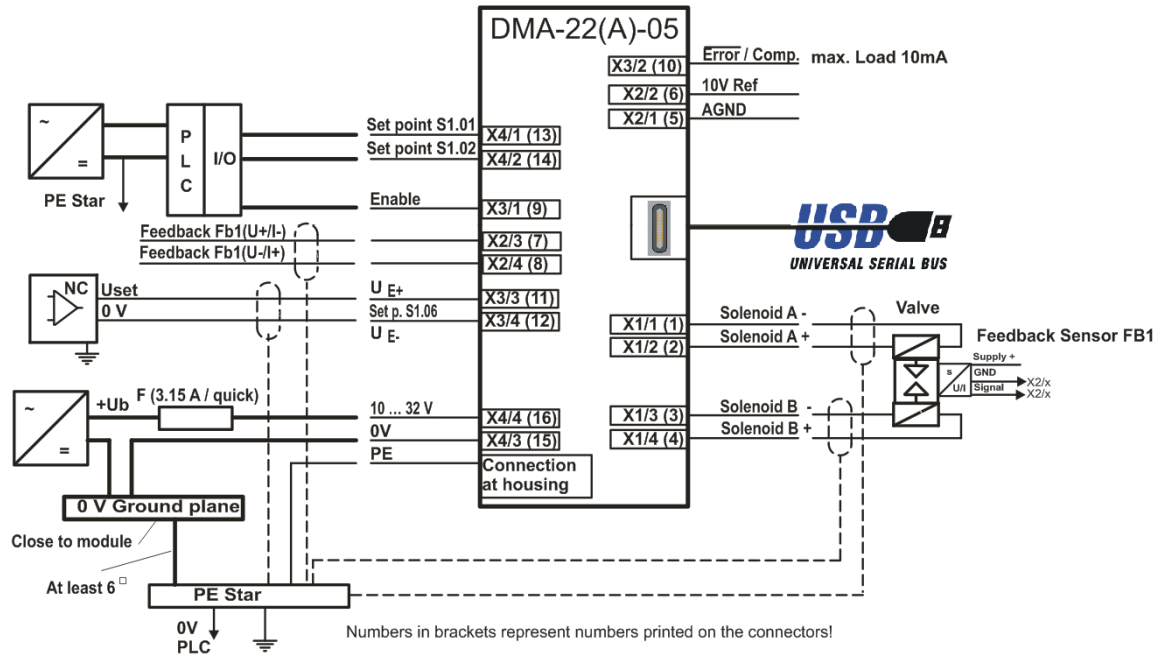


Bild 17: Verdrahtungsplan Modus 05 SW V35.xx* mit 10-V-Referenz

7.5.2 Verdrahtungsplan für SW V39.xx* (mit Option Analog- und 10V Ref.-Ausgang)

In dieser Softwareversion hat der Fb1-Eingang eine unterschiedliche Polarität für den Spannungs- oder Stromeingang, um die Kompatibilität mit der alten DMA-22-Hardwareversion zu gewährleisten.

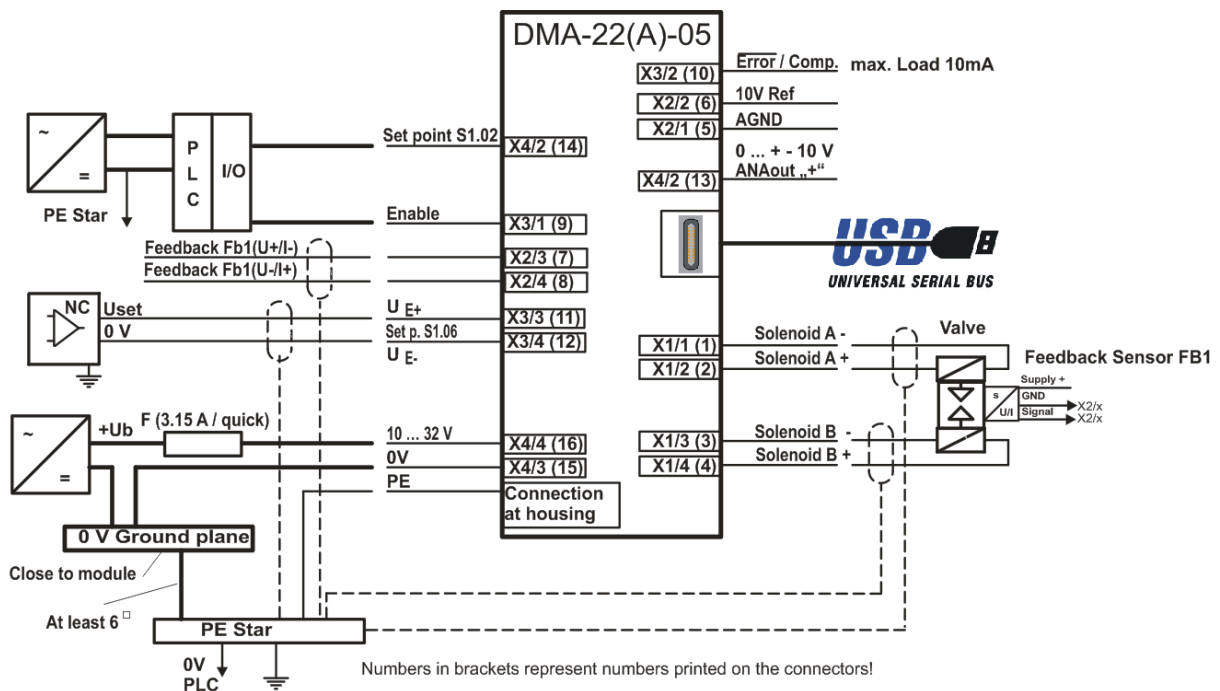


Bild 18: Verdrahtungsplan Modus 05 SW V39.xx* mit Analog- und 10V ref Ausgang

8 Inbetriebnahme

8.1 Betriebsmodus

Die Einstellung des Parameters <E00> bestimmt, welcher Betriebsmodus aktiviert ist. Dieser Parameter ist werkseitig voreingestellt! Nur die für den jeweiligen Modus relevanten Parameter sind verfügbar.

Die wählbaren Betriebsarten für das DMA-22(A)-Modul hängen von der installierten Firmware-Version und der Hardwarekonfiguration ab. In den Versionen für geschlossenen Regelkreis sind generell die Modi 3 und 4 oder die Modi 3 und 5 verfügbar. Die im Bestellcode angegebene Betriebsart ist gemäß der Bestellbezeichnung voreingestellt.

Modus	<E00>	Beschreibung / Modul Version
1	1	Offener Regelkreis, 1 Proportionalventil ohne Rückführung (Version DMA-22(A)-01-x)
2	2	Offener Regelkreis, 2 Druckventile ohne Rückführung (Version DMA-22(A)-02-x)
2	2	On/off, 2 Schaltventile (Version DMA-22(A)-02-x-SOnOff)
3	3	Geschlossener Regelkreis, 1 Proportionalventil mit Ventiltrückführung (Version DMA-22(A)-03-x)
4	4	Geschlossener Regelkreis, 1 Proportionalventil mit Prozesswert-Rückführung (Version DMA-22(A)-04-x)
5	5	Geschlossener Regelkreis, 1 "HPR"-Ventil mit Ventiltrückführung (Version DMA-22(A)-05-x)
10	10	Geschlossener Regelkreis, 1 Ausgang für Prozess-Regelung and mit Prozesswert-Rückführung (Version DMA-22(A)-10-x)

Tabelle 12: Betriebsmodus

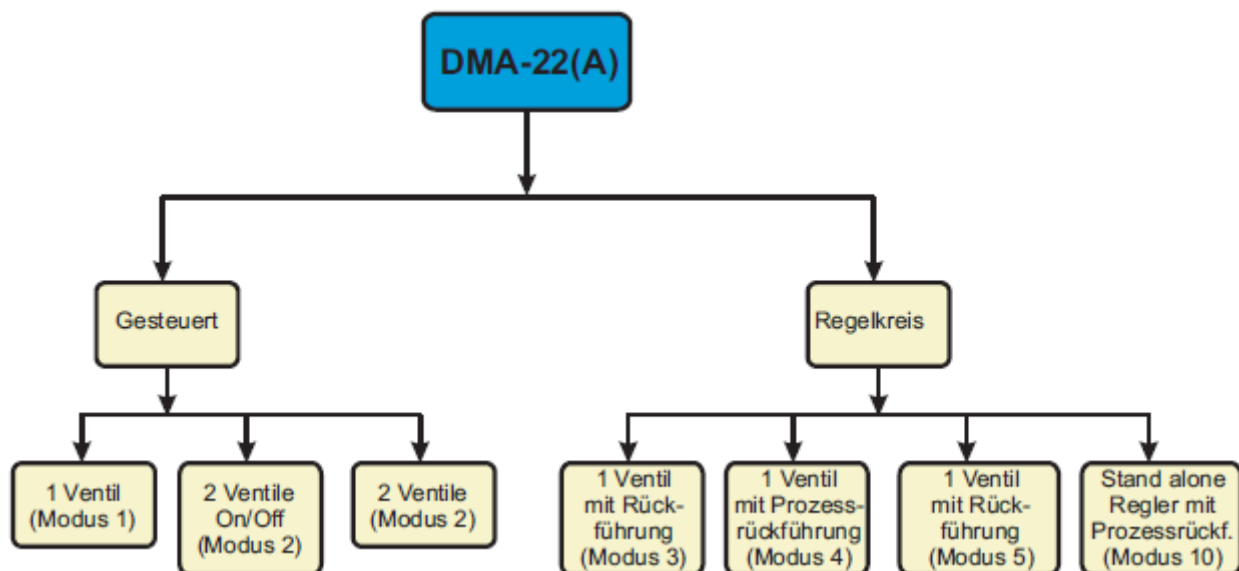


Bild 21: Betriebsmodi

8.2 Parametereinstellung

		Modus
1	Verfügbare Parameter für SW Version V07.xx*,	01
2	Verfügbare Parameter für SW Version V06.xx*,	02
3	Verfügbare Parameter für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*	03, 04, 05
4	Parameter nur verfügbar bei Versionen mit Option Analog-Ausgang (ANAOout) SW V01.xx*, V04.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10
5	Parameter nur verfügbar bei Version m. PROFINET, PROFIBUS, ETHERNET/IP, CANopen Interface	alle

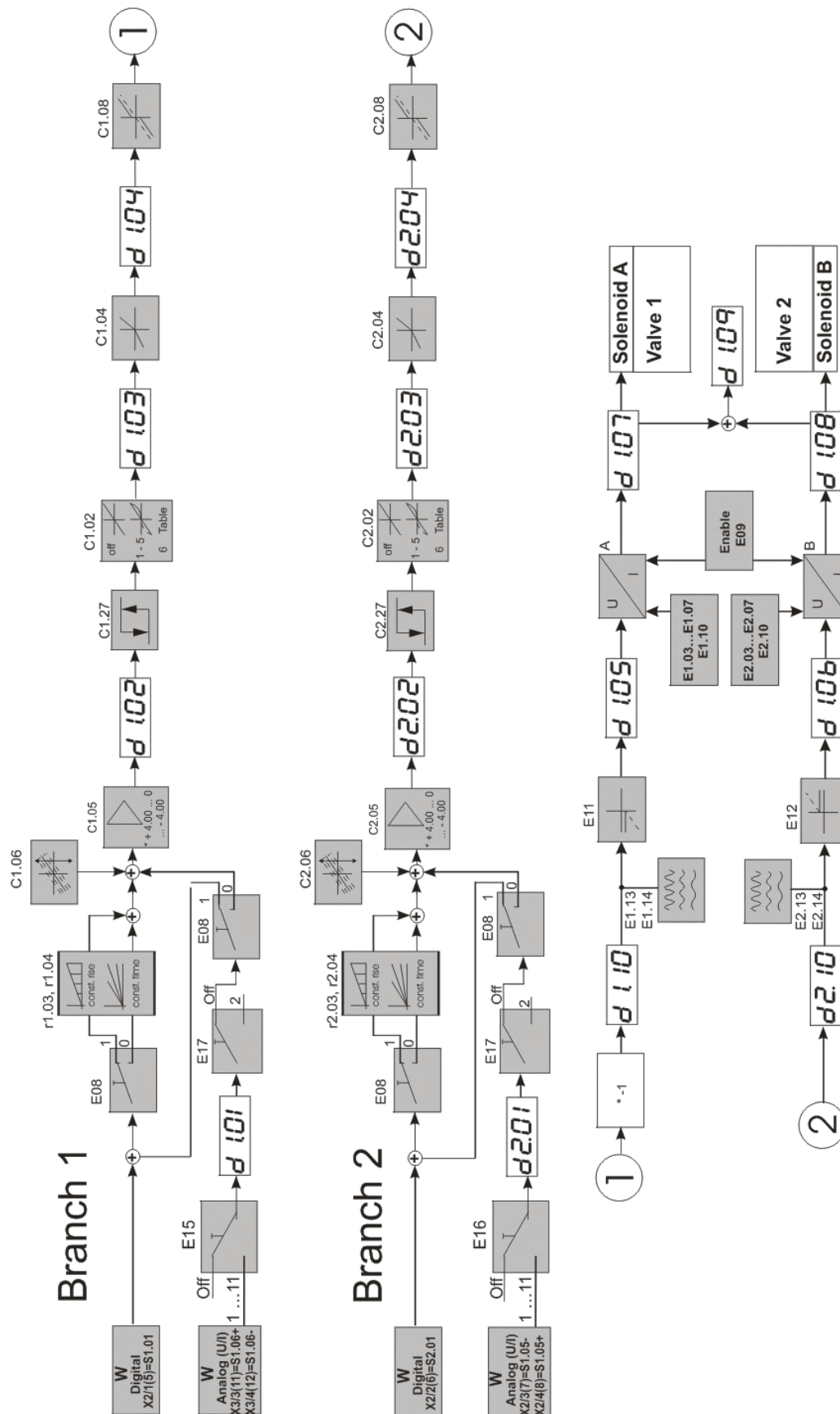
d _{display}	d _{display}		Sollwerte / rampen		Sollwerte / rampen		C _{controller}		C _{controller}		E _{extended}	
d1.01	d2.01	2	S1.01		S2.01	2	C1.00	3			E00	
d1.02	d2.02	2	S1.02	1 3			C1.01	3			E01	4
d1.03	d2.03	2	S1.03	1			C1.02		C2.02	2	E02	
d1.04	d2.04	2	S1.04	1			C1.03		C2.03	2	E03, E1.03	
d1.05			r1.01				C1.04		C2.04	2	E2.03	2
d1.06			r1.02				C1.05		C2.05	2	E04, E1.04	
d1.07			r1.03		r2.03	2	C1.06		C2.06	2	E2.04	2
d1.08			r1.04		r2.04	2	C1.07	1 3			E03, E1.03	
d1.09							C1.08		C2.08	2	E2.03	2
d1.10	d2.10	2					C1.09	3			E04, E1.04	
d1.11	3						C1.10	3			E2.04	
d1.12	3						C1.11	3			E08	
d1.13	3						C1.12	3			E09	
							C1.13	3			E10, E1.10	
							C1.14	3			E2.10	2
							C1.15	3			E11	
							C1.16	3			E12	
							C1.17	3			E13, E1.13	
							C1.18	3			E2.14	2
							C1.19	3			E14, E1.14	
							C1.20	3			E2.14	2
							C1.21	3			E15	
							C1.22	3			E16	2
							C1.23	3			E17	
							C1.24	3			E18	3
							C1.25	3			E19	4
							C1.26	3				
							C1.27	3	C2.27	2		
							C1.33	3			E22	5
							C1.36	3			E23	5
							C1.37	3			E24	5
							C1.38	3			E25	5
							C1.39	3			E26	5
							C1.40	3			E27	5
							L1		L2	2	E28	5
											E29	5
											E30	5
											E33	4

Tabelle 13: Parameter Übersicht

Eine vollständige Liste aller Parameter ist verfügbar.

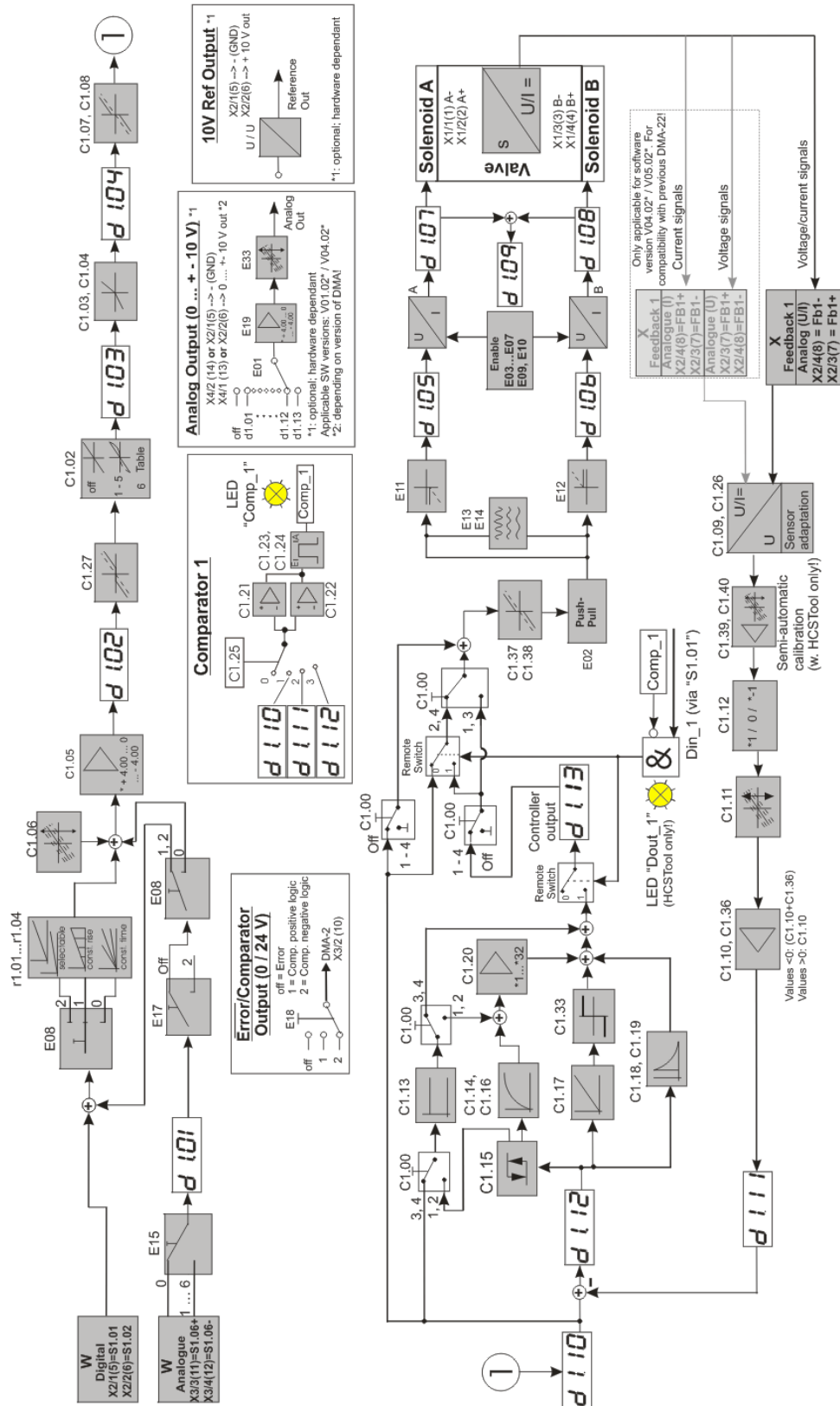
Siehe □ Kapitel "13 Vollständige Parameterliste", Seite 79

8.3.2 Modus 2, SW V06.xx*, 2 Proportional-Druck-Ventile gesteuert



8.3.3 Modus 3, SW V01, V03, V04, V05.xx*, Proportional Ventil im geschlossenen Regelkreis mit and Wegrückführung

Bei den Softwareversionen V04.xx* und V05.xx* hat der Fb1-Eingang eine unterschiedliche Polarität für den Spannungs- oder Stromeingang aufgrund der Kompatibilität mit der alten DMA-22-Hardwareversion. Der analoge Ausgang ist nur für die Softwareversionen V01 und V04.xx* verfügbar.

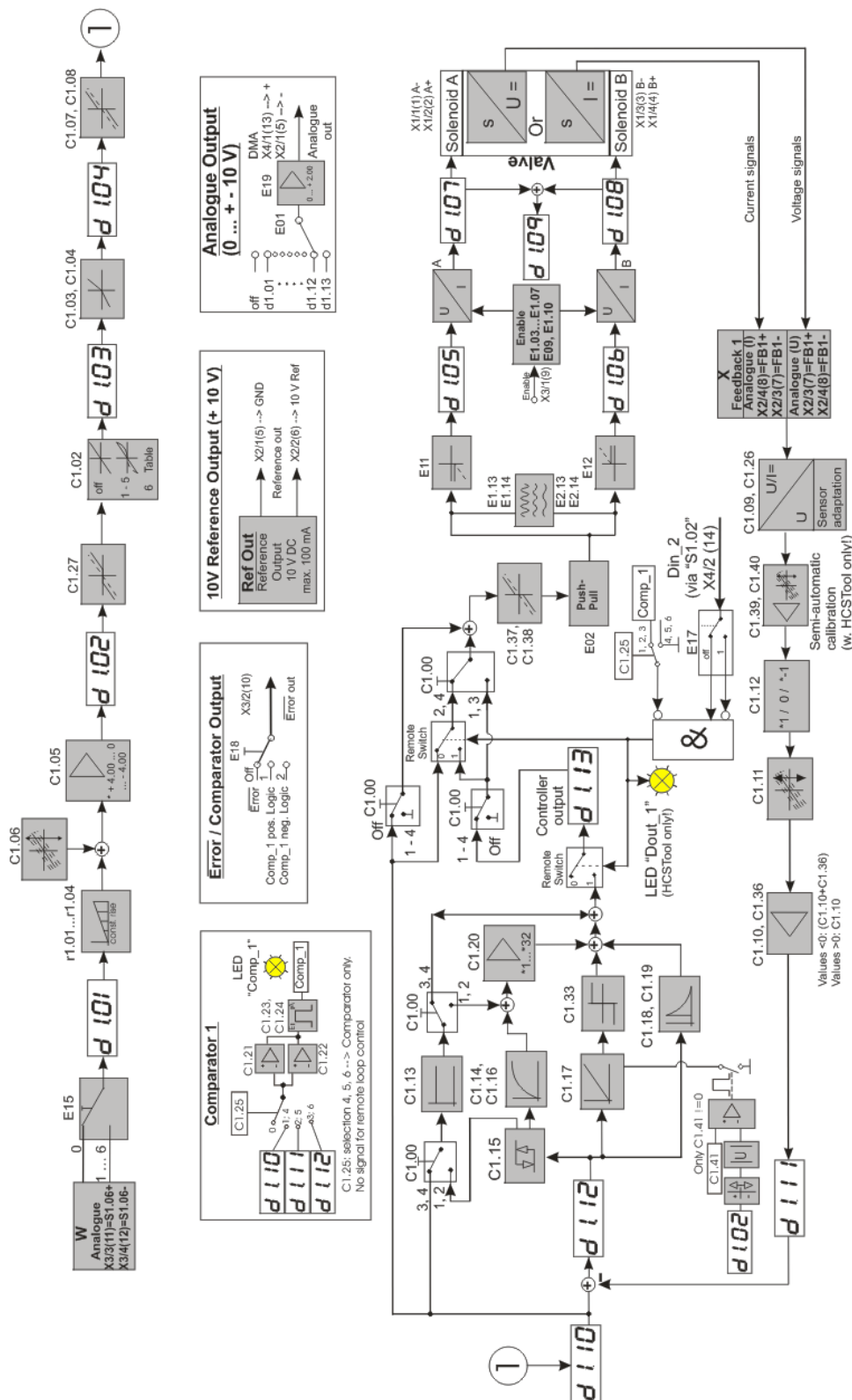


Bei den Softwareversionen V04.xx* und V05.xx*, hat der Fb1-Eingang eine unterschiedliche Polarität für den Spannungs- oder Stromeingang aufgrund der Kompatibilität mit der alten DMA-22-Hardwareversion.
Der analoge Ausgang ist nur für die Softwareversionen V01 und V04.xx* verfügbar.



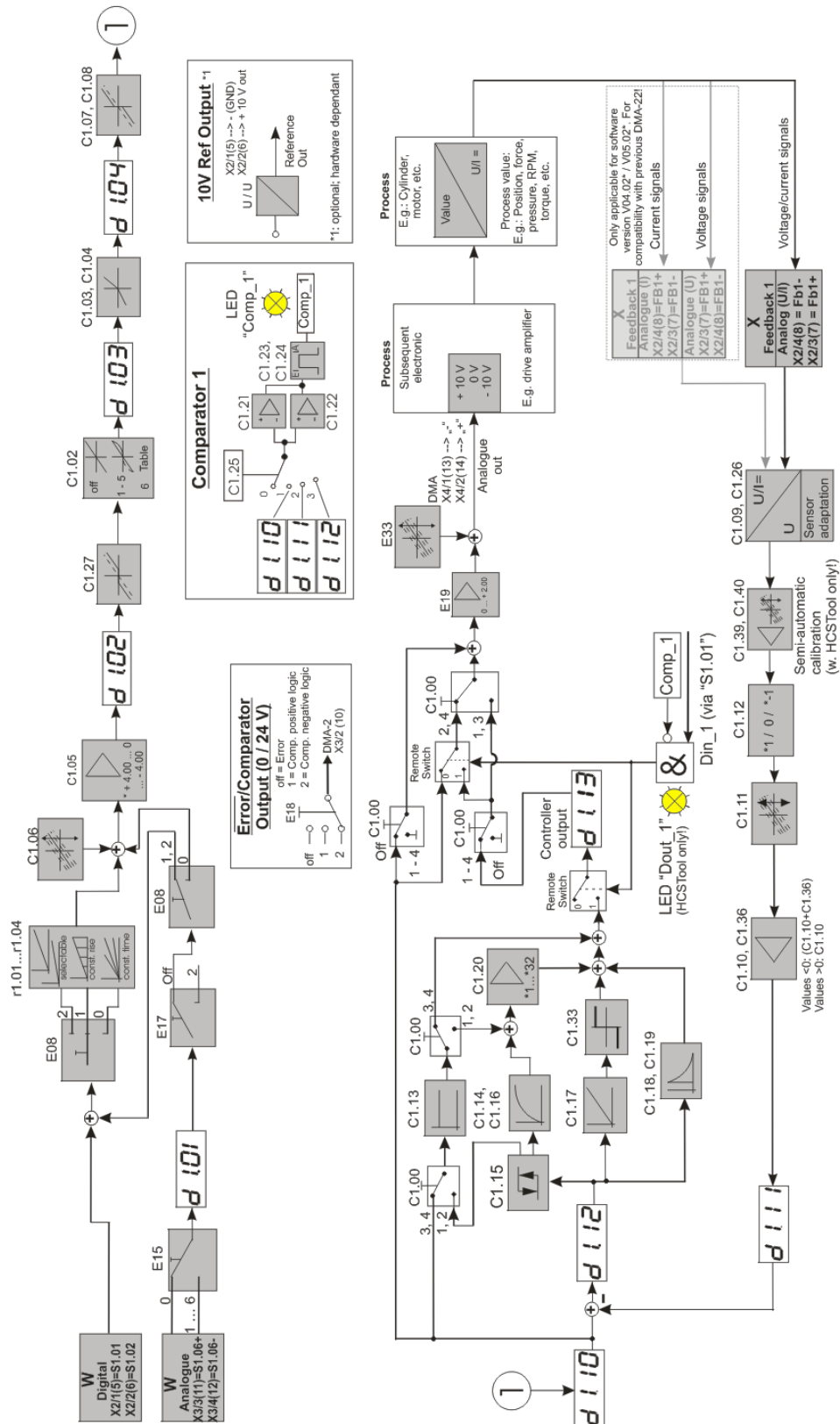
8.3.5 Modus 5, V35, V39.xx* Proportional Ventil im geschlossenen Regelkreis mit Wegrückführung

Bei den Softwareversionen V35.xx* und V39.xx*, hat der Fb1-Eingang eine unterschiedliche Polarität für den Spannungs- oder Stromeingang aufgrund der Kompatibilität mit der alten DMA-22-Hardwareversion. Der analoge Ausgang ist nur für die Softwareversion V39.xx* verfügbar.



8.3.6 Modus 10, SW V01, V04.xx* Prozess-Regler im geschlossenen Regelkreis mit Rückführung Prozesssignal

Bei den Softwareversionen V04.xx* und V05.xx*, hat der Fb1-Eingang eine unterschiedliche Polarität für den Spannungs- oder Stromeingang aufgrund der Kompatibilität mit der alten DMA-22-Hardwareversion.

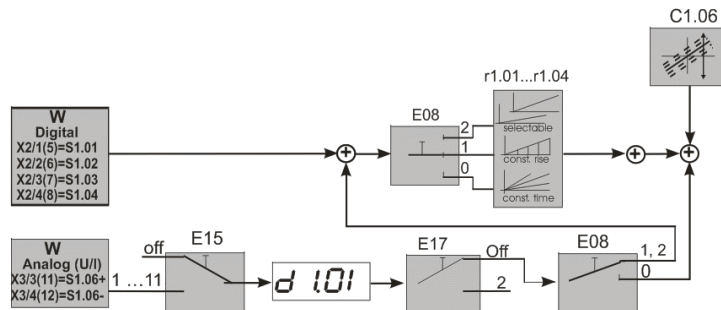


8.4 Blockstrukturen

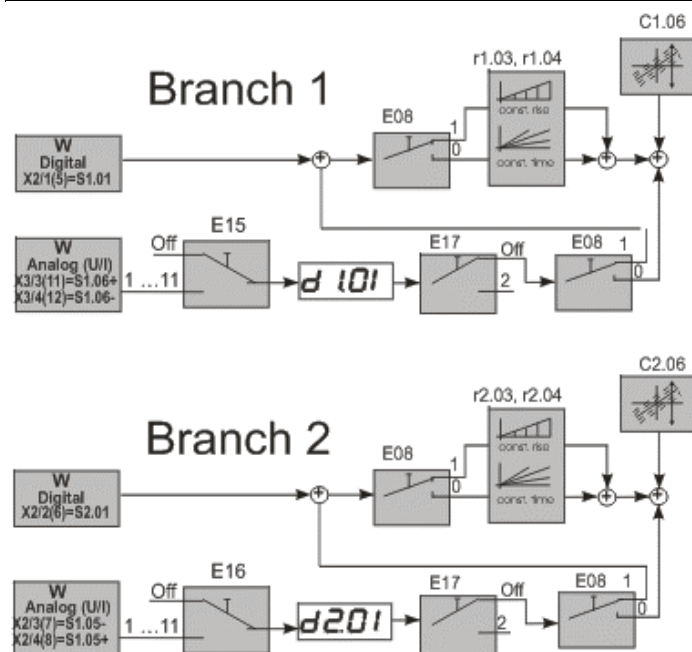
Alle Blockdiagramme der Softwarefunktionen können durch die Kombination der folgenden Blöcke abgeleitet werden.

8.4.1 Sollwerte

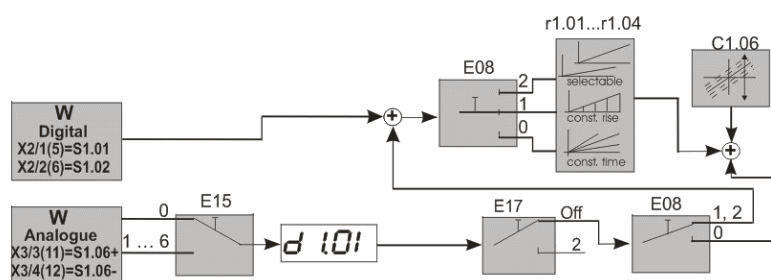
	Modus
1 Für SW Version V07.xx*	01



	Modus
2 Für SW Version V06.xx*	02

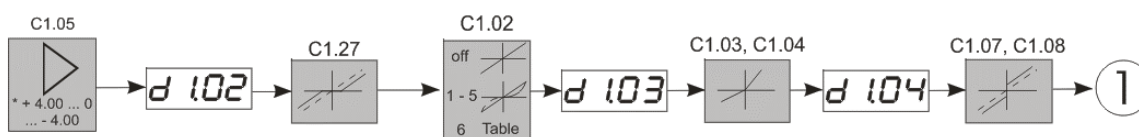


	Modus
3 V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10



8.4.2 Verarbeitung der Sollwerte

		Modus
1	Für SW Version V07.xx*	01
3	Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 05, 10



		Modus
2	Für SW Version V06.xx*,	02

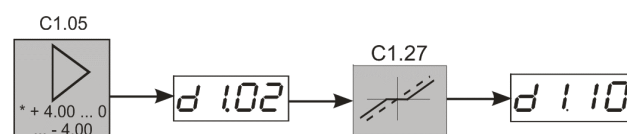
Branch 1



Branch 2

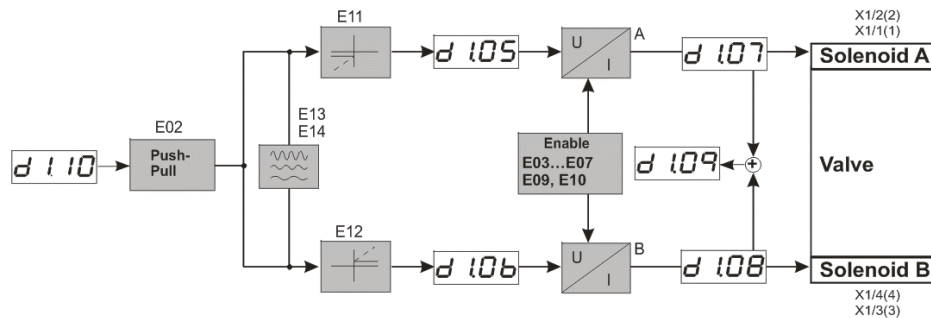


		Modus
3	Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	04

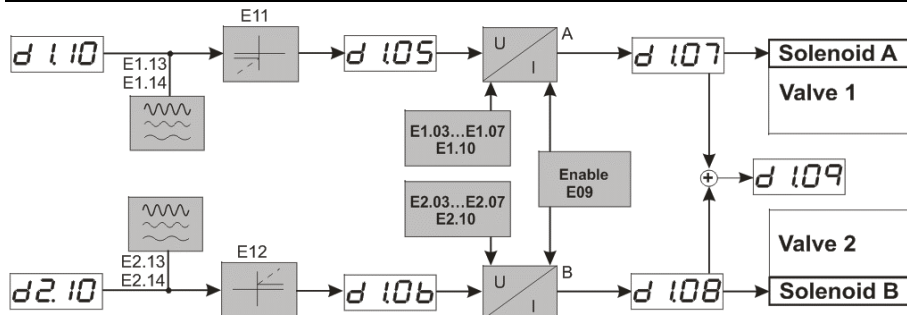


8.4.3 Stromverarbeitung und Endstufen

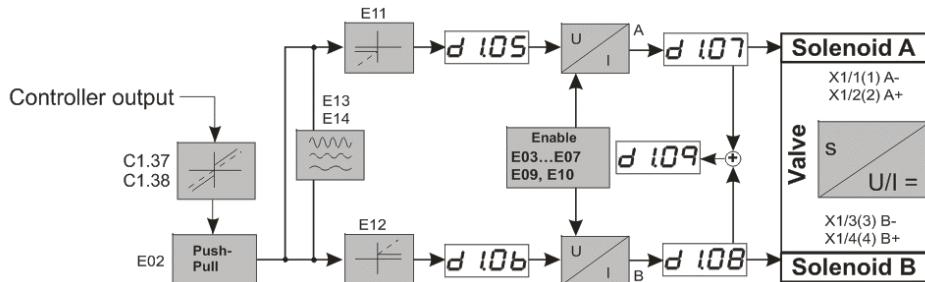
	Modus
1 Für SW Version V07.xx*	01



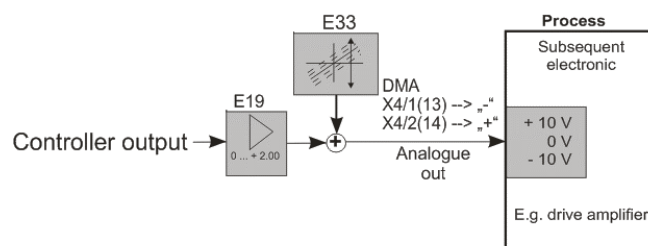
	Modus
2 Für SW Version V06.xx*,	02

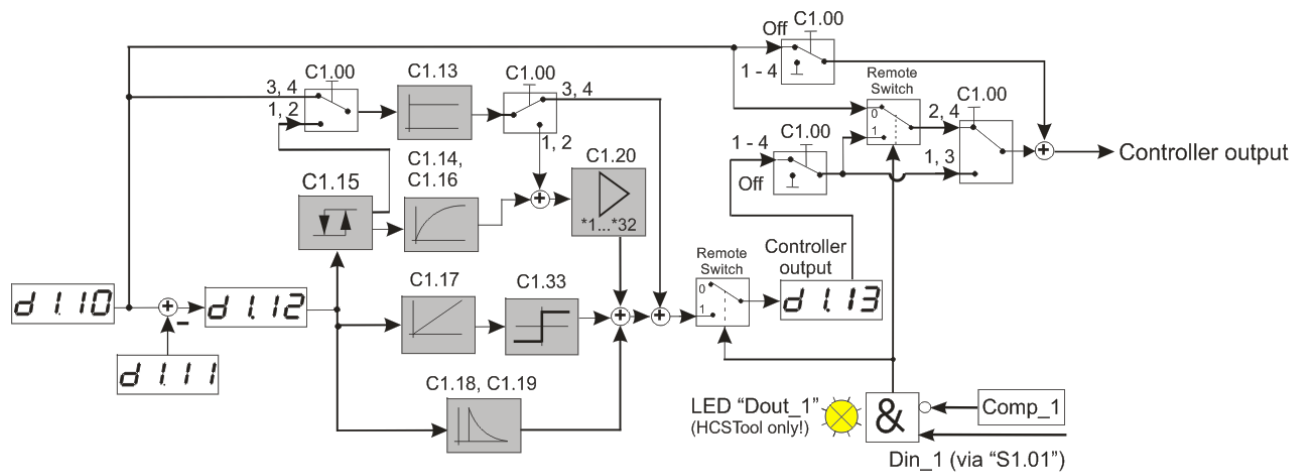


	Modus
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05



	Modus
3 Für SW Version V01.xx*, V04.xx*	10





8.5 Beschreibung der Software-Funktionen

8.5.1 Generelle Verfügbarkeit und Zuordnung der Parameter

Im Modus 1:

Alle Sollwerte (analog und digital → <S1.06>, <S1.01>, <S1.02>, <S1.03>, <S1.04>) sind einem Funktionszweig zugeordnet

Im Modus 2:

Die Sollwerte (analog und digital → <S1.06>, <S1.01>) sind dem Funktionszweig 1 zugeordnet.

Die Sollwerte (analog und digital → <S1.05>, <S2.01>) sind dem Funktionszweig 2 zugeordnet

Im Modus 3, 4, 5, 10:

Alle Sollwerte (analog und digital → <S1.06>, <S1.01>, <S1.02>) sind einem Funktionszweig zugeordnet. Der andere analoge Eingang wird als Sensoreingang (Fb1) verwendet).



WARNING

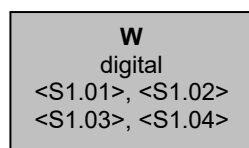
**Nur geschultes Personal sollte Änderungen an den Parametern vornehmen.
Während der Anpassung sollte der Antrieb ausgeschaltet sein.
Jede Parameteränderung ist sofort wirksam**

8.5.2 Programmierbare Sollwerte

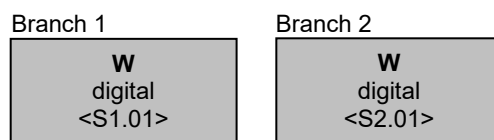
Digitale Sollwerte sind interne programmierbare Sollwerte, die durch digitale Eingänge aktiviert werden. Zwei oder vier dieser programmierbaren Sollwerte können mit dem jeweiligen Eingang ausgewählt werden.

- Die Eingänge können direkt von der SPS (Programmierbare Steuerung) gesteuert werden.
- Wenn eine elektrische Trennung zwischen der SPS und dem Verstärker erforderlich ist, müssen externe Isolationsmittel angewendet werden.
- Beide digitalen Sollwerte werden durch den Rampenfunktionsgenerator geleitet.
- Alle Sollwerte sind additiv und enthalten selbst die Richtungsinformation.
- Wenn mehrere Sollwerte gleichzeitig ausgewählt werden, wird die Summe dieser Sollwerte anschließend verarbeitet.
- Mit binären Kombinationen können insgesamt 4 (16) Werte ausgewählt werden.

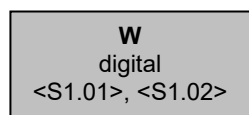
	Modus
1 Für SW Version V07.xx*	01



	Modus
2 Für SW Version V06.xx*	02



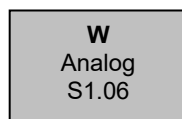
	Modus
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10



8.5.3 Analoge Sollwerte

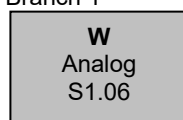
- Alle analogen Sollwerte sind für Spannungs- und Stromsignale (Differenzeingang) ausgelegt. Auflösung des Eingangs: 16 Bit. Signalbereich: 0 ... ± 10 V oder 0 ... 20 mA oder 10 mA ± 10 mA oder 4 ... 20 mA oder 12 mA ± 8 mA. Auswahl der Kabelbruchüberwachung für den Stromeingang und Auswahl des Sollwerttyps mittels der Parameter <E15>, <E16>.
- Wenn der Strombereich ausgewählt ist, wird automatisch ein Messwiderstand von 255 Ω aktiviert, sobald das Freigabesignal am Modul anliegt.
- Wenn die Kabelbruchüberwachung aktiviert ist und der Signalwert unter den Auslösepegel fällt, wird das Freigabesignal des Verstärkers ausgeschaltet, und der Fehlerausgang schaltet automatisch auf einen niedrigen Pegel. Die Status-LED leuchtet gleichzeitig rot auf.
- Falls ein Stromeingang ausgewählt ist und DMA-22(A) freigegeben ist, wird kontinuierlich auf Überstrom überwacht. Wird ein Überstrom erkannt, wird der Eingang automatisch abgeschaltet, um Schäden zu vermeiden. Das Freigabesignal wird ebenfalls deaktiviert, der Fehlerausgang fällt auf einen niedrigen Pegel, und die Status-LED leuchtet rot auf.
- Der Sollwert wird durch den Rampenfunktionsgenerator (Rampe) geleitet, wenn <E08> = 1. Wenn der Parameter <E08> = 0, umgeht der analoge Sollwert die Rampenfunktion.
- Die Eingänge sind als Differenzeingang innerhalb des Betriebsspannungsbereichs von ± 15 V ausgelegt.
- Das Signal für den Sollwert muss auf ± 10 V standardisiert sein, da sonst der A/D-Wandler überlastet wird.
- Bei Verwendung von Stromeingangssignalen sind die Eingänge gegen Überlast geschützt. Ein Fehler wird bei Strömen über ca. 25 mA ausgelöst. Die Kabelbruchüberwachung, falls aktiviert, löst einen Fehler bei Strömen unter ca. 2 mA aus. Informationen zu Fehlercodes finden Sie unter:
[Siehe □ Kapitel "10.5 Anzeige- und Fehlermeldungen", Seite 74](#)

		Modus
1	Für SW Version V07.xx*	01
3	Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10

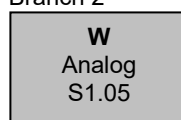


		Modus
2	Für SW Version V06.xx*	02

Branch 1



Branch 2



Um Störungen zu unterdrücken, muss ein ungenutzter analoger Sollwert S1.05 oder S1.06 mit den Parametern <E15>, <E16> oder <E17> deaktiviert werden.

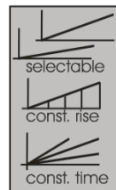
Die analogen Sollwerte S1.05, S1.06 sind keine „richtigen“ Parameter; sie stellen externe Sollwerte dar.

8.5.4 Rampen-Funktion <rx.xx> und <E08>

Sollwerte werden entsprechend dem Rampenfunktionsgenerator integriert. Für jede Richtungsänderung kann die Rampenzeit unabhängig eingestellt werden. Es können Zeiten von 0 bis 39,5 Sekunden eingestellt werden. Die Auflösung beträgt 0,01 Sekunden.

		Modus
1	Für SW Version V07.xx*	01
3	Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10

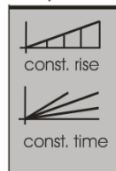
r1.01...r1.04



		Modus
2	Für SW Version V06.xx*	02

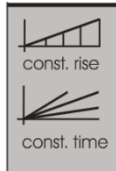
Branch 1

r1.03, r1.04



Branch 2

r2.03, r2.04



Die Rampencharakteristik wird wie folgt zugewiesen:

<r1.01> Rampe von 0 zu negativen Werten

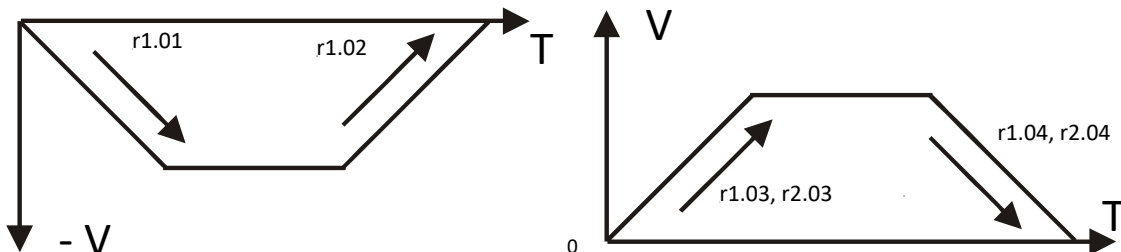
<r1.02> Rampe von negativen Werten zu 0

<r1.03>, <r2.03>

<r1.04>, <r2.04>

Rampe von 0 zu positiven Werten

Rampe von positiven Werten zu 0



<E08> = 0 wirkt nur auf digitale Sollwerte, konstante Zeitbasis und linear

<E08> = 1 wirkt auf alle Sollwerte, konstante Steigung und linear

<E08> = 2 wählbare Rampenzeit, Funktion der Rampe kann umgeschaltet werden

Der Eingang S1.01 wählt die Rampe (in sec.) <r1.01> und <r1.02>.

Der Eingang S1.02 wählt die Rampe (in sec.) <r1.03> und <r1.04>.

Falls S1.01 und S1.02 aus sind, dann ist **keine** Rampe aktiviert.

Falls beide, S1.01 und S1.02 an sind, dann ist Rampe <r1.01 und <r1.02> aktiviert.

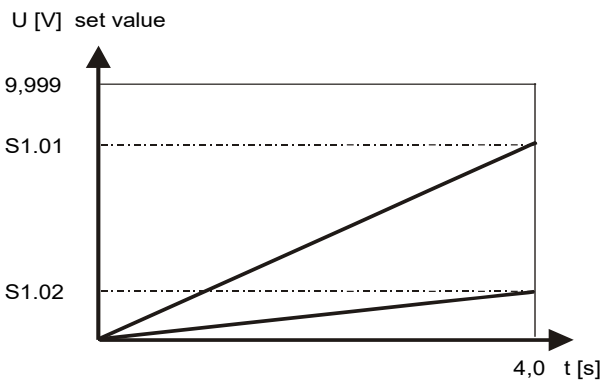
Die angewählten Parameter <S1.01> und <S1.02> bleiben wirksam und müssen auf "0" gesetzt werden, wenn diese nicht verwendet werden sollen.

8.5.5 Beispiele für Rampen (Modus 1, 3, 4, 5, 10)

Beispiel 1:

<E08> = 0 Rampe mit „konstanter Zeitbasis“

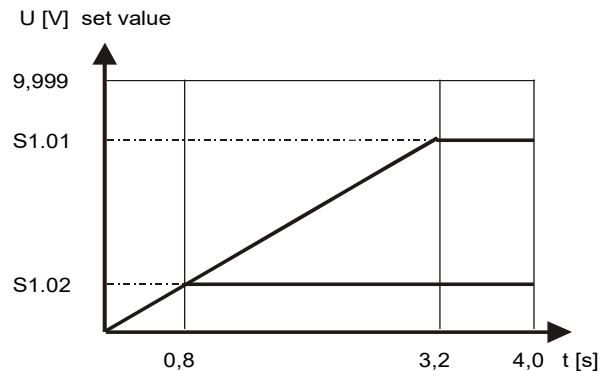
<S1.01> = 8.00 V; <S1.02> = 2.00 V; <r1.03> = 4.00 sec



Beispiel 2:

<E08> = 1 Rampe mit „konstanter Steigung“

<S1.01> = 8.00 V; <S1.02> = 2.00 V; <r1.03> = 4.00 sec

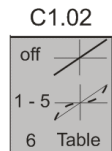


Der analoge Sollwert S1.06 ist ausgeschlossen von der Rampenfunktion.

Die Rampe beeinflusst sowohl die digitalen Sollwerte <S1.01> und <S1.02> wie auch den analogen Sollwert S1.06

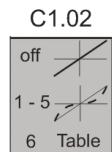
8.5.6 Charakteristische Kurve <C1.02>, <C2.02>

	Modus
1 Für SW Version V07.xx*	01
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10

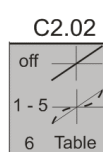


	Modus
2 Für SW Version V06.xx*	02

Branch 1



Branch 2



Es stehen fünf verschiedene „charakteristische Kurven“ zur Linearisierung von Ventilkennlinien zur Verfügung:

<C1.02>	Beschreibung
off	generelle Linearisierung NC-Achsen
1	Linearisierung für proportionale Wegeventile mit Durchfluss < 10 l/min (NG6)
2	Linearisierung für proportionale Wegeventile mit Durchfluss > 10 l/min (NG6)
3	Linearisierung für proportionale Wegeventile mit Durchfluss > 50 l/min (NG10)
4	Linearisierung für proportionale Druckventile
5	Kundenspezifische Linearisierung nach Tabelle <L1>
6	generelle Linearisierung NC-Achsen

Tabelle 14: <C1.02> Auswahl

Zur Definition von kundenspezifischer Linearisierung:

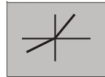
Siehe □ Kapitel "8.5.21 Kundenspezifische Kennlinie <L1", Seite 60

8.5.7 Richtungsabhängige Verstärkung <C1.03>, <C1.04>, <C2.04>

Die Verstärkung kann mit den Parametern <C1.03> und <C1.04>, für beide Richtungen, "+" und "-" unabhängig eingestellt werden. Die Verstärkungsanpassung wird z.B. genutzt, um Geschwindigkeitsunterschiede bei Differentialzylindern auszugleichen. Der Verstärkungsfaktor <Cx.03> ist dabei für negative, und <Cx.04> für positive Werte zuständig

	Modus
1 Für SW Version V07.xx*	01
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10

C1.03, C1.04



	Modus
2 Für SW Version V06.xx*	02

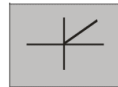
Branch 1

C1.04



Branch 2

C2.04



8.5.8 Funktion des Sollwertvorzeichens und des Faktors <C1.05>, <C2.05>

Das Sollwertzeichen und die Faktorfunktion werden verwendet, um das Polaritätszeichen der Sollwerte zu ändern oder das Signal anzupassen bzw. es vollständig zu deaktivieren. Dies ermöglicht eine Änderung der Richtung eines Ventils sowie die Skalierung der Sollwertsignale. Die Skalierung für den Sollwert liegt im Bereich von 0,00 bis 4,00.

	Modus
1 Für SW Version V07.xx*	01
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10

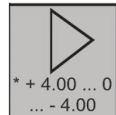
C1.05



	Modus
2 Für SW Version V06.xx*	02

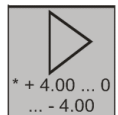
Branch 1

C1.05



Branch 2

C2.05

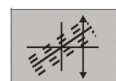


8.5.9 Offset für Sollwerte <C1.06>, <C2.06>

Eine Drift des Antriebs oder des Hydrauliksystems kann mit dem Offset-Parameter korrigiert werden. Der Offset-Sollwert kann als zusätzlicher Sollwert betrachtet werden. Dies erlaubt eine sehr feine Positionierung des Systems, z. B. wenn es auf einer NC-Achse verwendet wird.

	Modus
1 Für SW Version V07.xx*	01
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10

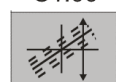
C1.06



	Modus
2 Für SW Version V06.xx*	02

Branch 1

C1.06



Branch 2

C2.06

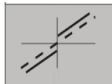


8.5.10 Überdeckungskompensation <C1.07>, <C1.08>, <C2.08>

Die Kompensation wirkt als zusätzlicher Sollwert, der aktiviert wird, sobald sich die Polarität des Sollwerts ändert. Der voreingestellte Wert wird direkt als Strom auf den Drehmomentmotor aufgebracht. Die Programmierung ist standardisiert in Volt, wobei 10 V dem maximalen Sollstrom entsprechen.

		Modus
1	Für SW Version V07.xx*	01
3	Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05

C1.07, C1.08

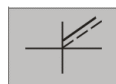


		Modus
2	Für SW Version V06.xx*	02

Branch 1
C1.08



Branch 2
C2.08



8.5.11 Sollwert-Hysteresese <C1.27>

		Modus
1	Für SW Version V07.xx*	01
3	Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05

C1.27



		Modus
2	Für SW Version V06.xx*	02

Branch 1
C1.27



Branch 2
C2.27



Mit <C1.27> kann ein „künstliches Totband“ auf den Befehlseingang angewendet werden. Dies stellt sicher, dass bei einem Eingangssignal „0“ auch der Ausgang des Verstärkers „0“ ist, selbst wenn eine Spulenüberlappungskompensation angewendet wird (<C1.07> und <C1.08> > 0)!



Für eine einfache Dokumentation sind die in den folgenden Kapiteln aufgeführten Parameter nur für die Betriebsmodi verfügbar:

“03, 04, 05, 10 “

8.5.12 Auswahl des Reglers <C1.00>

Dieser Parameter aktiviert die gewünschte Reglerfunktion (Struktur).

Der Regler kann unabhängig vom gewählten Betriebsmodus aktiviert oder deaktiviert werden. Der Parameter <C1.00> deaktiviert den geschlossenen Regelkreis-Betrieb. Dadurch arbeitet die Karte im offenen Regelkreis-Modus. Es gibt vier verschiedene Typen von Reglerkonfigurationen:

Der Regler und seine allgemeinen Funktionen werden mit dem Parameter <C1.00> aktiviert.

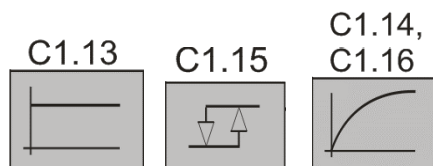
<C1.00>	Regler Funktion	Beschreibung
off	--	Kein Regler aktiv, der DAC-4x(A) arbeitet im offenen Regelkreis.
1	P-PT1-I-DT1-Regler	Standardregler mit verschiedenen Optionen
2	Fernsteuerung des Reglers	Der Regler wird durch Erreichen eines Schwellenwerts und/oder den Status eines digitalen Eingangs aktiviert oder deaktiviert. Gleiche Struktur wie „1“.
3	Direkter Vorwärtsregler (dff-Regler)	Dies ist ein Regler, bei dem ein Teil des Sollwerts (abhängig von <C1.13>) direkt auf die Ausgangsstufe geschaltet wird. Der verbleibende Teil ist ein Standard-P-PT1-I-DT1-Regler; weiter als dff-Regler (direkter Vorwärtsregler) bezeichnet.
4	Kombination von „1“ und „2“	Dies ist ein kombinierter dff-Regler und P-PT1-I-DT1-Regler (der wie in „2“ beschrieben aktiviert werden kann).

Tabelle 15: Auswahl des Reglers

8.5.12.1 P-PT1-I-DT1 Regler <C1.00> = 1 or 2

	Modus
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10

P-Anteil, PT1-Anteil <C1.13>, <C1.14>, <C1.15>, <C1.16>



Bei der Programmierung der Parameter <C1.13> und <C1.16> ist auch die Einstellung des Parameters <C1.00> (Reglereinstellung) von Bedeutung. Wenn <C1.00> = 3 oder <C1.00> = 4 (dff-Regler), dann ist <C1.13> die Verstärkung des dff-Reglers und <C1.16> ist die P-Verstärkung der verbleibenden PT1-I-DT1-Regler. <C1.15> ist ohne Wirkung.

- <C1.13> ist die P-Verstärkung (KP1) für kleinere Regelabweichungen (Proportionalregler).
- <C1.14> arbeitet mit <C1.16> zusammen und bildet somit einen PT1-Term
- <C1.15> ist der Schwellenwert zur Steuerung des Betriebs von <C1.13> (KP1) oder <C1.16> (KP2)
- <C1.16> ist die P-Verstärkung (KP2) für größere Regelabweichungen, ergibt mit <C1.14> einen PT1-Anteil

Beschreibung der Schwellenfunktion <C1.15> und der resultierenden Wirkung von <C1.13> und <C1.16>:

- Fall 1, die Regelabweichung ist kleiner als der Schwellenwert ($|w-x| < <C1.15>$):
Nur der P-Anteil KP1 ist aktiv ($w-x * KP1$).
- Fall 2, die Regelabweichung ist größer als der Schwellenwert ($|w-x| > <C1.15>$): Ab dem Schwellenwert <C1.15> ist der P-Anteil KP1 mit dem Wert $(w-x * KP1)$ aktiv. Der andere P-Anteil KP2 wirkt nur mit dem Wert $([|w-x| - <C1.15>] * KP2)$. Der Gesamtanteil beider Regler ist eine Addition dieser Werte.



Die Aufteilung in zwei individuell einstellbare Verstärkungen ermöglicht eine stabilere Anpassung des Reglers in nichtlinearen Systemen, selbst bei großen Regelabweichungen. Die Möglichkeit, <C1.16> (KP2) mit eine Zeitbasis abzuschwächen, unterstützt diesen Effekt und führt zu einstellbaren, sanften PT1-Eigenschaften.

Diagramm zur Erklärung:

Beispiel:
C1.15 = 0,500, C1.13 = 2,000, C1.16 = 0,500
d1.12 = 4,000 V (Regelabweichung w-x)

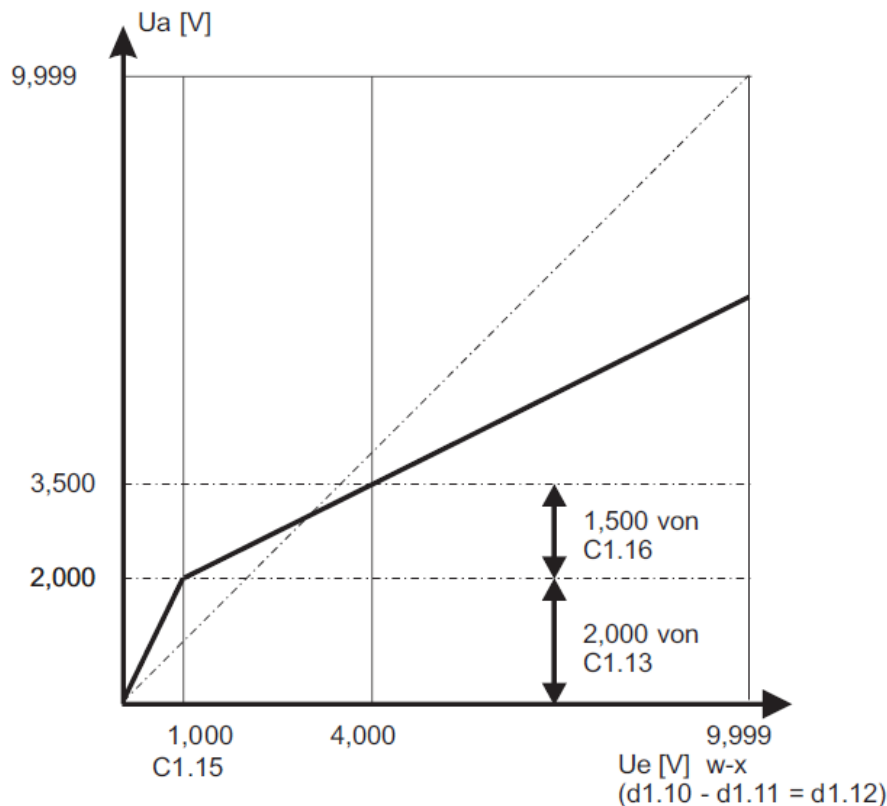


Bild 22 : Diagramm der Funktion <C1.13> / <C1.15> / <C1.16>

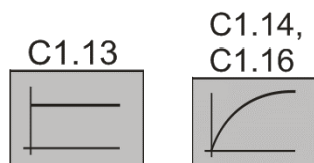
8.5.12.2 Dff Regler <C1.00> = 3 or 4

	Modus
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10

Dff bedeutet direkter Vorwärtsregler.

Grundsätzlich kann der dff-Regler immer anstelle eines Standardreglers (P-PT1-I-DT1) verwendet werden, indem einfach <C1.00> = 3 oder <C1.00> = 4 eingestellt wird. Der dff-Regler ist als Parallelschaltung eines P-Terms mit einem PT1-I-DT1-Regler ausgelegt. Der verarbeitete Sollwert von d1.10 wird hierbei direkt als Eingang für den P-Verstärker verwendet. Nach einer Addition mit dem P-Faktor des dff-Zweigs wird das Signal zum Regelsignal des PT1-I-DT1-Reglers addiert. Das Ergebnis kann mit d1.13 überprüft werden. Der PT1-I-DT1-Regler wird mit der Regelabweichung d1.12 versorgt. Dieser Betriebsmodus ermöglicht eine verbesserte dynamische Leistung bei vereinfachter Parametereinstellung. Nach einer allgemeinen Formel sollten 80 % des Ausgangssignals vom dff-Regler geliefert werden, die restlichen 20 % sollten vom PT1-I-DT1-Regler stammen.

P-Anteil, PT1-Anteil <C1.13>, <C1.14>, <C1.15>, <C1.16>



- <C1.13> ist die P-Verstärkung mit direktem Vorwärtsregler (Proportionalregler)
- <C1.14> arbeitet mit <C1.16> zusammen und bildet somit einen PT1-Term
- <C1.15> wird nicht berücksichtigt
- <C1.16> <C1.16> ist die P-Verstärkung des verbleibenden PT1-I-DT1-Reglers.

8.5.12.3 Fernsteuerung des Reglers <C1.00> = 2 or 4

	Modus
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10

Zunächst befindet sich der Verstärker im offenen Regelkreis-Modus. Der Magnetstrom ist eine direkte Funktion des Sollwerts (z. B. führt dies zu einem bestimmten Druck bei Verwendung von Druckventilen). Durch Aktivieren des „Aktivierungseingangs“ befindet sich der Verstärker im Bereitschaftsmodus und kann auf geschlossenen Regelkreis-Betrieb umschalten. Der Komparator überwacht das Rückkopplungswertsignal. Wenn der Rückkopplungswert diesen Vergleichswert überschreitet, wird der geschlossene Regelkreis aktiviert.

Für weitere Informationen zur Komparatorfunktionalität,

Siehe [Kapitel "9.2.2 Komparator für Prozessregler <C1.00> = 2 oder 4", Seite 67](#)

8.5.13 Sicherheitsfunktion <C1.01>

	Modus
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10

Diese Funktion bietet einen „Freigabemodus“ oder eine Sequenz, die einen kontrollierten Übergang von der deaktivierten in die aktivierte Position ermöglicht, was besonders hilfreich für einen Neustart nach einem Notstopp.



Die Verwendung der Sicherheitsfunktion zusammen mit der Fernsteuerung des Reglers (<C1.00> = 2 oder <C1.00> = 4) muss vermieden werden.

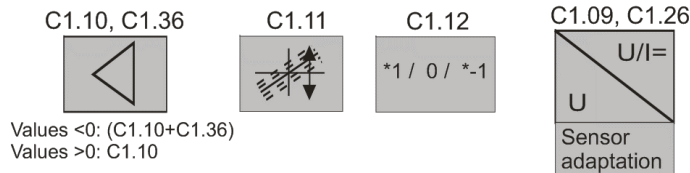
Für weitere Informationen zur Sicherheitsfunktion:

Siehe [Kapitel "9.3 Prozessregelkreis-Systeme und Sicherheitsfunktion" Seite 68](#)

8.5.14 Sensor Kalibrierung <C1.09>, <C1.10>, <C1.11>, <C1.26>, <C1.36>

Um den geeigneten Sensortyp für die Rückführung auszuwählen, verwenden Sie den Parameter <C1.09>.

	Modus
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10



Die folgenden Sensortypen stehen zur Auswahl zur Verfügung:

<C1.09>	Bereich Eingangssignal	Drahtbruchüberwachung <C1.26>	Kommentar
1	0 ... 20 mA	Nein	---
2	4 ... 20 mA	Ja	---
3	12 mA $\pm$ 8 mA	Ja	---
4	0 ... 10 V	Nein	---
5	0 ... $\pm$ 10 V	Nein	---
6	6 V $\pm$ 2.5 V	Ja	---
7	7.5 V $\pm$ 2.5 V	Ja	---
8	6 V $\pm$ 4 V	Ja	---
9	7.5 V $\pm$ 2.5 V	Ja	---
10	0 ... 20 mA	Nein	Nur positiver Reglerausgang möglich!
11	4 ... 20 mA	Ja	
12	0 ... 10 V	Nein	
14	5V $\pm$ 3.0 V	Ja	
21	Bipolar Spannung	Ja	
22	Unipolar Spannung	Ja	
23	Unipolar Spannung	Ja	Nur positiver Reglerausgang möglich!
24	Bipolar Strom	Ja	
25	Unipolar Strom	Ja	
26	Unipolar Strom	Ja	Nur positiver Reglerausgang möglich!
28	5V $\pm$ 2.6 V	Ja	

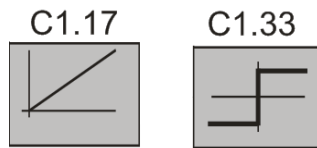
Tabelle 16: Auswahl des Sensorsignals

- Der Istwert-Eingang 1 (Fb1) ist für Spannungs- und Stromsignale ausgelegt (differentieller Eingang). Die Auflösung des Analogeingangs beträgt 16 Bit. Die Drahtbrucherkennung kann mit dem Parameter <C1.26> ausgewählt werden.
- Wenn für Fb1 der Strombereich ausgewählt und der DMA-22(A) freigegeben ist, wird automatisch ein Messwiderstand von 255 Ω aktiviert. Wird der DMA-22(A) anschließend gesperrt, wird der Widerstand automatisch abgeschaltet, um Schäden zu vermeiden.
- Der Istwert-Eingang 1 ist als differentieller Eingang innerhalb des Arbeitsspannungsbereichs von $\pm$ 15 V ausgeführt.
- Wenn die Drahtbrucherkennung aktiviert ist und der Signalwert die Ansprechschwelle unterschreitet, wird das Freigabesignal des Verstärkers abgeschaltet und der Fehlerausgang geht automatisch auf Low-Pegel. Gleichzeitig leuchtet die Status-LED rot auf.
- Ist ein Stromeingang gewählt und die DMA-22(A) freigegeben, wird kontinuierlich auf Überstrom überwacht. Wird ein Überstrom erkannt, wird der Eingang automatisch abgeschaltet, um Schäden zu vermeiden. Zugleich wird das Freigabesignal abgeschaltet, der Fehlerausgang fällt auf Low-Pegel und die Status-LED leuchtet rot.
- Die Auswahlen 10, 11, 12, 23, 26 sind für Regelkreise vorgesehen, in denen kein negativer Wert auftritt; daher ist kein negativer Reglerausgang möglich (z. B. Druckregelkreise).
- Wenn ein Sensorsignal unterschiedliche Verstärkungen oder ein asymmetrisches Verhalten zeigt, kann dies mit dem Parameter <C1.36> kompensiert werden. Die Sensorverstärkungen für positive und negative Signale lassen sich unabhängig voneinander einstellen.
- Bei Verwendung von Stromeingangssignalen sind die Eingänge gegen Überlast geschützt. Bei Strömen über ca. 25 mA wird ein Fehler ausgelöst. Die Drahtbrucherkennung löst, sofern aktiviert, bei Strömen unter ca. 2 mA einen Fehler aus. Informationen zu den Fehlercodes finden Sie unter:

Siehe [Kapitel "10.5 Anzeige- und Fehlermeldungen"](#), Seite 74

8.5.15 I-Anteil, I-Anteil-Begrenzung <C1.17>, <C1.33>

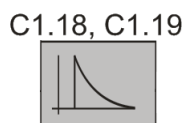
	Modus
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10



- <C1.17> ist der I-Anteil des Reglers (I-Regler). <C1.17> ist auf den Maximalwert begrenzt, um Übersteuerung oder Sättigung zu vermeiden. Kleine Werte bedeuten eine langsame Reaktion. Große Werte bedeuten eine schnelle Reaktion!
- <C1.33> Grenzwert für den I-Anteil des Reglers, um eine Sättigung des Integralanteils (Integral-Windup) zu verhindern.

8.5.16 D-Anteil, DT1-Anteil <C1.18>, <C1.19>

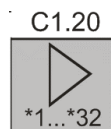
	Modus
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10



- <C1.18> ist ein D-Anteil und bildet zusammen mit <Cx.19> ein PT₁-Glied (Differenzialregler).
- <C1.19> ist ein T-Anteil für <Cx.18> zur Bildung eines DT₁ term.

8.5.17 Zusätzlicher (P-)Multiplikator <C1.20>

	Modus
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10

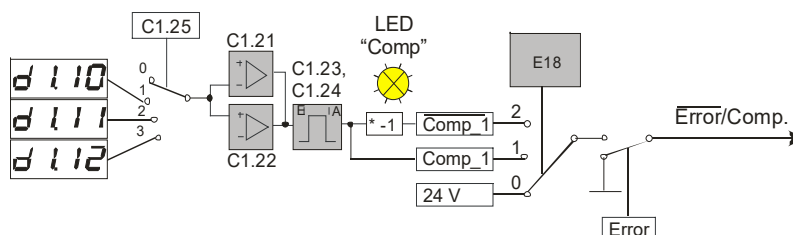


<C1.20> ist ein zusätzlicher Proportionalfaktor zur Verstärkung der Wirkung von <C1.13> und <C1.16>, insbesondere für die Prozessregelung.

8.5.18 Komparator <C1.21> bis <C1.25>

	Modus
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10

LED only available via HCSTool monitor function!



- Der Parameter <C1.25> ist ein Schalter, der festlegt, welches der Signale mit den Komparatorwerten verglichen wird.

<C1.25>	Eingangssignalebereich
0	Komparator deaktiviert
1	Komparator vergleicht mit dem aktuellen Sollwert (d1.10)
2	Komparator vergleicht mit dem aktuellen Istwert (d1.11)
3	Komparator vergleicht mit der aktuellen Regelabweichung (d1.12)

Tabelle 17: Die verfügbaren Werte für <C1.25>

- Die Parameter <C1.21> und <C1.22> definieren das Komparatorfenster. Beide können auf einen Wert von 0 ... ± 9.999 V eingestellt werden. Es ist auch möglich, ein positives, negatives oder asymmetrisches Fenster zu definieren.

Sowohl der Parameter <E18> als auch <C1.21> und <C1.22> legen die Logik des Komparatorausgangs fest.

Beachten Sie die folgenden Abhängigkeiten:

Wenn <C1.21> < <C1.22>, wird die Logik des Ausgangs negiert.

Beim Vergleich des Komparatorwerts mit der Regelabweichung ist die Fenstermitte definiert durch:

Istwert = Sollwert bzw. (Istwert – Sollwert) = 0.

Das Fenster ist daher „gleitend“ und sollwertabhängig. Je nach Sollwert wird es um diesen zentriert.

- Eine Ein-/Ausschaltverzögerung, festgelegt durch die Parameter <C1.23> und <C1.24>, kann bis maximal 9,99 s mit einer Auflösung von 10 ms eingestellt werden. Das optisch entkoppelte Komparator-Ausgangssignal steht an Klemme [14b] zur Verfügung. Andernfalls ist der Parameter <E18> wirksam:
<E18> = off: positive Komparatorlogik, d. h. wenn der Vergleichswert innerhalb der definierten Grenzen liegt, ist der Komparatorausgang „high“.

Generell ist der Komparator stets über ein logisches „UND“ mit dem „Enable“-Signal verknüpft; ist das „Enable“-Signal also „low“, ist auch der Komparatorausgang „low“.

Weitere Informationen zur Komparatorfunktionalität:

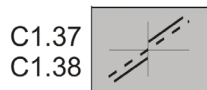
Siehe □ Kapitel „9.2 Komparator“, Seite 67

8.5.19 Zusätzliche Überdeckungskompensation <C1.37>, <C1.38>

Die Kompensation wirkt wie ein zusätzlicher Sollwert, der aktiviert wird, sobald sich die Polarität des Sollwerts ändert. Der vorgegebene Wert wirkt direkt als Strom auf den Torque-Motor. Die Programmierung erfolgt normiert in Volt; 10 V entsprechen dem maximalen Sollstrom.

Diese Funktion ist nur in den Modi 03 und 05 anwendbar.

	Modus
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03,05



8.5.20 Halbautomatische Sensor-Kalibrierung <C1.39>, <C1.40>

Die halbautomatische Istwert-Kalibrierung unterstützt den Anwender dabei, das Rückführsignal hinsichtlich Offset und Verstärkung korrekt zu skalieren, sodass der geschlossene Regelkreis wie vorgesehen arbeitet. Der Vorgang wird mithilfe des HCSTool durchgeführt.

	Modus
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10

C1.39, C1.40



Semi-automatic
calibration
(w. HCSTool only!)



DANGER

Stellen Sie beim Ausführen dieser Funktion sicher, dass keine unbeabsichtigte Reaktion des Systems auftreten kann, z. B. durch Blockieren des Antriebs oder ähnliche Maßnahmen, um Gefahrensituationen zu vermeiden.

Halbautomatischer Istwert-Kalibriervorgang mit HCSTool:

Schritt	Action
1	Voreingestellte Parameter: <C1.00> off <C1.09> Select 21 <C1.26> off <C1.39> Kalibriervorgang starten
2	Sensorsignal auf das Maximum der Seite „A“ bringen 1 anklicken – auf grünen Haken warten
3	Sensorsignal auf das Maximum der Seite „B“ bringen 2 anklicken – auf grünen Haken warten
4	Sensorsignal auf dem Maximum der Seite „B“ halten 3 anklicken – auf grünen Haken warten
5	Sensorsignal auf den Wert „Mittelstellung“ („Nullstellung“) bringen Dieser Schritt wird nur angezeigt, wenn ein „bipolarer“ Sensor ausgewählt ist. 4 anklicken – auf grünen Haken warten
6	Sensorsignal auf das Maximum der Seite „A“ bringen 5 anklicken – auf grünen Haken warten
7	Vorgang überprüfen

Tabelle 18: Halbautomatischer Istwert-Kalibriervorgang

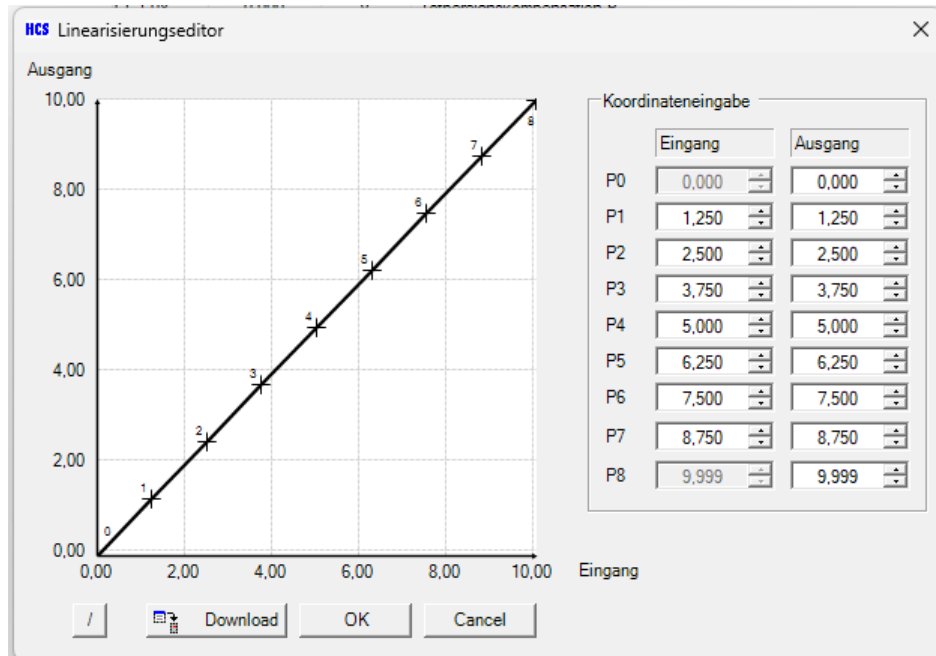
8.5.21 Kundenspezifische Kennlinie <L1>

Wenn der Parameter

L1

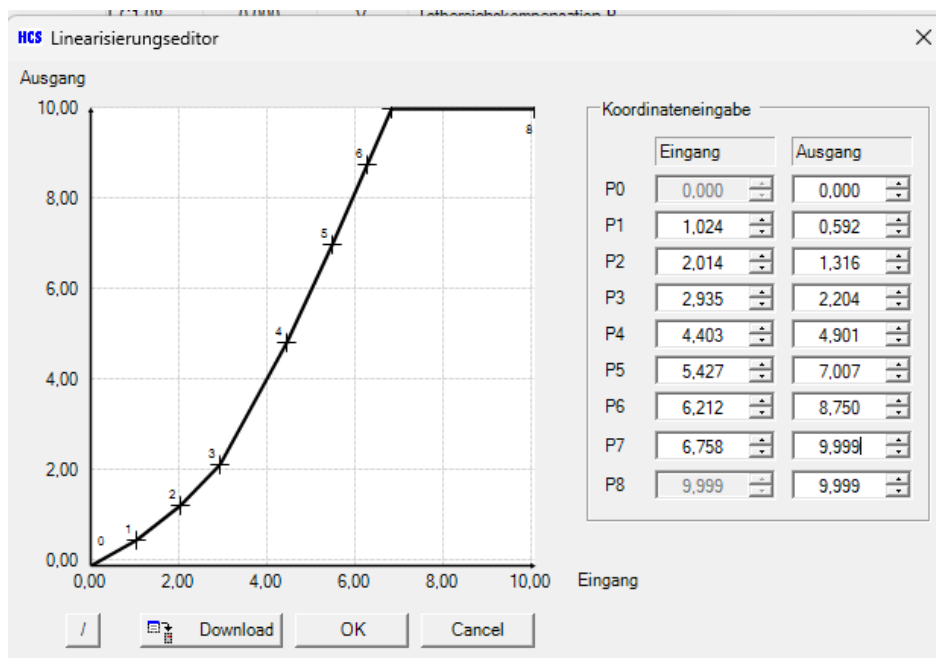
Linearisierungstabelle für C1.02 = 6

im HCSTool ausgewählt wird, erscheint der „Linearisierungseditor“.



Hier können Sie eine eigene Tabelle für Ihren Bedarf erstellen. Sie können einen der 8 Punkte im Koordinatenfenster verschieben oder die entsprechenden Punkte direkt in die Tabelle links eingeben.

Hier ein Beispiel für eine eigene Kennlinie:



Mit der Schaltfläche  können Sie die Kennlinie auf die lineare Version zurücksetzen.

8.5.22 Betriebsmodus <E00>

Am Anfang des Inbetriebnahmevorgangs steht die Art der Anwendung und damit die Festlegung des Betriebsmodus der Karte. Diese Festlegung erfolgt über den Parameter <E00>.

Normalerweise ist dieser Parameter durch die Auswahl der Modulversion vorbestimmt.

Für Module der Version DMA-22(A)-01-x-Sxxx ist es „Modus 01“ und für Module der Version DMA-22(A)-03-x-Sxxx „Modus 03“. Die verfügbaren Modi: [Siehe □ Kapitel "8.1 Betriebsmodus", Seite 35](#)

8.5.23 Analogausgang <E01>

		Modus
4	Nur verfügbar bei Platinen mit Analogausgang, SW V01.xx*, V04.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10

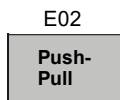
Jeder interne Messwert kann mit dem Parameter <E01> als Analogsignal auf den Analogausgang geführt werden. Dieses Signal steht als Spannung oder Strom mit einer Auflösung von 12 Bit zur Verfügung. Die Signalart ist Spannung im Bereich von ± 10 V.

Dieses Signal kann als unabhängig kalibrierte Darstellung des Rückführsignals verwendet werden. Wird die Verstärkerkarte als Regler ohne Ventil eingesetzt, dient dieses Signal zur Ansteuerung der nachgelagerten Elektronik. Der Parameter <E01> wählt den Anzeigeparameter aus. Dieses Signal kann als unabhängig kalibrierte Darstellung des Rückführsignals verwendet werden. Wird die Verstärkerkarte als Regler ohne Ventil eingesetzt, dient dieses Signal zur Ansteuerung der nachgelagerten Elektronik. Der Parameter <E01> wählt den Anzeigeparameter aus. Mit dem Parameter <E01> können alle internen Spannungswerte dx.xx ausgegeben werden, die im jeweiligen Betriebsmodus verfügbar sind.

Der Ausgangswert kann mit einem Offset und/oder einem zusätzlichen Faktor angepasst werden.

[Siehe □ Kapitel "8.5.33 Analoge Spannungsausgabe, Offset und Faktor <E19>, <E33>", Seite.65](#)

8.5.24 Push-Pull / Kurzschluss-, Überstrom- und Drahtbruchererkennung (<E02>)



<E02>	Beschreibung
off	Push-Pull-Funktion aus. Normaler Betriebsmodus.
1	Push-Pull-Funktion aktiviert. Nur für speziell ausgelegte Ventile anwendbar.
4	Push-Pull-Funktion aus. Drahtbruchererkennung zum Magneten ist aktiviert.
5	Push-Pull-Funktion aktiviert. Drahtbruchererkennung zum Magneten ist aktiviert.

Tabelle 19: <E02> Auswahl



Falls ein möglicher Leitungsbruch kritische Zustände in der Anwendung verursachen kann, ist es zwingend erforderlich, <E02> = 6 zu aktivieren.



Bei <E02> = 3 und <E02> = 6 wird ein Fehler nur erkannt, wenn ein Überstrom von mehr als dem 5-fachen des maximalen Nennstroms erreicht wird. Nach der ersten Überstromerkennung versucht das Modul fünfmal, sich wieder einzuschalten, bevor es in den Fehlerzustand übergeht. Nur in diesem Fall werden die Endstufen automatisch abgeschaltet.

Es wird stets empfohlen, eine Sicherung (flink, 3,15 A) in der + Versorgungsleitung zum DMA-22(A) vorzusehen.



Die Fehlermeldung bei Kurzschluss, Überlast oder Leitungsunterbrechung ist entweder „- 3“ oder „- 8“.

8.5.25 Endstufenparameter <Ex.03>, <Ex.04> bis <Ex.07>, <E09>, <Ex.10>

	Modus
1 Für Version SW V07.xx*	01
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*	03, 04, 10

Endstufensteuerung
<E03>, <E04> ... <E07>
E09, E10

- <E03> legt den Wert fest, der den Nennstrom durch das Ventil beim maximalen Sollwert bestimmt.
- <E04> legt den P-Anteil-Wert für die Erregung des Magneten fest.
- <E05> legt den I-Anteil-Wert für die Erregung des Magneten fest.
- <E06> legt den P-Anteil-Wert für die Entregung des Magneten fest.
- <E07> legt den I-Anteil-Wert für die Entregung des Magneten fest.
- <E10> variable Anpassung des Magnetstroms

	Modus
2 Für SW Version V06.xx*	02
3 Für SW Version V35.xx*, V39.xx*	05

Endstufensteuerung
<E03>, <E04> ... <E07>
E09, E1.10

Endstufensteuerung
<E2.03>, <E2.04> ... <E2.07>
E09, E2.10

Magnet A:

- <E1.03> legt den Wert fest, der den Nennstrom durch das Ventil beim maximalen Sollwert bestimmt.
- <E1.04> legt den P-Anteil-Wert für die Erregung von Magnet A fest.
- <E1.05> legt den I-Anteil-Wert für die Erregung von Magnet A fest.
- <E1.06> legt den P-Anteil-Wert für die Entregung von Magnet A fest.
- <E1.07> legt den I-Anteil-Wert für die Entregung von Magnet A fest.
- <E1.10> variable Anpassung des Magnetstroms A

Magnet B:

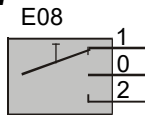
- <E2.03> legt den Wert fest, der den Nennstrom durch das Ventil beim maximalen Sollwert bestimmt.
- <E2.04> legt den P-Anteil-Wert für die Erregung von Magnet B fest.
- <E2.05> legt den I-Anteil-Wert für die Erregung von Magnet B fest.
- <E2.06> legt den P-Anteil-Wert für die Entregung von Magnet B fest.
- <E2.07> legt den I-Anteil-Wert für die Entregung von Magnet B fest.
- <E2.10> variable Anpassung des Magnetstroms B

Jeder Stromausgang wird über eine PWM-Endstufe mit Übererregung und Schnellentregung angesteuert. Der Magnetstrom wird gemessen, mit dem Sollwert (Ansteuerwert für die Endstufen) verglichen und von einem PI-Regler geregelt. Dies hilft, Abweichungen des Magnetstroms zu vermeiden, z. B. durch Erwärmung der Spule. Zusätzlich hat die Programmierung des Reglers wesentlichen Einfluss auf das dynamische und statische Verhalten. Die Parameter <Ex.04> und <Ex.05> stellen den Regler für die Erregung ein, <Ex.06> und <Ex.07> für die Entregung.

Der Parameter <Ex.10> ermöglicht eine feine und variable Anpassung des Magnetstroms und damit die Anpassung des bereits eingestellten Maximalstroms. Unabhängig von allen Einstellungen ist der Minimalstrom in jedem Fall auf *0,5 des nominalen Ausgangsstroms (definiert durch <Ex.03>) begrenzt.

Der Parameter E09 legt die Zeitverzögerung des Freigabesignals fest. Die Aktivierung der Endstufen wird verzögert, obwohl das Freigabesignal aktiv ist.

8.5.26 Rampenart <E08>



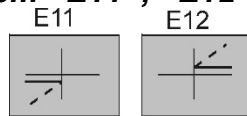
<E08>	Beschreibung
0	konstante Zeitbasis (wirkt nur auf digitale Sollwerte)
1	konstante Anstiegsrate (wirkt auf alle Sollwerte, digital und analog)
2	Die Rampenfunktion kann umgeschaltet werden (Achtung: wird nicht in Blockstrukturen und Diagrammen der Betriebsmodi dargestellt).

Tabelle 20: <E08> Auswahl

Weitere Informationen zur Rampenfunktion:

Siehe □ Kapitel "8.5.4 „Rampen-Funktion <rx.xx> und <E08>“, Seite 48

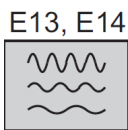
8.5.27 Vorstrom <E11>, <E12>



Dieser Parameter legt den Vorstrom von max. 30 % des nominalen Ausgangsstroms fest. Der Offset-Strom dient bei Bedarf dazu, die Mittelstellung des Servoventils oder des Systems einzustellen.

8.5.28 Dither-Signal <Ex.13>, <Ex.14>

	Modus
1 Für Version SW V07.xx*	01
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10

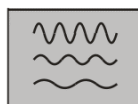


<E13> Dither Amplitude
<E14> Dither Frequenz

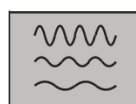
	Modus
2 Für SW Version V06.xx*	02

Magnet A

Magnet B



E1.13
E1.14



E2.13
E2.14

<E1.13> Ditheramplitude, Magnet A
<E1.14> Ditherfrequenz, Magnet A
<E2.13> Ditheramplitude, Magnet B
<E2.14> Ditherfrequenz, Magnet B

Die Dither-Funktion lässt sich mit den Parametern <Ex.13> (für die Amplitude) und <Ex.14> (für die Frequenz) an das Ventil oder den Prozess anpassen. Die Frequenz des Signals wird stufenweise eingestellt. Das Dither-Signal verringert die Hysterese der Ventil- bzw. Antriebsbewegung und verbessert das Ansprechverhalten des Systems. Dies wirkt sich positiv auf Genauigkeit und Reproduzierbarkeit aus.

Generell sind niederfrequente Signale wirkungsvoller, können sich jedoch in Form spürbarer Störungen (Geräusche, Schwingungen) bemerkbar machen. Werte unter 100 Hz sind für Systeme mit niedriger Eigenfrequenz gedacht, höhere Werte werden für Systeme mit hoher Eigenfrequenz verwendet. Dither-Amplituden werden im Bereich von 2 % bis 12 % eingestellt (bezogen auf Strom oder Sollwert).

Dither-Signale beeinflussen aufgrund eines physikalisch-dynamischen Zusammenhangs die Kennlinie des Stroms. In manchen Fällen wirkt sich dies auf die Linearität von U zu I aus.

8.5.29 Auswahl des Sollwerteingangs S1.06 <E15>

Dieser Parameter dient zur Auswahl der Art des analogen Sollwerts S1.06. Wird der Stromeingang ausgewählt, wird der Messwiderstand automatisch aktiviert. Mit dem Parameter <E15> ist die folgende Auswahl für den Eingang möglich:

<E15>	Eingangssignalbereich S1.06	Drahtbruchererkennung
off	Eingang deaktiviert	-
1	Spannungseingang -10 V ... +10 V	-
2	Spannungseingang 0 V ... +10 V	-
3	Spannungseingang 5 V $\pm$ 5 V	-
4	Spannung 5 V $\pm$ 4,5 V	-
5	Spannung 5 V $\pm$ 4,5 V	Ja
6	Strom 0 ... 20 mA	-
7	Strom 10 $\pm$ 10 mA	-
8	Strom 4 ... 20 mA	-
9	Strom 4 ... 20 mA	Ja
10	Strom 12 $\pm$ 8 mA	-
11	Strom 12 $\pm$ 8 mA	Ja

Tabelle 21: Auswahl <E15>

8.5.30 Auswahl des Sollwerteingangs S1.05 <E16>

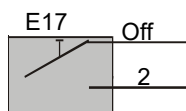
	Modus
2 Für SW Version V06.xx*	02

Dieser Parameter dient zur Auswahl der Art des analogen Sollwerts S1.05. Wird der Stromeingang ausgewählt, wird der Messwiderstand automatisch aktiviert.

<E16>	Eingangssignalbereich S1.05	Drahtbruchererkennung
off	Eingang deaktiviert	-
1	Spannungseingang -10 V ... +10 V	-
2	Spannungseingang 0 V ... +10 V	-
3	Spannungseingang 5 V $\pm$ 5 V	-
4	Spannung 5 V $\pm$ 4,5 V	-
5	Spannung 5 V $\pm$ 4,5 V	Ja
6	Strom 0 ... 20 mA	-
7	Strom 10 $\pm$ 10 mA	-
8	Strom 4 ... 20 mA	-
9	Strom 4 ... 20 mA	Ja
10	Strom 12 $\pm$ 8 mA	-
11	Strom 12 $\pm$ 8 mA	Ja

Tabelle 22: Auswahl <E16>

8.5.31 Aktivierung der Sollwerte <E17>



Der Parameter <E17> dient zur Auswahl bzw. Aktivierung der Sollwerte. Es gelten die folgenden Zusammenhänge:

<E17>	Analoge Sollwerte	Digitale Sollwerte
off	Alle analogen Sollwerte sind aktiviert	Digitale Sollwerte sind aktiviert
2	Alle analogen Sollwerte sind deaktiviert	Digitale Sollwerte sind aktiviert

Tabelle 23: Auswahl <E17>

8.5.32 Auswahl des digitalen Ausgangssignals; Fehler / Komparator <E18>

Dieser Parameter dient zur Auswahl der Logik der Statusinformation des Komparator- und Break-Ausgangs. Der Parameter <E18> legt fest, welches Signal zur Ansteuerung des Komparator- und/oder Break-Ausgangs verwendet wird.



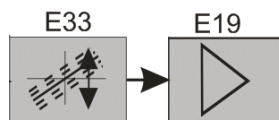
Die Verfügbarkeit der verschiedenen Auswahloptionen hängt vom gewählten Betriebsmodus ab.
Tritt ein Fehler auf, wird der Ausgang „Error / Komparator“ unabhängig vom Status des Komparators auf logisch „0“ geschaltet.

<E18>	Error / Komparator-Ausgang
off	Fehlersignal steuert den Ausgang
1	Comp. positive logic
2	Comp. negative logic

Tabelle 24: <E18> Auswahl

8.5.33 Analoge Spannungsausgabe, Offset und Faktor <E19>, <E33>

4	Nur verfügbar bei Platinen mit Analogausgang, SW V01.xx*, V04.xx*, V39.xx*	Modus
		03, 04, 05, 10



Mit dem Parameter <E33> kann dem Ausgangssignal ein separater Offset von -10 V ... + 10 V hinzugefügt werden. Mit dem Parameter <E19> kann der Ausgang mit einem Faktor von 0,00 bis 2,00 angepasst werden.

8.6 Bewertung der Stromreglerparameter

Stromregler

$$\underline{e(t) > 0}: \rightarrow t_{pwm}(t) = k_{perr} * e(t) + k_{ierr} * e(t)$$

$$k_{perr} = E04; k_{ierr} = E05 * T_{ab}$$

$$\underline{e(t) < 0}: \rightarrow t_{pwm}(t) = k_{pent} * e(t) + k_{ient} * e(t)$$

$$k_{pent} = E06; k_{ient} = E07 * T_{ab}$$

$$T_{ab} = 80\mu s$$

9 Funktionen

9.1 Anzeigeparameter d1.01 bis d1.13

Intern berechnete Werte können während des normalen Betriebs angezeigt werden und sind besonders bei der



Inbetriebnahme und Fehlersuche hilfreich. Die Werte können angezeigt werden mithilfe der **HCSTool** Monitor-Funktion.

Die Werte sind als Spannung oder Strom mit einer normierten Anzeigeauflösung von 1 mV bis 9,999 V für Ströme zwischen 0,001 A und dem durch E03 eingestellten nominalen Ausgangsstrom zu interpretieren. Die relevante Stelle in den Softwarefunktionen ist den Blockschaltbildern zu entnehmen.



Dies ist nur eine Hilfsfunktion. Aus technischen Gründen sind präzise Messwerte, vergleichbar mit einem Multimeter, nicht möglich.

Display-Parameter	Funktion
d1.01	Summe der analogen Sollwerte
d1.02	Summe der Sollwerte nach Rampenfunktion
d1.03	Sollwerte nach Linearisierung
d1.04	Sollwerte nach Verstärkungsanpassung
d1.05	Signal zu Magnet A
d1.06	Signal zu Magnet B
d1.07	Iststrom A
d1.08	Iststrom B
d1.09	Gesamtstrom
d1.10	Sollwert, Führungsgröße (w)

	Modus
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10

d1.11	Istwert, Rückführgröße (x)
d1.12	Schleppfehler, Abweichung zwischen Führungs- und Rückführgröße (e)
d1.13	Reglerausgang (y)

Tabelle 25: Anzeigeparameter

9.2 Komparator

	Modus
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10

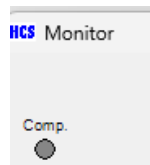


**Die Beschreibung gilt nur für Zweig 1.
Der Komparator des zweiten Zweigs arbeitet analog zum ersten.**

9.2.1 Komparator für Standardregler <C1.00> = 1 oder 3

Die Überwachungsfunktion wird bei Regelkreisen (Lage-, Geschwindigkeits- und Druckregelung) eingesetzt. Mit dem Komparator kann ein Signal „Sollwert erreicht“ („in Position“ bei der Lageregelung) erzeugt werden. Damit lassen sich einfache Prüfungen des Istwerts durchführen (z. B. Überwachung des Klemmdrucks). Die Regelabweichung d1.12 ist der nützlichste Vergleichswert (<C1.25> = 3); das Komparator-Ausgangssignal hängt vom Vergleichsergebnis ab.

Wenn der Wert innerhalb des definierten Fensters liegt (über die Parameter <C1.12> und <C1.22>), leuchtet die LED „Comp“ (nur in der Monitor-Funktion von HCSTool verfügbar).



9.2.2 Komparator für Prozessregler <C1.00> = 2 oder 4

	Modus
3 Für SW Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10

Um diese Funktion zu aktivieren, den Parameter <C1.00> = 2 oder <C1.00> = 4 wählen.

Zunächst befindet sich das Modul im offenen Regelkreis. Der Magnetstrom ist eine direkte Funktion des Sollwerts (was z.B. bei Druckventilen zu einem bestimmten Druck führt). Durch Aktivieren des „Aktivierungseingangs“ befindet sich der Verstärker im Standby und kann auf geschlossene Regelung umgeschaltet werden. Der Komparator überwacht das Istwertsignal. Überschreitet der Istwert nun diesen Vergleichswert, wird der geschlossene Regelkreis aktiviert.



Wenn <C1.17> ≠ 0,000 wird der Ausgang des I-Reglers <C1.17> mit dem Sollwert vorbelegt. Dies gewährleistet einen sanften Übergang vom offenen zum geschlossenen Regelkreis.

Auch wenn der Istwert unter die Schaltschwelle fällt, bleibt die Regelung aktiv. Ein „Low“-Signal am „Aktivierungseingang“ ist erforderlich, um die Regelkreisfunktion abzuschalten.

Durch Einstellen der Ansprechschwelle des Komparators <C1.21> und <C1.22> = 0 kann der „Aktivierungseingang“ direkt zur Aktivierung des Reglers genutzt werden. Dadurch kann die Regelung durch externe Faktoren aktiviert werden.



**<C1.23> hat keine Funktion, wenn der „Schaltregler“ aktiviert ist.
<C1.24> kann verwendet werden, um die Regleraktivierung zu verzögern**

Der Status wird mit der LED „Dout_1“ angezeigt (nur in der Monitor-Funktion von HCSTool verfügbar).

„Aktivierungseingang“	Istwert > oder < Schaltschwelle	Funktion	„LED“ Dout_1/CL
Low	<	gesteuert	aus
High	<	gesteuert	an
High	>	geschlossener Regelkreis	blinkt

Tabelle 26: Schaltregler-Status

Die Definition des „Aktivierungseingangs“

SW Version	Stecker/Klemme	Aktivierungseingang
V01.xx* V03.xx* V04.xx* V05.xx*	X2/1 (5) oder X4/1 (13) je nach Hardware-Ausführung	S1.01
V35.xx* V39.xx*	X4/2 (14)	S1.02

Tabelle 27: Aktivierungseingang je nach SW-Version und HW-Ausführung

9.2.3 Beispiel (Komparator für die Prozessregelung)

Beispiel: Klemmdrucküberwachung

Spezifikation: 10 V = 160 bar

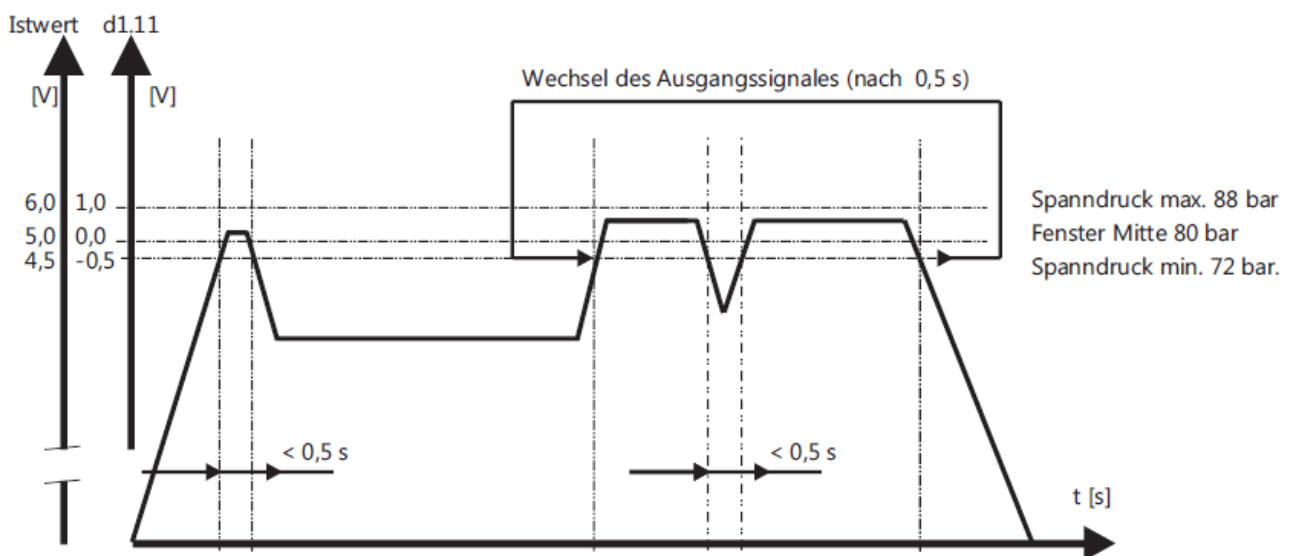
Gewählter Druck: 80 bar = 5 V (Sollwert und Fenstermitte)

Einstellungen: <C1.21> = 1,00 = 16 bar

<C1.22> = 0.50 = ca. 8 bar

<C1.23> = 0.05 s

<C1.24> = 0.50 s



9.3 Prozessregelkreis-Systeme und Sicherheitsfunktion

Diese Funktion bietet einen „Freigabemodus“ bzw. einen Ablauf, der einen kontrollierten Übergang von der deaktivierten in die aktivierte Position ermöglicht, was besonders bei einem Neustart nach einem Not-Halt hilfreich ist.



**Die Verwendung der Sicherheitsfunktion zusammen mit der Fernsteuerung des Regelkreises
(<C1.00> = 2 oder <C1.00> = 4) ist zu vermeiden**



**Der nach dem Not-Halt verwendete interne Sollwert definiert die Maschinen-Endposition, vorzugsweise die ‚Grundstellung‘.
Die Verfahrensgeschwindigkeit wird durch die Rampe geregelt**

Diese spezielle Sicherheitsfunktion stellt sicher, dass unkontrollierte Bewegungen vermieden werden. Sie wird über den Parameter <C1.01> aktiviert (siehe Logiktablelle). Der allgemeine Ablauf ist: Nach einem Neustart (Versorgungsspannung oder Freigabe ein) müssen alle digitalen Sollwerte deaktiviert werden. Dadurch wird der Reglerausgang auf (d1.13) = 0,000 gesetzt und jede Antriebsbewegung verhindert. Das Aktivieren eines der Sollwerte (und der Richtung) reaktiviert den Regler vollständig, und der Antrieb fährt in eine Position, die durch die Summe aller Sollwerte definiert ist.

Schritt	Programmierung	Eingang	Signal
1	Not-Halt aktiviert Spannung aus	U-Versorgung	0 V
		Freigabe	0 V
2	Versorgung ein Freigabe aktiviert Sollwerteingänge auf 0 V	U-Versorgung	high
		Freigabe	high
		„Aktivierungseingang“	0 V
3	Der Sollwert für den Regler wird unabhängig vom tatsächlichen Sollwert auf den aktuellen Istwert gesetzt. Die Regelabweichung beträgt daher 0 V		
4	Der Regler hält nun die Position, und eine etwaige Drift wird vom Regler ausgeglichen.		
5	Den normalen Betriebsmodus aktivieren; alle Sollwerte werden wieder verarbeitet	U-Versorgung	high
		Freigabe	high
		„Aktivierungseingang“	high
5	Der Antrieb fährt in die Startposition. Die Startposition entspricht den aktiven Sollwerten. Der ausgewählte digitale Sollwert und der analoge Sollwert werden verwendet.		

Tabelle 28: Logiktablelle der Sicherheitsfunktion

Die Definition des „Aktivierungseingangs“

SW Version	Connector/Klemme	Aktivierungseingang
V01.xx* V03.xx* V04.xx* V05.xx*	X2/1 (5) or X4/1 (13) depending on HW design	S1.01
V35.xx* V39.xx*	X4/2 (14)	S1.02

Tabelle 29: Aktivierungseingang je nach SW-Version und HW-Ausführung

9.4 Endstufen

- PWM-Endstufen dienen zur Reduzierung von Verlustleistung bei höherem Stromausgang und sind für Konstantströme bis max. 3,5 A ausgelegt.
- Linear-Endstufen dienen für geringeren Stromausgang und sind für Konstantströme von max. 0,2 A ausgelegt. Diese Version wird teilweise bei Geräten für Servoventile mit Torque-Motoren verwendet.
- Die Taktfrequenz beträgt ca. 22 kHz. Sonderversionen mit 50 oder bis zu 100 kHz sind auf Anfrage verfügbar.
- Die Endstufen sind mit Übererregung und Schnellentregung ausgestattet, um das dynamische Verhalten zu verbessern
- Der Parameter <E03> legt den nominalen Magnetstrom fest. Es stehen verschiedene Standardeinstellungen zur Verfügung
Darüber hinaus ist mit dem Parameter <E10> eine stufenlose Reduzierung möglich (nicht in SW V70.xx* verfügbar)

9.5 Regelkreise mit Anpassung des Rückführsignals

Der geschlossene Regelkreis kann über den Parameter <C1.00> ein- oder ausgeschaltet werden.

9.5.1 Anpassung des Istwertsignals Fb1

Die Auswahlen 10, 11 und 12 bei <C1.09> sind für Druckregelkreise mit Druckregelventilen vorgesehen. In diesem Fall ist der Reglerausgang auf den positiven Bereich begrenzt und steuert daher nur den Stromausgang an Stufe +.

Die Auswahlen 1 bis 9 sind für Ventile mit LVDT oder für Anwendungen vorgesehen, die negative Signale am Reglerausgang verursachen können. Bei diesen Auswahlen kann der Ausgangsstrom an Stufe + positiv oder negativ sein, abhängig von der Differenz zwischen Istwert und Sollwert.

Um höchste Sicherheit und bestmögliche Reproduzierbarkeit auf benutzerfreundliche Weise zu gewährleisten, erfolgen alle Einstellungen und Anpassungen digital, unterstützt durch die Hardware. Durch die Kombination von Hardware- und Softwarefunktionen für die Istwertanpassung werden höchste Auflösung und Präzision sichergestellt. Die Vorteile gegenüber einem System mit analoger Anpassung über Potentiometer liegen daher auf der Hand.

Abgleich:



CAUTION

Das Signal „Freigabe“ aktivieren. Bei <C1.09> = 10, 11 oder 12 zeigt d1.11 keine Werte < 0.000 an

Schritt	Abgleich
1. Nullpunktabgleich / allgemeiner Fall	
1.1	das Ausgangssignal des Sensors in seine Nullstellung bringen
1.2	HCSTool-Monitorfunktion auf d1.11 einstellen
1.3	invertierten d1.11-Wert in <C1.11> speichern
1.4	d1.11 erneut prüfen, Schritt 1.2 und 1.3 bei Bedarf wiederholen
2. Nullpunktabgleich / Ventile mit Schieberpositionsrückführung	
2.1	Vorstrom über <E11> = <E12> = 200 mA einstellen (Ventil zentrieren)
2.2	Regler deaktivieren <C1.00> = 0
2.3	Freigabe einschalten und Magnetstecker angeschlossen lassen
2.4	Schritte 1.2 bis 1.4 gemäß „1. Nullpunktabgleich / allgemeiner Fall“ wiederholen
Verstärkerabgleich	
2.5	das System auf einen maximalen Istwert einstellen
2.6	d1.11-Anzeigewert prüfen
2.7	Verstärkung mit <C1.10> anpassen
2.8	d1.11-Ergebnis prüfen
2.9	Schritte 2.7 und 2.8 bei Bedarf wiederholen

Tabelle 30: Anpassung des Rückführsignals

Um das Istwertsignal zu invertieren, den Parameter <C1.12> verwenden. Bei Bedarf das Sollwertsignal mit <C1.05> invertieren, um den Regelsinn zu bestimmen und zu korrigieren.

9.5.2 Prozessregelsystem

9.5.3 Druckregelung

Drucksensoren sind typischerweise in Zwei- oder Drei-Leiter-Technik ausgeführt. Das Gebersignal kann als Spannungssignal (0 ... 10 V) oder als Stromsignal (0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA) bereitgestellt werden.

Die verwendeten Druckventile (Druckbegrenzungsventile oder Druckreduzierventile) sind mit einem Magneten ausgestattet. Zur Aktivierung des Sensors muss Parameter <C1.09> auf 10, 11 oder 12 eingestellt werden. Bei Stromsignalen muss zuerst Parameter <E20> auf 1 gesetzt werden.

Dies stellt eine korrekte Verarbeitung des Sensorsignals sicher und verhindert, dass der Reglerausgang (d1.13) negativ wird. Die Drahtbruchüberwachung ist nur bei Verwendung des Sensortyps <C1.09> = 11 (4 ... 20 mA) verfügbar.

Beim Anschluss des Druckgebers ist besondere Sorgfalt erforderlich. Ordnungsgemäße Nullvolt-Verdrahtung, Abschirmung und PE-Verbindungen (Schutzerde) sind entscheidend. Signalfehler können die Drahtbruchüberwachungsfunktion auslösen oder zu Instabilität im Regelkreis führen.

Eine genaue Skalierung des Istwertsignals ist für eine hochwertige Druckregelung unerlässlich und gewährleistet eine optimale Nutzung der verfügbaren Auflösung. Der maximal zu regelnde Druck ist ein Schlüsselfaktor. Der Messbereich des Sensors sollte so nah wie möglich am maximalen Regeldruck liegen und muss ordnungsgemäß an den Prozessdruckbereich angepasst werden.

Zusätzlich muss der Einstellung der Istwertverstärkung besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Beim maximalen Regeldruck sollte der Monitor <d1.11> einen Wert von 9,900 anzeigen.



Bei der Nullpunkteinstellung erlauben Druckventile aufgrund ihrer Bauart oft keine Einstellung auf 0 bar.

Die Reglerkonfiguration ist identisch mit der anderer Prozessregler.

Die Dynamik von Druckregelkreisen wird maßgeblich durch Systemcharakteristiken bestimmt (z. B. Kapazität, Ventiltyp). Daher ist eine werksseitige Voreinstellung nicht möglich.

Wenn eine Verstärkungsberechnung nicht durchführbar ist, muss der Regler durch Ausprobieren abgestimmt werden.



Regelkreis-Instabilität während der Einstellung vermeiden, da dies den Antrieb oder die Maschine beschädigen kann!

In einigen Systemen können Proportional-Druckventile instabil sein.

Dieses Verhalten kann den Regelkreis erheblich beeinflussen und in bestimmten Fällen durch die Dither-Funktion (<E13>, <E14>) kompensiert werden.

9.5.4 Ferngesteuerte Regelkreisfunktion (Schaltender Regler)

Zur Aktivierung dieser Funktion ist der Parameter <C1.00> auf 2 oder 4 setzen.

Zunächst arbeitet der Verstärker im offenen Regelkreis. Der Magnetstrom wird direkt durch den Sollwert bestimmt (z. B. ergibt sich ein bestimmter Druck bei Verwendung von Druckventilen). Wenn nun der Eingang „Din_1“ (via S1.01, X2/1 (5)) aktiviert wird, wechselt der Verstärker in den Bereitschaftsmodus und kann auf geschlossenen Regelkreisbetrieb umschalten. Der Komparator überwacht das Rückführsignal. Wenn der Rückführwert den definierten Schwellenwert überschreitet, wird der geschlossene Regelkreis aktiviert.



Wenn <C1.17> > 0,00, wird der Ausgang des I-Reglers mit dem Sollwert initialisiert.
Dies stellt einen stoßfreien Übergang von offenem zu geschlossenem Regelkreis sicher.

Auch wenn der Rückführwert unter die Schaltschwelle fällt, bleibt die Regelung aktiv.

Ein „Low“-Signal am Eingang „Din_1“ (via S1.01, X2/1 (5)) ist erforderlich, um die Regelkreisfunktion abzuschalten.

Durch Setzen der Komparator-Schwellenwerte (<C1.21> und <C1.22>) auf 0 kann der Eingang „Din_1“ (via S1.01, X2/1 (5)) direkt zur Regleraktivierung genutzt werden.

Dadurch kann die Regelfunktion durch externe Signale ausgelöst werden.



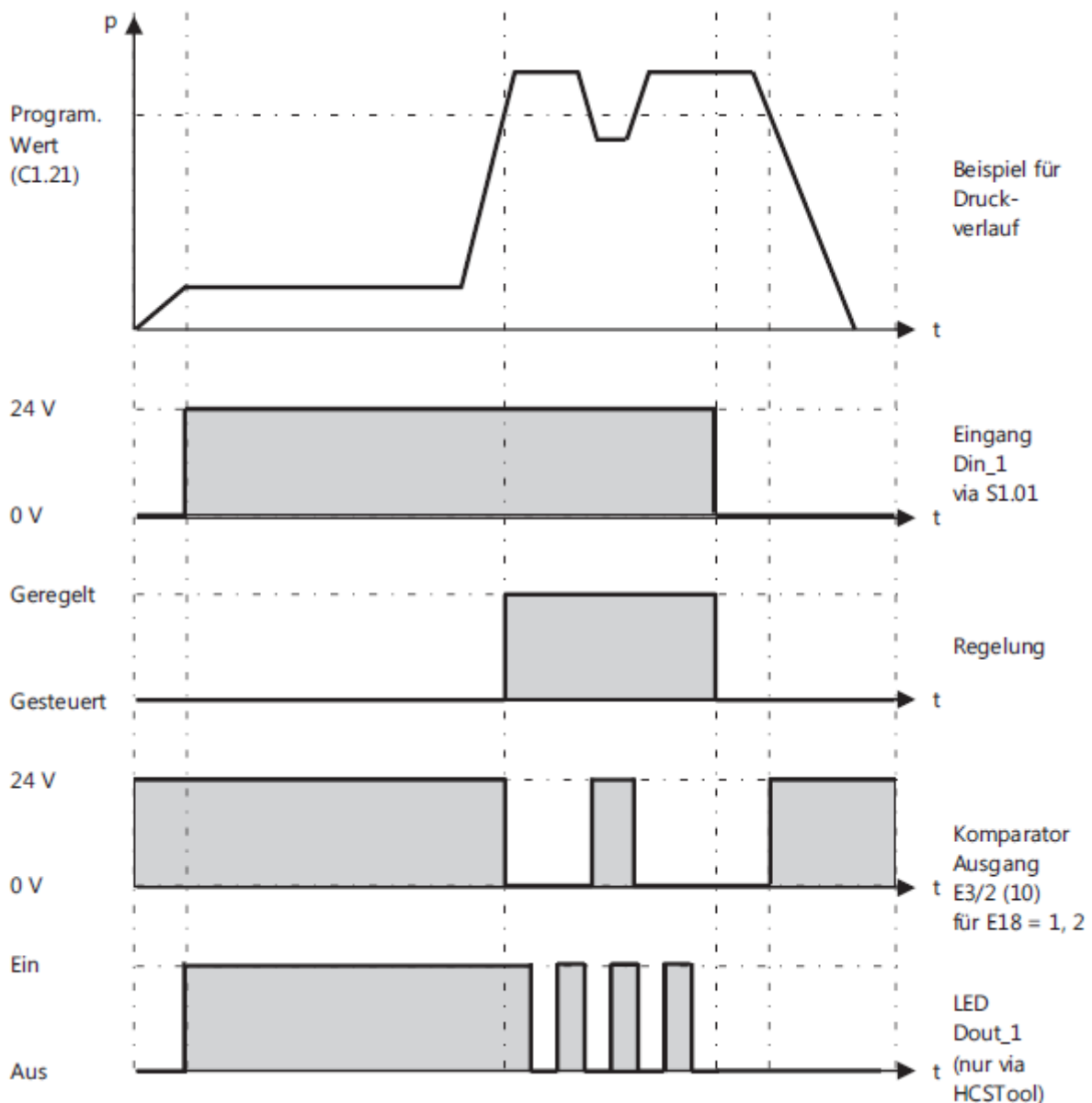
<C1.23> hat keine Funktion, wenn der „Fernregelkreis-Regler“ aktiv ist.

<C1.24> kann zur Verzögerung der Regleraktivierung verwendet werden.

Der Status wird durch die LED „RP0“ angezeigt.

Eingang „Din_1“ (via S1.01, X2/1 (5))	Istwert > oder < Schaltschwelle	Funktion	LED „Dout_1“
Low	<	Offener Regelkreis	off
High	<	Offener Regelkreis	on
High	>	Geschlossener Regelkreis	blinkt

9.5.5 Funktionsschema für die Ferngesteuerte Regelkreisfunktion



10 Eingänge, Ausgänge und Meldungen

10.1 Allgemeines

- Der Ausgang „Error / Komp“ ist kurzschlussfest.

10.2 Versorgung

Die mehrfarbige LED „STATUS“ leuchtet grün, wenn die Versorgungsspannung anliegt.

10.3 Freigabe

- Nachdem das Freigabesignal an Klemme X3/1 angelegt wurde, leuchtet die LED „STATUS“ gelb. Wurde im Parameter <E9> eine Zeitverzögerung eingestellt, blinkt die LED „STATUS“ für die Dauer der Verzögerung gelb.
- Nach Ablauf der Zeitverzögerung wird aus dem blinkenden Signal ein Dauersignal und die Endstufen werden freigegeben

10.4 Störung (Fehler)

- Der Strom in den Endstufen wird im Verstärker überwacht. Überschreitet der Gesamtstrom einen bestimmten Schwellenwert, werden die Endstufen automatisch abgeschaltet. Gleichzeitig wird das Signal am Ausgang „Fault“ (Klemme X3/2) auf 0 V gesetzt. Die LED „STATUS“ leuchtet rot. Dieser Zustand bleibt bestehen, bis die Fehlerursache behoben und der Fehler durch Sperren/Freigeben des Moduls zurückgesetzt wurde.
- Wird der analoge Sollwerteingang (S1.06) als Stromeingang mit aktivierter Drahtbrucherkenung verwendet, wird auch der Unterstrom überwacht. Der entsprechende Fehler wird ausgelöst, wenn der Strom unter ca. 2 mA fällt.
- Der Eingang ist außerdem gegen Überlast geschützt. Überschreitet der Signalstrom ca. 25 mA, wird der Eingang automatisch abgeschaltet, um die Hardware zu schützen. Zudem wird ein Fehler ausgelöst und die entsprechende Fehlermeldung erzeugt.
- Störmeldungen sollten nicht durch Abschalten der Versorgungsspannung, sondern durch Wegnehmen des Freigabesignals zurückgesetzt werden (nach Behebung der Störungsursache), da andernfalls keine Diagnose mehr möglich ist.
- Die Einstellung des Moduls kann fortgesetzt werden, auch wenn die Störung noch vorliegt. Dadurch lässt sich die Fehlerursache finden und beheben. Anschließend muss die Freigabe zurückgesetzt werden (deaktivieren und aktivieren).
- Für die spezielle Funktion des Ausgangs als Komparatorausgang siehe
Siehe □ Kapitel "8.5.18 Komparator <C1.21> bis <C1.25> ", Seite 57
- Alle Fehlermeldungen sowie der Status des Komparators können mit der Software **HCSTool** überwacht werden.

10.5 Anzeige- und Fehlermeldungen

Definierte Fehler und weitere Meldungen:

Anzeige mit HCSTool	Beschreibung des Fehlers/der Meldung
1	Bedienfehler
2	Drahtbruch Sensor 1 (Fb1)
3	Überstrom oder Kurzschluss an den Endstufen
4	n/a
5	Drahtbruch oder Überspannung am Sollwerteingang (S1.05)
6	Drahtbruch oder Überspannung am Sollwerteingang (S1.06)
7	n/a
8	Drahtbruch an den Endstufen
9	n/a
10	n/a
11	Negativer oder Überlaststrom >22 mA Sensor Fb1 (Eingang Fb1)
12	n/a
13	n/a
14	n/a
15	Negativer oder Überlaststrom >22 mA am Eingang (Eingang S1.05)
16	Negativer oder Überlaststrom >22 mA am Eingang (Eingang S1.06)

Tabelle 31: Fehlerliste

11 Detaillierte elektrische Daten

(Für Anwendungen außerhalb dieser Parameter wenden Sie sich bitte an uns!)

Merkmal	Bereich, Charakteristik
Leistungsaufnahme	1,2 VA, Magnet nicht bestromt 41 VA, ein Magnet bestromt mit 3,5 A 81 VA, beide Magnete bestromt mit 3,5 A
Magnet-Stromausgang I _{out} PWM Frequenz Zykluszeit Stromregler	Rechteckförmiges PWM-Spannungssignal mit Übererregung und Schnellentregung Die Ausgangsstufen werden hardwareseitig über das Enable-Signal freigegeben I _{max} = 4,5 A 22 kHz 45 µs
Analog Eingang Spannungsanwahl Stromanwahl Überstromschutz	U _{max} = + 28 V U _{min} = - 15 V Typ. R _{in} = 200 kΩ Differentielle Eingänge Typ. R _{in} = 5 MΩ Eingänge Fb1 und Fb2 Typ. R _{in} = 255 Ω Alle Eingänge Überstromschutz > typ. 23 mA
Digital Eingang Versorgung 10 V Versorgung 24 V Low-Pegel High-Pegel	U _{max} = + 28 V Typ. I _{in} = 0.5 mA Typ. I _{in} = 1.1 mA U _{in} < 2.6 V U _{in} > 9.2 V
Digital Ausgang Versorgung 24 V Versorgung 12 V	Kurzschlussgeschützt bis I _{out} max typ. 40 mA Typ. U _{out} > 18 V @ I _{out} max 2 mA Typ. U _{out} > 15 V @ I _{out} max 10 mA, Kurzschlussgeschützt bis I _{out} max typ. 20 mA Typ. U _{out} > 8 V @ I _{out} max 2 mA Typ. U _{out} > 5 V @ I _{out} max 10 mA
Analog Ausgang (optional)	Der Analogausgang wird hardwareseitig von der CPU freigegeben - 10 V ... + 10 V, tol. ± 0,020 V
Referenz Ausgang (optional)	+ 10 V, tol. ± 0.1 V - 10 V, tol. ± 0.1 V I _{outmax} < 10 mA

Tabelle 32: Detaillierte elektrische Daten

12 USB-C-Schnittstelle

12.1 Einführung

In industriellen Umgebungen ist eine zuverlässige und sichere Daten- und Energieübertragung von größter Bedeutung. USB-C, ein vielseitiger Steckverbinder-Standard, hat sich aufgrund seiner hohen Datenübertragungsraten und seiner Fähigkeit zur Energieübertragung weit verbreitet. In rauen industriellen Umgebungen sind elektronische Systeme jedoch häufig Störungen, Spannungsspitzen und Erdungsproblemen ausgesetzt, die Schäden oder Fehlfunktionen verursachen können. Die galvanische Trennung ist eine entscheidende Technologie, um diese Risiken zu mindern, indem verschiedene Abschnitte eines Systems elektrisch getrennt werden, um unerwünschte Stromflüsse zu verhindern, die Sicherheit zu gewährleisten und empfindliche Elektronik zu schützen.



WARNING

**Der USB-Anschluss des Treibers ist nicht galvanisch getrennt!
Zum Schutz wird die Verwendung eines Trennadapters dringend empfohlen**

12.2 Bedeutung der galvanischen Trennung

Die galvanische Trennung ist ein Verfahren, das verhindert, dass elektrischer Strom direkt zwischen verschiedenen Teilen eines Systems fließt. Sie trägt dazu bei, Geräte und Personen vor elektrischen Schlägen zu schützen, verringert das Risiko von Geräteschäden durch Spannungsspitzen und minimiert die durch Erdschleifen und Störungen verursachten Beeinträchtigungen. In industriellen Umgebungen, in denen Stromleitungen und Maschinen erhebliche elektrische Störungen verursachen können, gewährleistet die galvanische Trennung eine zuverlässige und genaue Datenübertragung.

Anwendungen in industrieller Umgebung:

In industriellen Umgebungen können USB-C-Anschlüsse zum Anschluss verschiedener Geräte verwendet werden, darunter Sensoren, Steuerungen und Computer. Durch die Integration einer galvanischen Trennung können diese Systeme Folgendes erreichen:

- **Schutz vor Spannungsspitzen:** In industriellen Umgebungen treten häufig Spannungsspitzen auf, die empfindliche Elektronik beschädigen können. Die galvanische Trennung schützt USB-C-angeschlossene Geräte vor diesen Spannungsspitzen.
- **Störunterdrückung:** Industriemaschinen und lange Kabelwege können elektrische Störungen verursachen. Galvanisch getrennte USB-C-Verbindungen verhindern, dass Störungen die Datenintegrität beeinträchtigen.
- **Erhöhte Sicherheit:** Die galvanische Trennung kann Anwender vor möglichen elektrischen Schlägen schützen, indem sie den direkten elektrischen Kontakt zwischen Hoch- und Niederspannungssystemen verhindert.

Der galvanisch getrennte USB-Adapter der HCS GmbH ist für industrielle Anwendungen ausgelegt, die eine sichere und zuverlässige Datenübertragung zwischen Geräten mit unterschiedlichen Erdpotentialen erfordern. Dieser Adapter bietet eine Trennung bis zu 1.500 Volt und schützt sowohl den Host als auch die angeschlossenen Geräte vor möglichen Spannungsspitzen, Erdschleifen und Störeinflüssen.

Bestellinformationen: Der „galvanisch getrennte USB-Adapter“ der HCS GmbH kann direkt bei der HCS GmbH oder über autorisierte Vertriebspartner bestellt werden. Für Großbestellungen oder spezielle technische Anfragen wenden Sie sich bitte an das Vertriebsteam der HCS GmbH.

Wesentliche Merkmale:

- Isolationsspannung: 1.500 V RMS
- Datenübertragungsrate: Unterstützt USB 2.0 mit Datenraten bis zu 480 Mbit/s
- Kompatibilität: Kompatibel mit USB-1.1- und USB-2.0-Geräten
- Stromversorgung: Busgespeist; keine externe Stromversorgung erforderlich
- Steckverbinder: USB Typ A Stecker auf USB Typ A Buchse
- Betriebstemperatur: -20 °C bis +70 °C
- Gehäuse: Robustes Gehäuse in Industriequalität für erhöhten Schutz
- Anwendung: Industrielle Steuerungssysteme

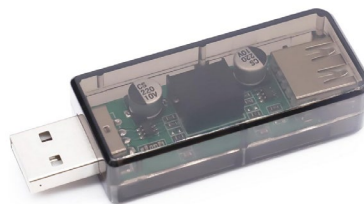


Bild 23 : Galvanisch getrennter USB-Adapter

12.3 Allgemeines

Der Fernbetrieb bzw. die Fernparametrierung kann über die USB-C-Schnittstelle erfolgen.

Das Verstärkermodul enthält ein einfaches Überwachungsprogramm, siehe Abschnitt 6.3 für Details. Mit dem Programm **HCSTool**, lassen sich alle Parameter bearbeiten. Es ermöglicht das Bearbeiten, Herunterladen und Hochladen von Parametern und Parametersätzen und verfügt zudem über zahlreiche weitere Funktionen. Die Parameter des Verstärkermoduls können von einer übergeordneten Steuerung (z. B. SPS) mit einem definierten Protokoll geändert werden. Auf diese Weise kann die Verstärkerkarte in automatisierten Anlagen in den Maschinenprozess eingebunden werden. Für weitere Informationen über das Programm **HCSTool** und das Protokoll wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

⚠ CAUTION

Jede Parameteränderung über die USB-C-Schnittstelle sollte nur durch geschultes Fachpersonal erfolgen. Der Antrieb muss während der Parameteränderungen nach Möglichkeit stillgesetzt werden. Das Deaktivieren des Freigabesignals wird empfohlen.

12.4 Physikalische Schnittstellendaten

Das Verbindungskabel muss die folgenden Bedingungen erfüllen:

- USB-C-Stecker auf der DMA-22(A)-Seite
- Je nach PC ist die andere Seite des Kabels zu wählen (USB-A, USB-B oder USB-C)

12.5 Verwendung von HCSTool



Bild 24 : HCSTool-Startbildschirm

Nach dem Start von HCSTool kann das Programm entweder „offline“ (ohne angeschlossenes Gerät) oder „online“ im direkten Betrieb mit einem Modul verwendet werden.

Nach dem Anschluss des Moduls über die USB-C-Schnittstelle wählt man am besten die Schaltfläche „Lesen der Parameter aus dem Gerät“, um die Kommunikation zwischen HCSTool und dem Gerät herzustellen. In diesem Fall werden die Software- und Modulversion automatisch erkannt.

Beispiel für den HCSTool-Hauptbildschirm (DMA-22(A)-01 mit Softwareversion V7.01 verbunden).

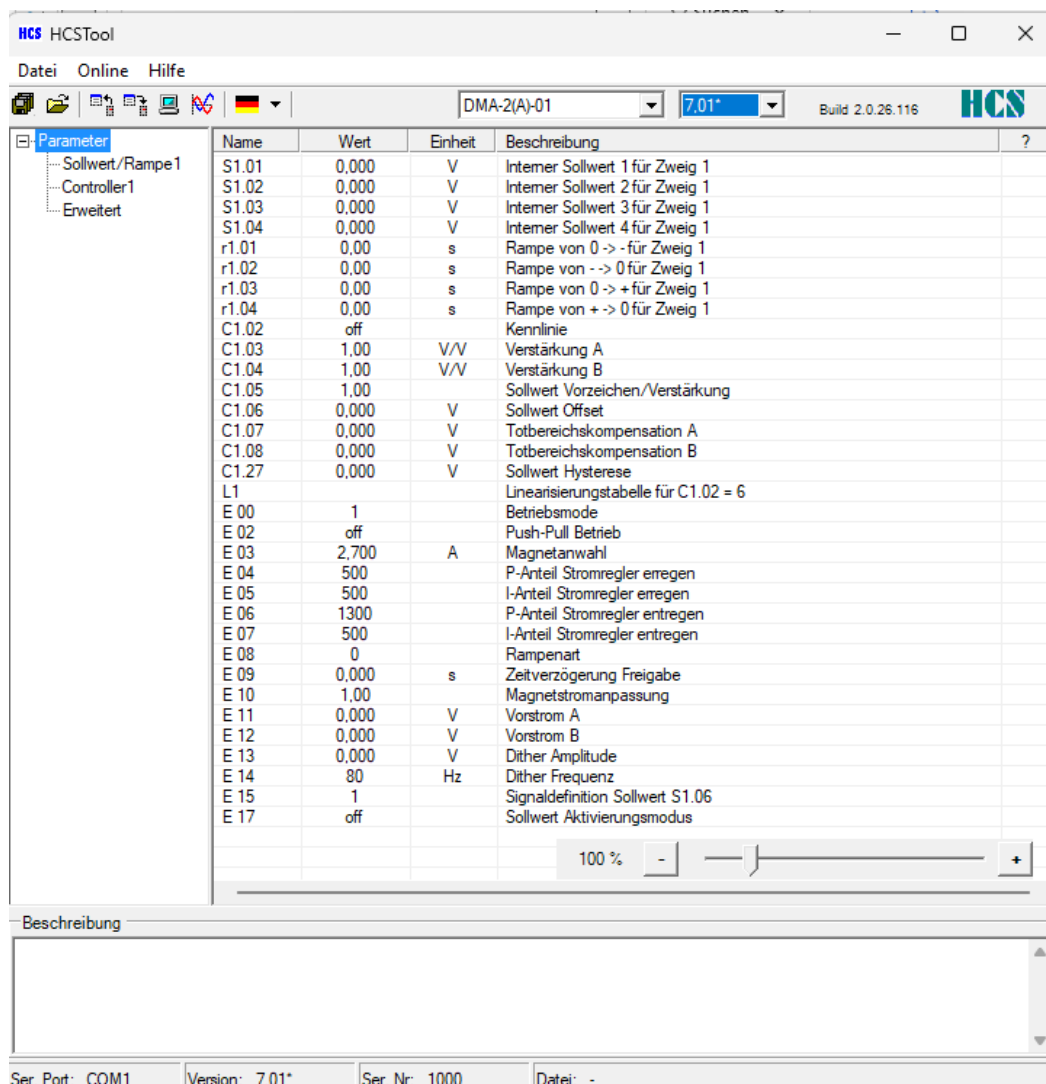


Bild 25 : HCSTool-Arbeitsbereich

Jeder Parameter kann einzeln bearbeitet und entweder direkt im Modul geändert (Auswahl „download“) oder nur in der PC-Liste (OK) übernommen werden. Im letzteren Fall wird der Parameter hervorgehoben. Abschließend können alle geänderten Parameter heruntergeladen werden.

Beispiel für die Bearbeitung des Parameters <C1.05>:

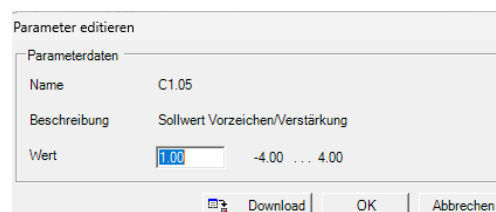


Bild 26 : HCSTool-Parameterbearbeitung

Um Informationen über interne Werte zu erhalten, können die Anzeigeparameter verwendet werden. Dazu muss die Funktion „Monitor“ aktiviert werden („Monitor zur Anzeige der internen Werte“).

Anmerkung: Der Monitor zeigt außerdem Fehlercodes und den Status der digitalen Eingänge an.

Für weitere Informationen zu HCSTool wenden Sie sich bitte an den Hersteller oder an einen unserer Vertriebspartner und Partner.

13 Vollständige Parameterliste

		Modus
1	Verfügbare Parameter für SW-Version V07.xx*,	01
2	Verfügbare Parameter für SW-Version V06.xx*,	02
3	Verfügbare Parameter für SW-Version V01.xx*, V03.xx*, V04.xx*, V05.xx*, V35.xx*	03, 04, 05
4	Nur verfügbar bei Platinen mit Analogausgang, SW V01.xx*, V04.xx*, V39.xx*	03, 04, 05, 10
5	Nur verfügbare Parameter für PROFINET-, PROFIBUS-, EtherNet/IP-, CANopen-Versionen	alle

Anzeigeparameter:						
#	v	Funktion	Einheit	Schrittw.	Min	Max.
d1.01		Analoger Sollwert (S1.06)	V	0.001	-9.999	+9.999
d1.02		Summe aller Sollwerte n. Rampe	V	0.001	-9.999	+9.999
d1.03		Sollwerte nach Linearisierung	V	0.001	-9.999	+9.999
d1.04		Wert nach Verstärkungsanpassung	V	0.001	-9.999	+9.999
d1.05		Signal zum Ventil	---	0.001	-9.999	+9.999
d1.07		Magnetstrom A	A	0.001	-1.000	+1.000
d1.08		Magnetstrom B	A	0.001	-1.000	+1.000
d1.09		Normierter Magnetstrom A und B	V	0.001	-9.999	+9.999
d1.10		Sollwert (w)	V	0.001	-9.999	+9.999
d1.11	3	Istwert, Rückführwert (x)	V	0.001	-9.999	+9.999
d1.12	3	Schleppfehler (e)	V	0.001	-9.999	+9.999
d1.13	3	Reglerausgang (y)	V	0.001	-9.999	+9.999
d2.01	2	Analoger Sollwert (S1.05)	V	0.001	-9.999	+9.999
d2.02	2	Summe aller Sollwerte nach Rampe	V	0.001	-9.999	+9.999
d2.03	2	Sollwerte nach Linearisierung	V	0.001	-9.999	+9.999
d2.04	2	Wert nach Verstärkungsanpassung.	V	0.001	-9.999	+9.999
d2.10	2	Sollwert (w)	V	0.001	-9.999	+9.999

Sollwertparameter: Digitale Sollwerte						
#	v	Funktion	Einheit	Schrittw.	Min	Max.
S1.01		Interner Sollwert 1	V	0.001	-9.999	+9.999
S1.02		Interner Sollwert 2	V	0.001	-9.999	+9.999
S1.03	1	Interner Sollwert 3	V	0.001	-9.999	+9.999
S1.04	1	Interner Sollwert 4	V	0.001	-9.999	+9.999
Rampenparameter für Sollwerte						
#	v	Funktion	Einheit	Schrittw.	Min	Max.
r1.01		Rampe von 0 ⇒ -	S	0.01	0.000	39.50
r1.02		Rampe von - ⇒ 0	S	0.01	0.000	39.50
r1.03		Rampe von 0 ⇒ +	S	0.01	0.000	39.50
r1.04		Rampe von + ⇒ 0	S	0.01	0.000	39.50
Sollwertparameter: Digitale Sollwerte						
#	v	Funktion	Einheit	Schrittw.	Min	Max.
S2.01	2	Interner Sollwert 1	V	0.001	-9.999	+9.999
Rampenparameter für Sollwerte						
#	v	Funktion	Einheit	Schrittw.	Min	Max.
r1.03	2	Rampe von 0 ⇒ +	S	0.01	0.000	39.50
r1.04	2	Rampe von + ⇒ 0	S	0.01	0.000	39.50

Reglerparameter:							
#	v	Funktion	Einh.	Schrittw.	Min	Max.	Code
C1.00	3	Reglerauswahl	---	1	0	4	0 = aus 1 = P-PT ₁ -I-DT ₁ 2 = Remote 3 = dff 4 = Remote + dff
C1.01	3	Sicherheitsfunktion	---	---	0	1	off = aus; on = ein
C1.02		Linearisierung	---	1	0	6	off = linear; 1 ... 5 = Kennlinie, 6 = angepasst
C1.03		Verstärkung A	V/V	0.01	0.00	2.00	---
C1.04		Verstärkung B	V/V	0.01	0.00	2.00	---
C1.05		Sollwert-Vorzeichen und -Faktor	---	0.01	-4.00	4.00	---
C1.06		Sollwert-Offset	V	0.001	-9.999	+9.999	---
C1.07		Überdeckungskompensation negativ	V	0.001	0.000	+9.999	9,999 V = max. Strom abhängig von der Stromauswahl E03
C1.08		Überdeckungskompensation positiv	V	0.001	0.000	+9.999	
C1.09	3	Sensortyp *1 *1, Achtung: Kein negativer Reglerausgang möglich, wenn 10, 11, 12, 23 oder 26 ausgewählt ist!	---	1	1	12	1 = 0 ... 20 mA 2 = 4 ... 20 mA 3 = 12 mA ± 8 mA 4 = 0 ... 10 V 5 = 0 ... ± 10 V 6 = 6 V ± 2,5 V 7 = 7,5 V ± 2,5 V 8 = 6 V ± 4 V 9 = 7,5 V ± 2,5 V 10 = 0 ... 20 mA, nur pos. 11 = 4 ... 20 mA, nur pos. 12 = 0 ... 10 V, nur pos. 14 = 5 V ± 3,0 V 21 = Bipolare Spannung 22 = Unipolare Spannung 23 = Unipolare Spannung, nur pos. 24 = Bipolarer Strom 25 = Unipolarer Strom 26 = Unipolarer Strom, nur pos. 28 = 5 V ± 2,6 V
C1.10	3	Istwert-Verstärkung	V/V	0.01	0.00	4.00	---
C1.11	3	Istwert-Offset	V	0.001	-9.999	+9.999	---
C1.12	3	Istwert-Vorzeichen	---	---	- 1	+ 1	- 1 = negativ, off = aus, + 1 = positiv
C1.13	3	P-Anteil K _{P1}	V/V	0.01	0.00	4.00	---
C1.14	3	T-Anteil für PT1 (bis C1.16)	S	0.001	0.000	10.00	---
C1.15	3	Schwellwert (C1.13, C1.16)	V	0.001	0.000	+9.999	---
C1.16	3	P-Anteil K _{P2}	V/V	0.001	0.000	4.00	---
C1.17	3	I-Anteil	V/s	0.001	0.000	4.00	---
C1.18	3	D-Anteil	Vs	0.001	0.000	4.00	---
C1.19	3	T-Anteil für DT1	S	0.001	0.000	10.00	---
C1.20	3	Verstärkung (C1.13 und C1.16)	V/V	1	1	32	---
C1.21	3	Komparator oberer Schwellwert	V	0.001	-9.999	+9.999	---
C1.22	3	Komparator unterer Schwellwert	V	0.001	-9.999	+9.999	---
C1.23	3	Komparator-Verzögerung ins Fenster	S	0.001	0.000	+99.99	---
C1.24	3	Komparator-Verzögerung aus dem Fenster	S	0.001	0.000	+99.99	---
C1.25	3	Komparator-Auswahl	---	1	0	3	off = aus, 1 = Sollwert 2 = Istwert, 3 = Schleppfehler
C1.26	3	Drahtbrucherkennung Rückführsignal	---	---	off	1	off = aus; 1 = aktiv
C1.27		Sollwertsignal-Hysterese	V	0.001	-9.999	+9.999	---
C1.33	3	I-Anteil Ausgangswertbegrenzung	V	0.001	0.000	+9.999	---
C1.36	3	Sensorsignal-Korrekturfaktor für Werte < 0 (bezogen auf C1.10)	V/V	0.01	-1.00	+1.00	

Reglerparameter:						
C1.37	3	Zusätzliche Überdeckungskompensation negativ	V	0.001	0.000	+9.999
C1.38	3	Zusätzliche Überdeckungskompensation positiv	V	0.001	0.000	+9.999
C1.39	3	Halbautomatische Sensorkalibrierung	---	---	---	---
C1.40	3	Letzte Kalibrierung Sensor	---	---	---	---
L1		Tabelle für Linearisierung	---	---	---	---
						Kalibrierung starten
						Zuletzt gespeicherter Sensor
						Einstellung von 8 einzelnen Punkten

Erweiterte Parameter: Grundeinstellungen						
#		Funktion	Einh.	Schrittw.	Min	Max.
E00	1	Betriebsmodus	---	---	1	1
E00	3	Betriebsmodus	---	---	3	4
E00	3	Betriebsmodus	---	---	4	5
E01	4	Analogausgang	---	1	Off	11
E02		Push-Pull-Funktion	---	---	Off	5
E03			---	---	0.80	3.500
E1.03 E2.03	2	Magnet Nennstrom-Auswahl SW Version V71.xx*, V72.xx*, V74.xx*	---	---	0.80	3.500
E04		P-Anteil Stromregler Erregung	---	1	0000	9999
E1.04 E2.04	2	P-Anteil Stromregler Erregung	---	1	0000	9999
E05		I-Anteil Stromregler Erregung	---	1	0000	9999
E1.05 E2.05	2	I-Anteil Stromregler Erregung	---	1	0000	9999
E06		P-Anteil Stromregler Entregung	---	1	0000	9999
E1.06 E2.06	2	P-Anteil Stromregler Entregung	---	1	0000	9999
E07		I-Anteil Stromregler Entregung	---	1	0000	9999
E1.07 E2.07	2	I-Anteil Stromregler Entregung	---	1	0000	9999
E08		Rampenauswahl	---	1	0	2
E09		Zeitverzögerung Freigabesignal	s	0.001	0.000	+9.999
E10		Magnetstrom-Anpassung	---	0.001	0.050	01.10
E1.10 E2.10	2	Magnetstrom-Anpassung	---	0.001	0.050	01.10
E11		Vorstrom Magnet A	V	0.001	0.000	+9.999
E12		Vorstrom Magnet B	V	0.001	0.000	+9.999
E13		Dither-Amplitude	V	0.001	0.000	+3.000

Erweiterte Parameter: Grundeinstellungen							
E1.13 E2.13	2	Dither-Amplitude	V	0.001	0.000	+3.000	3,000 V = 30 % des max. Nennstroms
E14		Dither-Frequenz	Hz	1	1	300	---
E1.14 E2.14	2	Dither-Frequenz	Hz	1	1	300	---
E15		Auswahl Sollwerteingang S1.06	---	1	Off, 1	11	off = deaktiviert 1 = - 10 V ... + 10V 2 = 0 ... 10 V 3 = 5 V +- 5 V 4 = 5 V +- 4,5 V ohne Signalüberwachung 5 = 5 V +- 4,5 V mit Signalüberwachung 6 = 0 ... 20 mA ohne Drahtbruchererkennung 7 = 10 +- 10 mA ohne Drahtbruchererkennung 8 = 4 ... 20 mA ohne Drahtbruchererkennung 9 = 4 ... 20 mA mit Drahtbruchererkennung 10 = 12 +- 8 mA ohne Drahtbruchererkennung 11 = 12 +- 8 mA mit Drahtbruchererkennung
E16	2	Auswahl Sollwerteingang S1.05	---	1	Off, 1	11	off = deaktiviert 1 = - 10 V ... + 10V 2 = 0 ... 10 V 3 = 5 V +- 5 V 4 = 5 V +- 4,5 V ohne Signalüberwachung 5 = 5 V +- 4,5 V mit Signalüberwachung 6 = 0 ... 20 mA ohne Drahtbruchererkennung 7 = 10 +- 10 mA ohne Drahtbruchererkennung 8 = 4 ... 20 mA ohne Drahtbruchererkennung 9 = 4 ... 20 mA mit Drahtbruchererkennung 10 = 12 +- 8 mA ohne Drahtbruchererkennung 11 = 12 +- 8 mA mit Drahtbruchererkennung
E17		Sollwert-Aktivierungsmodus	---	1	off, 1	3	off = 2 digitale, 1 analoger aktiv 2 = nur 2 digitale aktiv
E18	2	Auswahl Ausgang Error / Komparator	---	1	off, 1	2	off = nur „error“-Signal relevant 1 = Komparator positive Logik 2 = Komparator negative Logik
E19	4	Ausgangsfaktor für den analogen Spannungsausgang	---	0.01	-2.00	+2.00	---
E22	5	Bus-Slave-Adresse	---	1	Off	12	Weitere Informationen siehe die separate Dokumentation
E23	5	Bus-Timeout	s	0.001	0.000f	9.999	
E26	5	Bus-Timeout-Fehlerbehandlung	---	1	Off	1	
E33	4	Offset für den analogen Spannungsausgang	V	0.001	-9.999	+9.999	---

Tabelle 33: Parameterliste

14 Konformitätserklärung

EG-Konformitätserklärung gemäß EMV-Richtlinie **2014/30/EU**

HCS Hydraulic Control Systems GmbH
Neuffener Str. 29
D-72636 Frickenhausen

Erklärt hiermit, dass das nachfolgend beschriebene Produkt in seiner Ausführung sowie in der von uns in den Verkehr gebrachten Version den einschlägigen Anforderungen der Richtlinie entspricht. Diese Erklärung verliert ihre Gültigkeit bei einer Änderung des Produkts ohne unsere schriftliche Zustimmung.

Produkt:	Digitales Verstärker- und Steuermodul
Bestimmungsgemäßer Einsatz	Automatisierungssysteme (industrielle Anwendungen)
Modul:	<u>DMA-22(A)-x</u>
Nennspannung:	24 V DC; SELV, PELV
Nennleistung:	max. 100 VA
Schutzklasse:	III
Schutzart:	IP00 (IP20 auf Nachfrage)
Einschlägige EU-Richtlinie:	EMV-Richtlinie 2014/30/EU
Anwendbare EU-Normen:	
Ausstrahlung:	EN 61000-6-4:2007 + A1:2011; EN 61000-6-3:2007 + A1:2011
Störfestigkeit:	EN 61000-6-2: 2019

Datum / Unterschrift des
Herstellers

01.01.2026

Angaben zum Unterzeichner:



Dipl.-Ing. (FH) Peter Deuschle (Geschäftsführer)

[Bild 27 : Konformitätserklärung](#)

- Ende -