

Anleitung für DAC-4x(A)



DIGITALE VERSTÄRKER- UND REGLERKARTE für Proportional Ventile und Regelkreise

Anwendbar auf folgende Software Versionen	Geräte-Ausführung	SW Version	Anmerkung
	DAC-4x(A)-xx-x-Sxx Betriebsmodus: 01, 02, 03, 04, 06, 08, 10, 11	V 01.xx	xx = 01 oder höher * = a, b, x = zusätzliche Option
	DAC-4x(A)-01-x-SXLT Betriebsmodus: 01	V 04.xx	



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

Revisions Historie

Revision	Datum	Verfasst	Beschreibung
00	31.03.2023	Deu	Erste freigegebene Version
00	10.10.2023	Bm	Format der Überschrift 3 geändert; technische Daten aktualisiert
00	06.11.2023	Bm	Fehler in den Beschreibungen korrigiert
00	22.11.2023	Bm	Kleinere Korrekturen
1.0	15.01.2024	Bm	Typenschlüssel aktualisiert
1.0	31.01.2024	Bm	Typenschlüssel aktualisiert
1.0	05.02.2024	Bm	Anschlussplan aktualisiert
1.0	16.02.2024	Bm	Abbildungen aktualisiert
1.0	20.02.2024	Bm	Kleinere Korrekturen
1.0	24.04.2024	Bm	Softwareversion korrigiert
1.0	17.06.2024	Bm	Aktualisierung von Typenschlüssel und Hardware-Blockschaltbild
1.1	05.08.2024	Bm	Hinweis zur fehlenden galvanischen Trennung der USB-Schnittstelle ergänzt
1.1	16.08.2024	Bm	Dokument in einzelnen Abschnitten strukturell überarbeitet
1.2	29.07.2025	Deu	Fehler in Kapitel 6.7.14 korrigiert
1.3	14.07.2026	Deu	Dokument technisch und redaktionell umfassend überarbeitet

Inhaltsverzeichnis

1	Abkürzungen	5
2	Begriffe und Definitionen	5
3	Englische Begriffe in Anschlussplänen und Diagrammen.....	6
4	Grundlegende Information	7
4.1	Einleitung	7
4.2	Geltungsbereich	7
4.2.1	Urheberrecht	8
4.2.2	Aufbewahrungsort der Dokumente	8
4.2.3	Warnhinweise, Symbole und sonstige Hinweise	8
4.2.4	Sicherheit und Haftung	9
4.2.5	Allgemeine Informationen	11
4.3	Allgemeine Geschäftsbedingungen	12
4.4	Auslieferungszustand (Grundeinstellung)	12
4.5	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	12
4.6	Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	12
4.7	Auswahl und Qualifikation des Personals	13
4.7.1	Anfragen und Bestellungen	13
4.7.2	Service und Reparaturen.....	13
4.7.3	Reinigung, Transport, Lagerung	13
4.8	Einführung.....	14
4.9	Generelle Anwendungen.....	14
5	Produkt-Überblick und Beschreibung.....	15
5.1	Technische Merkmale	15
5.2	Technische Daten	16
5.2.1	Allgemeine technische Daten	16
5.2.2	Technische Daten für optionale Bus-Schnittstellen	17
5.2.3	Blockschaltbild Hardware	18
5.3	Bestellschlüssel (Model Code).....	19
6	Installation	20
6.1	Montage	20
6.2	Anschluss.....	21
6.2.1	Allgemeine Empfehlungen.....	21
6.2.1.1	Allgemeiner Versorgungsanschluss.....	21
6.2.2	Die DAC-4x(A) wird über die USB-Verbindung mit Strom versorgt.	21
6.2.3	Leitungen und Vorbereitung	22
6.2.4	EMC	22
6.2.5	Spezifische Empfehlungen für Verkabelung und Schaltschränke	23
6.3	Klemmenbelegung X13 (Rückwandstecker)	26
6.4	Bild des Rückwandsteckers	26
6.5	Anschlusspläne für alle Betriebsmodi	27
6.5.1	Anschlussplan Betriebsmodus 01	27
6.5.2	Anschlussplan Betriebsmodus 02	28

6.5.3	Anschlussplan Betriebsmodus 03	29
6.5.4	Anschlussplan Betriebsmodus 04	30
6.5.5	Anschlussplan Betriebsmodus 06	31
6.5.6	Anschlussplan Betriebsmodus 08	32
6.5.7	Anschlussplan Betriebsmodus 10	33
6.5.8	Anschlussplan Betriebsmodus 11	34
7	Inbetriebnahme	35
7.1	Frontplattenelemente	35
7.1.1	DAC-44	35
7.1.2	DAC-42	36
7.2	Betriebsmodi	37
7.3	Parametrierung	38
7.4	Einstellen von Standardparameterwerten:	39
7.5	Software-Blockschaltbilder	40
7.5.1	Software Blockschaltbild Betriebsmodus 01	40
7.5.2	Software Blockschaltbild Betriebsmodus 02	41
7.5.3	Software Blockschaltbild Betriebsmodus 03	42
7.5.4	Software Blockschaltbild Betriebsmodus 04	43
7.5.5	Software Blockschaltbild Betriebsmodus 06	44
7.5.6	Software Blockschaltbild Betriebsmodus 08	45
7.5.7	Software Blockschaltbild Betriebsmodus 10	46
7.5.8	Software Blockschaltbild Betriebsmodus 11	47
7.6	Blockstrukturen	48
7.6.1	Sollwerte	48
7.6.2	Verarbeitung von Sollwerten	49
7.6.3	Reglerstruktur	49
7.6.4	Verarbeitung des Istwertes	50
7.6.5	Komparator-Funktion	50
7.6.6	Stromverarbeitung und Endstufen	51
7.7	Beschreibung des Softwareprogramms	52
7.7.1	Allgemeine Verfügbarkeit und Zuordnung von Parametern	52
7.7.2	Programmierbare Sollwerte	52
7.7.3	Analoge Sollwerte <S1.05>, <S1.06>, <S1.07>	53
7.7.4	Hilfssollwerte <A1.01>, <A1.02>	54
7.7.5	Rampenfunktion <r1.01> to <r1.04>	55
7.7.6	Beispiele für Rampen	55
7.7.7	Kennlinie <C1.02>, <C2.02>	56
7.7.8	Richtungsabhängige Verstärkung <C1.04>, <C2.04>	56
7.7.9	Sollwert Vorzeichen / Faktor <C1.05>	56
7.7.10	Offset für Sollwert <C1.06>	56
7.7.11	Überdeckungskompensation <C1.07>, >C1.08>	56
7.7.12	Sollwert Hysterese <C1.27>	57
7.7.13	Auswahl of Regler <C1.00>	57
7.7.14	P-PT ₁ -I-DT ₁ Regler <C1.00> = 1 oder 2	58
7.7.14.1	Dff-Regler <C1.00> = 3 oder 4	59
7.7.14.2	Ferngesteuerte Regelkreisfunktion<C1.00> = 2 oder 4 (Schaltender Regler)	60
7.7.15	Sicherheitsfunktion <C1.01>	60
7.7.16	Sensorabgleich <C1.09>, <C1.10>, <C1.11>, <C1.26>, <C1.36>	60
7.7.17	I-Anteil, I-Anteil Begrenzung <C1.17>, <C1.33>	61
7.7.18	D-Anteil, DT1-Anteil <C1.18>, <C1.19>	61
7.7.19	Additional (P) gain <C1.20>	61
7.7.20	Komparator <C1.21> bis <C1.25>	61
7.7.21	Halbautomatische Sensor-Kalibrierung für Fb1 <C1.39>, <C1.40>	62
7.7.22	Benutzerdefinierte Kennlinie <L1>	63
7.7.23	Betriebsmodus <E00>	64
7.7.24	Push-Pull / Kurzschluss-, Überstrom- und Drahtbruchererkennung <E02>	64
7.7.25	Endstufen-Parameter <E03>, <E04> bis <E07>, <E09>, <E10>	65
7.7.26	Rampenart <E08>	65
7.7.27	Vorstrom <E11>, <E12>	65
7.7.28	Dither-Signal <E13>, <E14>	65
7.7.29	Auswahl Sollwert S1.06 <E15>	66
7.7.30	Auswahl Sollwert S1.05 <E16>	66
7.7.31	Aktivierung von Sollwerten <E17>	67
7.7.32	Auswahl digitales Ausgangssignal; Break und Komparator <E18>	67
7.7.33	Analogausgang <E01>, <E 31>	68
7.7.34	Analoger Spannungsausgang, Offset und Faktor <E19>, <E33>	68
7.7.35	Analoger Stromausgang, Offset und Faktor <E34>, <E35>	68

7.7.36	Auswahl Sollwert S1.07 <E32>	69
7.8	Auswertung aktueller Regler-Parameter	69
8	Funktionen	70
8.1	Anzeigeparameter <d1.01> bis <d1.13>, <d2.01> bis <d2.13>	70
8.2	Komparator	71
8.2.1	Komparator für Standardregler <C1.00> = 1 oder 3	71
8.2.2	Komparator für Fernregelkreis-Regler <C1.00> = 2 oder 4	71
8.2.3	Beispiel (Komparator für die Prozessregelung)	72
8.3	Prozessregelkreise und Sicherheitsfunktion	72
8.4	Endstufen	73
8.4.1	Anpassung des Istwertsignals Fb1	74
8.4.2	Prozessregelsystem; Druckregelung	75
8.4.3	Fernsteuerung der Reglerfunktion	75
8.4.4	Funktionsschema für die Schaltender Regler	76
8.5	Regelkreise mit zwei Regelschleifen (Modus 6, 7, 8, 11)	77
8.5.1	Abgleich FB2	77
8.5.2	Regelsysteme mit zwei Regelschleifen (allgemein)	77
8.5.3	Regelsysteme mit zwei Regelschleifen, Sicherheitsfunktion und Schaltender Regler	77
9	Eingänge, Ausgänge und Meldungen	78
9.1	Status-LEDs	78
9.2	Digitale Eingänge	78
9.2.1	Freigabesignal und Aktivierung der Endstufen	78
9.2.2	„Reset ramp“ (Rampe = 0)	79
9.2.3	Programmierbare Sollwerte, Richtungen und Polaritätszeichen	79
9.3	Digitale Ausgänge und galvanische Trennung	80
9.3.1	Komparator-Ausgang	80
9.3.2	Störung (Fehler)	80
9.3.3	Break-Ausgang	80
9.4	Test jacks	80
9.5	Analoge Eingänge	80
9.6	Analogausgänge	81
9.7	Referenzausgang „±10 V“	81
9.8	Anzeige- und Fehlermeldungen	81
10	Detaillierte elektrische Daten	82
11	USB-C-Schnittstelle	83
11.1	Einführung	83
11.2	Bedeutung der galvanischen Trennung	83
11.3	Allgemeines	84
11.4	Physikalische Schnittstellendaten	84
11.5	HCSTool herunterladen	84
11.5.1.1	Verwendung von HCSTool	84
12	Vollständige Parameterliste	86
13	Konformitätserklärung	90

1 Abkürzungen

Abkürzung	Beschreibung
DAC	D igital A mplifier and C ontroller
EMC	E lectro M agnetic C ompatibility; properties of the unit in order to comply with the EMC directive
USB	U niversal S erial B us; interface for communication between a PC and the DAC-4x(A)
PC	P ersonal C omputer
µC	M icro C ontroller; CPU used inside the unit to control all functions
mamsl	m eters a bove m edian s ea level
IP65	Protection Class; solid particle protection and protection level against water ingress
LED	L ight E mitting D iode
PWM	P ulse W idth M odulation; Methode zur Steuerung des Ausgangsstroms bei geringen Verlusten
Ub	Versorgungsspannung
FS	F ull S cale

Tabelle 1: Abkürzungen

2 Begriffe und Definitionen

Term	Beschreibung
Verstärkerkarte	Verstärker für 19"-Rack-System im Eurocard-Format
Torquemotor	Im Torquemotor wird ein elektrischer Strom in ein mechanisches Drehmoment umgewandelt, das die mechanische Auslenkung einer Prallplatte oder eines Strahlrohrs erzeugt.
HCSTool	Von HCS bereitgestelltes Software-Tool zur Einstellung und Parametrierung von DAC-4x(A)-Geräten
PROFIBUS	Process Field Bus Schnittstelle für digitale Kommunikation, definiert vom BMBF (Deutsches Bundesministerium für Bildung und Forschung) und von Siemens verwendet
PROFINET	Process Field Net Schnittstelle für digitale Kommunikation, he standard is maintained and supported by PROFIBUS & PROFINET International
EtherNet/IP	(IP = Industrial Protocol) is an industrial network protocol that adapts the Common Industrial Protocol to standard EtherNet
USB-C-Stecker	Auf der USB-Schnittstelle verwendeter Steckertyp

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
Tabelle	Tabelle
Values	Werte
Valve	Ventil
Voltage / current signals	Spannungs- / Stromsignale

Tabelle 3: Englische Begriffe in Anschlussplänen und Diagrammen

4 Grundlegende Information

4.1 Einleitung

Dieses Dokument beschreibt die Funktionen des digitalen Verstärker- und Steuermoduls „DAC-4x(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 diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie die digitalen Verstärkerkarten installieren, in Betrieb nehmen oder bedienen.

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 Verstärker- und Steuermodule des Typs DAC-4x(A)-x mit Softwareversion zur Proportionalventilsteuerung ohne Busschnittstelle. Geräte der Serie DAC-4x(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 Aufbewahrungsort der Dokumente

Dieses Handbuch sowie sämtliche zugehörigen Unterlagen für Hard- und Software sind jederzeit an einem leicht zugänglichen Ort in unmittelbarer Nähe des digitalen Verstärker- und Steuermoduls DAC-4x(A) beziehungsweise der Anlage, in der das Gerät installiert ist, aufzubewahren.

4.2.3 Warnhinweise, Symbole und sonstige Hinweise



DANGER

Kennzeichnet Sicherheitshinweise, die auf eine unmittelbar drohende Gefahr hinweisen. Bei Nichtbeachtung sind Tod oder schwere Verletzungen die Folge.



WARNING

Kennzeichnet Sicherheitshinweise, die auf eine potenziell gefährliche Situation hinweisen. Bei Nichtbeachtung können Tod oder schwere Verletzungen die Folge sein.



CAUTION

Kennzeichnet Sicherheitshinweise, die auf eine potenziell gefährliche Situation hinweisen. Bei Nichtbeachtung können leichte oder mittelschwere Verletzungen die Folge sein.

HINWEIS

Kennzeichnet wichtige Informationen für den sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb sowie zur Vermeidung von Sachschäden.



Kennzeichen wichtige Informationen

Weitere Kennzeichen (sofern zutreffend):

Kennzeichen	Beschreibung
•/ -	Auflistungen
□	Verweise auf ein anderes Kapitel, eine Seite, Tabelle oder Abbildung in diesem Handbuch
blauer Text	Hyperlink innerhalb des Dokuments
1., 2., ...	Schritte in einem Ablauf, die in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden sollen
«ER»	LEDs of the amplifier (for example, «ER»)
< >	Parametername
[xx]	Pin-Nummer des Rückwandsteckers
"..."	Wird für Verweise verwendet

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.

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

Das Abschalten des Freigabesignals (0 V an Anschluss „8d“) 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

Proportional-Wegeventile können unabhängig von Bauart, Einsatzumgebung und Anwendung ausfallen. Ein Ausfall kann zu Personen- und Sachschäden führen.

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

Dieses Dokument wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Dennoch übernimmt die HCS Hydraulic Control Systems GmbH keine Haftung für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität der enthaltenen Informationen. Technische Änderungen sowie Irrtümer bleiben vorbehalten.

Ansprüche gegen die HCS Hydraulic Control Systems 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, sowie Fälle von Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit, der Verletzung von Leben, Körper oder Gesundheit, der Übernahme einer Garantie oder des arglistigen Verschweigens 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.

Dieses Dokument wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Dennoch übernimmt die HCS Hydraulic Control Systems GmbH keine Haftung für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität der enthaltenen Informationen. Technische Änderungen sowie Irrtümer bleiben vorbehalten.

4.2.5 Allgemeine Informationen



WARNING

Elektrostatische Entladungen (ESD) können elektronische Bauteile im Gerät beschädigen. Beachten Sie daher vor und während aller Arbeiten am Gerät die folgenden Schutzmaßnahmen:

Leiten Sie vor Beginn der Arbeiten elektrostatische Aufladungen durch geeignete Maßnahmen ab.

Arbeiten Sie ausschließlich in einer ESD-geschützten Umgebung. Vermeiden Sie Materialien und Geräte, die elektrostatische Aufladungen erzeugen oder speichern können.

Berühren Sie keine freiliegenden Kontakte oder elektronischen Bauteile. Behandeln Sie das Gerät mit der erforderlichen Sorgfalt.

Lagern und transportieren Sie das Gerät ausschließlich in der Originalverpackung oder einer geeigneten ESD-Schutzverpackung.

WARNING

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

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

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit wird empfohlen, das Fehlersignal am Anschluss [14d] kontinuierlich zu überwachen.

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.
- Allgemeine Geschäftsbedingungen
- Entfernen der Verbindung zu den Magneten.

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 Verstärker- und Steuermodule „DAC-4x(A)-x“ werden für folgende Anwendungen eingesetzt:

- Ansteuerung von Proportional- und 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.

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 des Verstärker- und Steuermoduls DAC-4x(A) sowie der Schutz des Anwenders gewährleistet.

4.6 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die digitalen Verstärker- und Steuermodule „DAC-4x(A)-x“ dürfen insbesondere in folgenden Fällen nicht verwendet werden:

- bei sichtbaren Beschädigungen
- nach unsachgemäßer Handhabung oder Lagerung
- wenn sie nicht korrekt funktionieren
- nach unsachgemäßer Handhabung oder Lagerung
- 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.

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.

4.7 Auswahl und Qualifikation des Personals

Insbesondere muss dieses Personal berechtigt sein, Systeme und Betriebsmittel gemäß den einschlägigen Sicherheitsstandards in Betrieb zu nehmen.

4.7.1 Anfragen und Bestellungen

Für die Bestellung des Produkts wird der vollständige Bestellschlüssel (Modusl Code) benötigt.

Siehe □ Kapitel "5.3 Bestellschlüssel (Model Code)", Seite 19

Bitte beachten Sie unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen (auf Anfrage erhältlich) und richten Sie alle Bestellungen und Anfragen an unsere Vertriebspartner:

Vertriebspartner (h-c-s-gmbh.de)

<https://www.h-c-s-gmbh.de/en/sales-partners>

Diese sind unsere offiziellen Vertriebspartner. Wir behalten uns das Recht vor, Direktanfragen oder -bestellungen an unsere lokalen Vertriebspartner weiterzuleiten. Deutschland und andere Länder ohne 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.

Anfragen und Bestellungen

Siehe □ Kapitel "4.7.1 Anfragen und Bestellungen", Seite 13

Insbesondere muss dieses Personal berechtigt sein, Systeme und Betriebsmittel in Betrieb zu nehmen.

Legen Sie dem eingesandten Gerät eine detaillierte Beschreibung des Fehlers, der Fehlfunktion oder des Ausfalls bei.

Anfragen und Bestellungen

Siehe □ Kapitel "4.7.1 Anfragen und Bestellungen", Seite 13

4.7.3 Reinigung, Transport, Lagerung

Das Produkt sollte zur sicheren Lieferung nur in der Originalverpackung transportiert und gelagert werden.

- Die Verstärkerkarte ist vor Feuchtigkeit und Staub zu schützen.
- Den zulässigen Lager- und Transporttemperaturbereich einhalten.
- Wenn eine Reinigung des Verstärkers erforderlich ist, wird empfohlen, die Leiterplatte (PCB) zur Reinigung an den Hersteller zurückzusenden.

Siehe □ Kapitel "4.7.1 Anfragen und Bestellungen", Seite 13



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 Verstärkerkarte DAC-4x(A) basiert auf Modernster Technologie. Dieses elektronische Gerät nutzt digitale Verfahren zur Ausführung aller Funktionen und bietet dadurch eine Reihe von Vorteilen.

Die Leistungsmerkmale werden durch den Einsatz Moderner Mikroprozessortechnologie (32-Bit-Gleitkomma-Mikroprozessor) und digitaler Signalverarbeitung erzielt. Das Ergebnis ist ein kompaktes Gerät mit geringem Energieverbrauch.

Die DAC-4x(A)-Baureihe bietet die folgenden wesentlichen Merkmale:

- Volldigitales Verstärkermodul mit folgenden Vorteilen:
 - Keine Potentiometer
 - Keine Einstellung mittels Jumper erforderlich
 - Digitale Parametereinstellung und -visualisierung über PC mittels HCSTool
 - Erhöhte Sicherheit während der Parametrierung
- Flexibles und zuverlässiges Systemdesign:
 - Einsatz eines Modernen 32-Bit-Gleitkomma-Mikrocontrollers
 - Hohe Leistung mit ausreichenden Leistungsreserven
 - Hohe Zuverlässigkeit und Sicherheit durch integrierte Watchdog- und Reset-Funktionen
 - Flexible Parametrierung für unterschiedliche Magnetsysteme
- Verbesserte Schnittstellen-Funktionalität:
 - Anpassung ausgewählter Parameter „on-the-fly“ ohne Betriebsunterbrechung
 - Systemanalyse über wählbare Anzeigeparameter mittels PC und integrierter Monitorfunktion
- Optionale Feldbus Schnittstellen:
 - PROFIBUS
 - PROFINET
 - EtherNet/IP

4.9 Generelle Anwendungen

Die Verstärkerkarte DAC-4x(A) ist vorgesehen für:

- Proportional- und Servoventile mit oder ohne elektrische Rückführung
 - Proportionale Wegeventile, direktgesteuert oder vorgesteuert
 - Proportionale Stromregelventile
 - Proportionale Druckminder- und 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
- Kaskadierte Regelung von Systemkomponenten.

5 Produkt-Überblick und Beschreibung

5.1 Technische Merkmale

Die Systemmerkmale der DAC-4x(A) umfassen:

- Ein differenzieller Sollwerteingang, wählbar als Spannung (± 10 V) oder Strom (0/4 ... 20 mA), Auflösung 16 Bit
- Zwei unsymmetrische Sollwerteingänge, wählbar für Spannung (± 10 V) oder Strom (0/4 ... 20 mA), Auflösung 16 Bit
- Zwei unsymmetrische Istwerteingänge für Spannungs- und Stromsignale, mit großem Einstellbereich, Auflösung 16 Bit
- Optionale LVDT-Eingänge (1 oder 2 Kanäle) über Erweiterungsplatine; Einzelheiten auf Anfrage
- Optionaler SSI-Eingang für Sensoren und Geber; Einzelheiten auf Anfrage
- Integrierte Referenzspannungsversorgung ± 10 V (max. 10 mA) für Sollwertpotentiometer oder Rückführgeber
- Vier (optional fünf) wählbare digitale Sollwerte
- Richtungssteuerung über externe „+“- und „-“-Eingänge
- Freigabeeingang zur Aktivierung der Endstufen
- Eingang Reset-Ramp für schnellen Rampenfunktions-Reset
- Statusausgänge für „Fehler“ und „Komparator“
- Alle digitalen Ein- und Ausgänge sind zur Erhöhung der Funktionssicherheit optisch getrennt
- Frontplatte mit vierstelliger 7-Segment-Anzeige und sechs Bedientasten zur Parametrierung und Bedienung
- Statusanzeige über Frontplatten-LEDs
- Zusätzlicher Schaltausgang (24 V, max. 1 A) zur direkten Ansteuerung von Sicherheitsventilen
- Analogausgänge (± 10 V, 12-Bit-Auflösung) zur Steuerung, Überwachung oder Anbindung nachgelagerter Geräte; optional als Stromausgang (4 ... 20 mA) konfigurierbar
- Frontplatten-Prüfbuchsen (2 mm) für Inbetriebnahme und Diagnose:
Sollwert (SET), Rückführung 1 (FB1), Magnetströme (A, B) und Monitorausgang (MON) für interne Signale (± 10 V, 12-Bit-Auflösung)
- USB-Schnittstelle mit USB-C-Stecker
- Optionale RS232-Schnittstelle (Alternative zu USB-C)
- Optionale Feldbus-Schnittstellen: PROFIBUS, PROFINET, EtherNet/IP

5.2 Technische Daten

5.2.1 Allgemeine technische Daten

Merkmal	Bereich, Charakteristik
Versorgungs- und Steuer- spannung für Digitaleingänge	12 V DC - 10 % ... 24 V DC + 20 %; Restwelligkeit < 10 % (max. 50 VA Leistungsaufn.)
Magnetsystem Bereich	0.8 A; 1.1 A; 1.3 A; 1.6 A; 2.4 A; 2.7 A und 3.5 A (Zwischenwerte einstellbar) Für Servoventile: 8 mA - 550 mA (in vielfältigen Abstufungen)
Umgebungsbetriebstemperatur	- 40 °C bis + 70 °C
Lagertemperaturbereich	- 45 °C bis + 85 °C
Luftfeuchte (relativ)	max. 95 % nicht kondensierend (Feuchteschutz optional)
Max. Einsatzhöhe	2,000 m (über Normalnull)
Schutzart	IP20 (installiert in einem 19" Rack System)
Steckverbinder	Nach DIN 41612, 48 polig Form F goldbeschichtet
EMV	Konzipiert und gefertigt in Übereinstimmung mit den geltenden EU-Richtlinien und einschlägigen Industrienormen (CE - Konform) ^{*3}
Abmessungen Front / Leiterplatte	50,5 x 128,4 mm; 10TE / 3 HE; 100 x 160 mm Euroformat
Analog Sollwerteingänge	3 Eingänge; 16 Bit Auflösung (1 x differentiell; 2 x single ended; 0 ... +10 V, 0/4 ... 20 mA)
Analog Istwerteingänge U/I	2 Eingänge; 16 Bit Auflösung (U / I mit weitem Einstellbereich)
Analog Istwerteingang LVDT ^{*2}	1 oder 2 Eingänge mit Zusatzplatine; detaillierte Informationen auf Anfrage
Digitale Eingänge	8 Eingänge (S1.01 ... S1.04, FREIGABE, RAMPE 0, RICHTUNG +, RICHTUNG -)
Magnetstrom (Endstufen)	2 PWM Ausgangsstufen, jede für bis zu 3,5 A (mit Übererregung und Schnellentregung)
Analog Ausgang	1 Ausgang; 12 Bit Auflösung, 0 ... +10 V oder 4 ... 20 mA (parametrierbar)
Monitor Ausgang	1 Ausgang; 12 Bit Auflösung, 0 ... +10 V
Digital Ausgänge	2 Ausgänge, Pegel 0 V / 24 V, 10 mA (FEHLER, KOMPARATOR)
Testbuchsen an der Front ^{*2}	Strom A und B, Sensor 1 (Fb1) Sollwert (S1.06), Monitor und GND
Hilfsspannungsausgang	+/- 10 V, max. 10 mA
Optionale digitale I/O Signale	3 für variable Verwendung, Pegel 24 V oder 5 V
Schnittstelle 1	USB-C oder (optional) RS232, 9-polig SUB-D-Stecker an der Front
Optionale Schnittstelle 2 ^{*2}	PROFIBUS DP; PROFNET; EtherNet/IP; andere auf Anfrage
Optionale Sensor-Schnittstelle ^{*2}	SSI Encoder Schnittst. RS422. 16 .. 30 Daten Bits, Leitungslänge 1 .. 400 m. Auto Baud
Anzeige und Bedienfeld ^{*2}	4-Digit 7-Segment Anzeige, 6 Tasten, Status LED's
PWM Frequenz	22.2 kHz - unabhängig von der Ditherfrequenz (kundenspezifische Ausführungen verfüg.)
Zykluszeiten	Regelkreis 1 und 2: 0.1 msec

*1: Auf Anfrage

*2: begrenzt auf bestimmte Versionen

*3: Details auf Anfrage bzw. siehe CE-Erklärung

Tabelle 5: Allgemeine technische Daten

Detaillierte elektrische Informationen:

Siehe □ Kapitel "10 Detaillierte elektrische Daten", Seite 82

5.2.2 Technische Daten für optionale Bus-Schnittstellen

Merkmal für PROFIBUS	Bereich, Charakteristik
Versorgungsspannung	Über DAC-4x(A) Hauptplatine
Temperaturbereiche, EMV, Installation und Gehäuse	Siehe „Allgemeine technische Daten“
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 DAC-4x(A) Hauptplatine
Temperaturbereiche, EMV, Installation und Gehäuse	Siehe „Allgemeine technische Daten“
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 an/aus (on/off)
Merkmal für EtherNet/IP	Bereich, Charakteristik
Versorgungsspannung	Über DAC-4x(A) Hauptplatine
Temperaturbereiche, EMV, Installation und Gehäuse	Siehe „Allgemeine technische Daten“
EtherNet/IP 	- Maximum 32 Byte Ein-/Ausgangsdaten - Unterstützt 10 / 100 MBit/s (autodetect) - IP-Adresse Festlegung mittels Parameter - Elektrisch isolierte und opto-entkoppelte Schnittstelle - 2 x RJ45 LAN - Volle Leistungsabdeckung des EIP - Unterstützt Assembly instances 100 und 101
Anschluss / Steckverbinder	Eingan/Ausgang: 2 x RJ45, integrierter Schalter
Status-Signale	Status (rot), Maint (gelb), Link/Act (gelb)
Adress-Auswahl	DIP Schalter 1 - 8, jeweils an/aus (on/off)

Tabelle 6: Technische Daten für optionale Busschnittstellen

5.2.3 Blockschaltbild Hardware

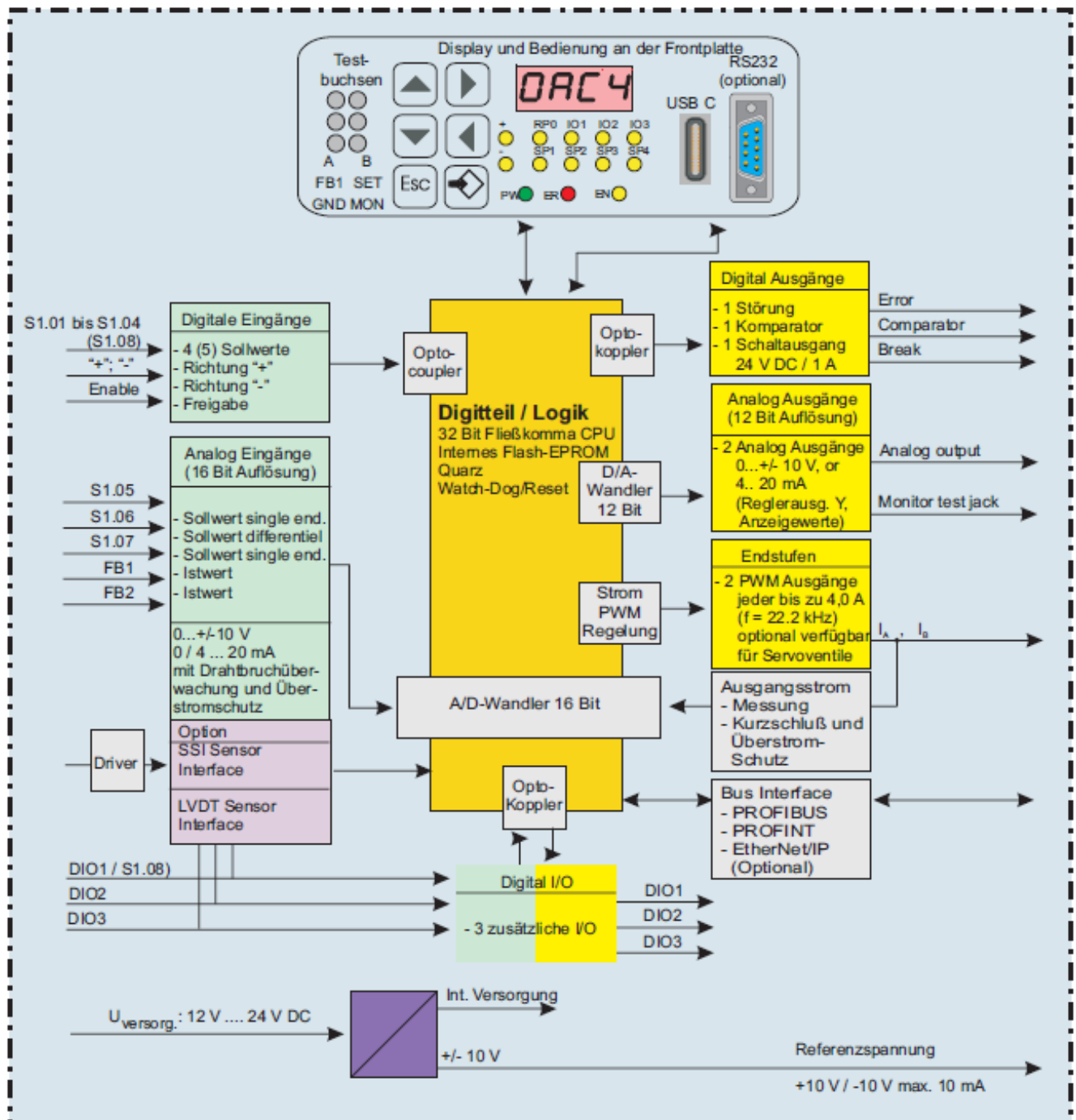


Abbildung 1: Blockschaltbild Hardware

5.3 Bestellschlüssel (Model Code)

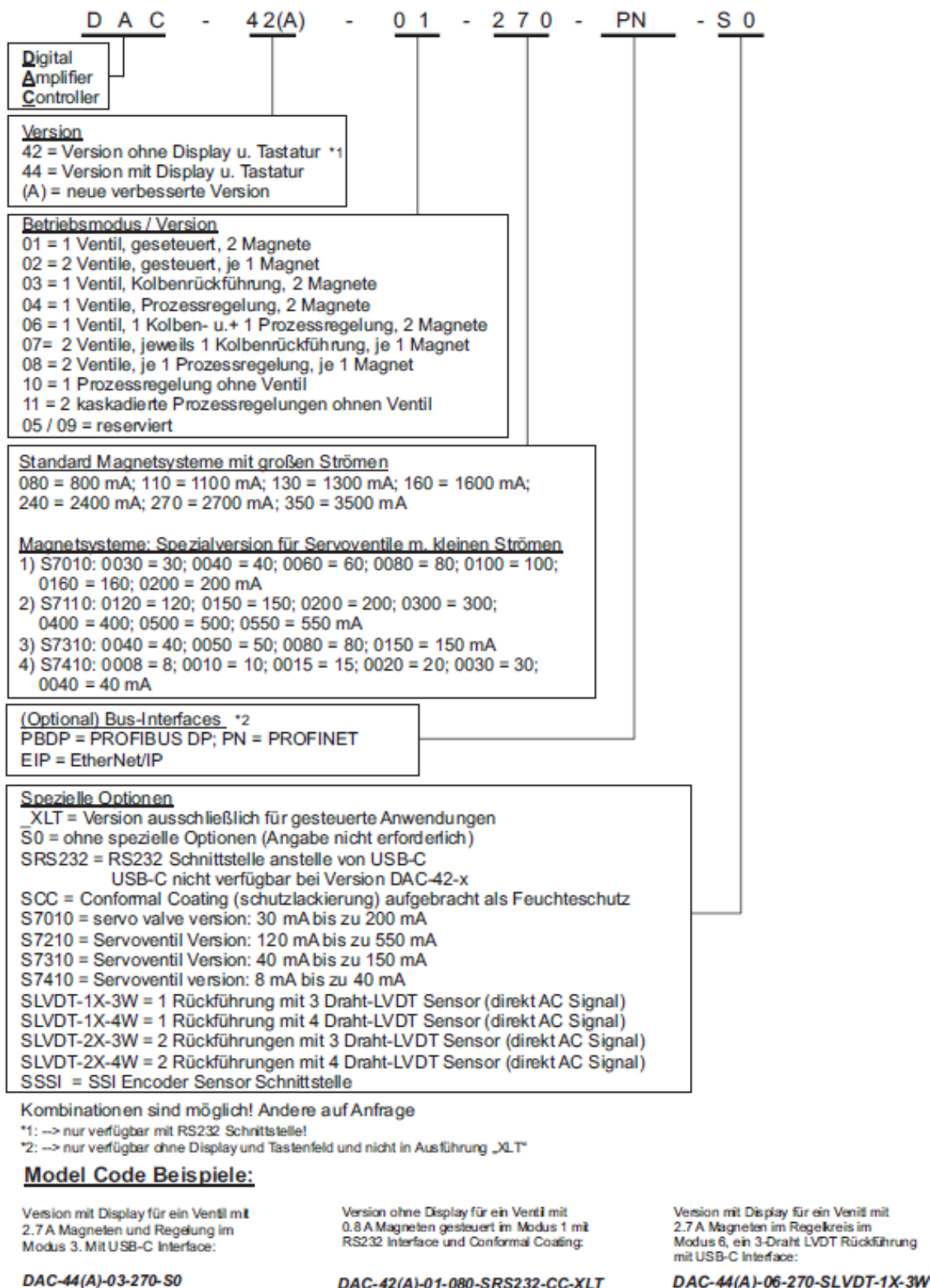


Abbildung 2 : Bestellschlüssel (Modul Code)

Hinweis: Servoventilversionen sind in einem separaten Handbuch beschrieben

6 Installation

6.1 Montage

- Vergleichen Sie den Kartentyp (siehe Aufkleber am Rückwandstecker) mit der Stückliste und dem Anschlussplan.
- Die Verstärkerkarte kann grundsätzlich in beliebiger Ausrichtung eingebaut werden. Eine senkrechte Einbaulage wird jedoch empfohlen, um eine optimale Konvektionskühlung sicherzustellen. Diese Ausrichtung erleichtert auch die Parametereinstellung und Überwachung über Tastatur und Anzeige (gilt nur für DAC-44(A)-Versionen).
- Die Verstärkerkarte sollte in einer abgeschirmten Umgebung (z. B. einem Schaltschrank) installiert werden.
- Die Verstärkerkarte muss in einem 19"-Rack-System gemäß geltenden Normen (EIA 310-D, IEC 60297, DIN 41494 SC48D) eingebaut werden.
- Alternativ kann die Karte in einem geeigneten Kartenhalter installiert werden.



Abbildung 3: Kartenhalter und Universal-Rack (nicht maßstäblich!)

Abmessungen Eurocard für 19"-Rack-Montage:

Für 3 HE: 100 mm × 160 mm, Stecker an der Schmalseite
Frontplattenabmessungen DAC-4x(A): 3 HE × 10 TE (= 128,4 × 50,5 mm)

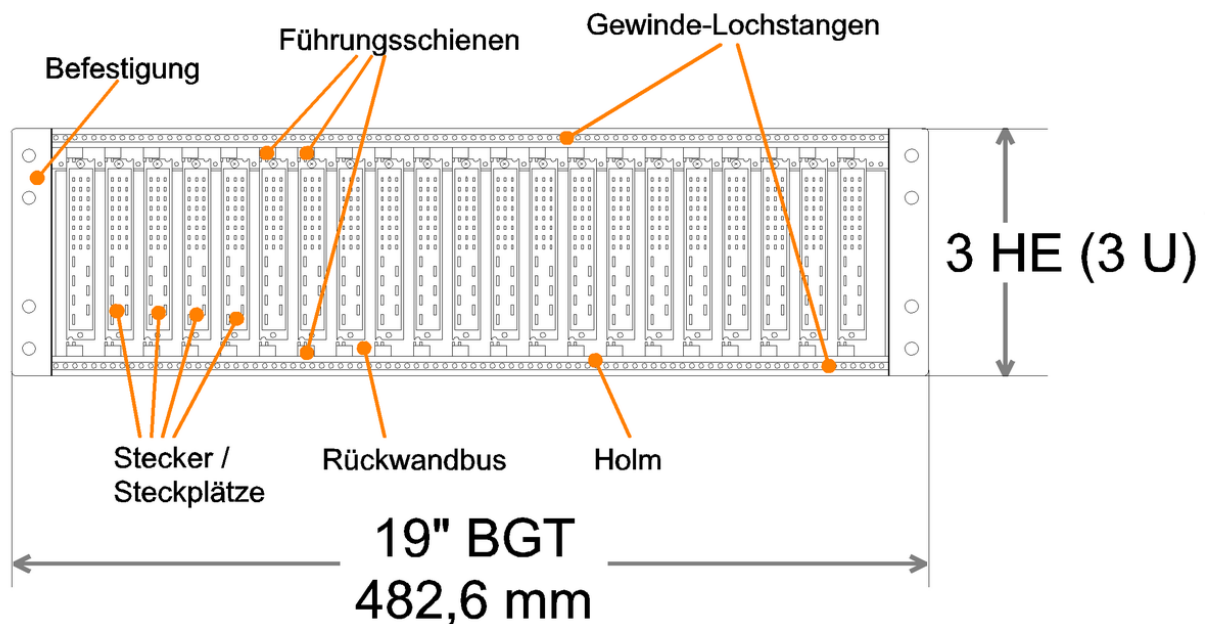


Abbildung 4 : Allgemeines Beispiel für 19"-Rack-Systeme 3 HE

6.2 Anschluss

6.2.1 Allgemeine Empfehlungen

6.2.1.1 Allgemeiner Versorgungsanschluss

Die Endstufen sind elektronisch gegen Überstrom und Kurzschluss geschützt.
Zusätzlich sollte die Verstärkerkarte durch eine schnell auslösende Sicherung abgesichert werden.

Klemme	Spezifikation
[32bd]	+UB ist 12 V DC – 10 % ... 24 V DC + 20 %; Restwelligkeit < 10 % (bei Versorgungsspannung bis 12 V DC können einige Einschränkungen gelten).
[26bd]	0 V

Tabelle 7: Externe Versorgung

Die Magnete werden an den Klemmen [22bdz] und [28bdz] für Magnet A sowie an den Klemmen [24bdz] und [30bdz] für Magnet B angeschlossen.

Die Klemmen [bdz] sind auf der Verstärkerkarte intern gebrückt. Für optimale Lastverteilung wird empfohlen, alle verfügbaren Klemmen zu verwenden.

Wenn keine galvanische Trennung der Logik-Ein- und -Ausgänge erforderlich ist, kann Klemme [26bd] mit Klemme [2d] und Klemme [32z] mit Klemme [32bd] gebrückt werden.

Klemme [18d] dient als Masse (GND) für digitale Signale.

6.2.2 Die DAC-4x(A) wird über die USB-Verbindung mit Strom versorgt.



**Der DAC-USB-Anschluss ist nicht galvanisch getrennt.
Zum Schutz wird die Verwendung eines Isolationsadapters dringend empfohlen.
Weitere Informationen: Siehe □ Kapitel "11.2 Bedeutung der galvanischen Trennung", Seite 83**

Dies ist nur möglich, wenn auf der Hardwareseite ein USB-Anschluss vorhanden ist.

- Die grüne Betriebs-LED leuchtet auf.
- Eine vollständige Parametrierung kann mit HCSTool durchgeführt werden. Parametersätze können auf die Verstärkerkarte hochgeladen werden.
- Die Sensoreingänge FB1 und FB2 können konfiguriert und getestet werden, wenn ein Spannungssignal ausgewählt ist. Bei Stromsignaleingängen muss das Freigabesignal aktiv sein, um den internen Shunt-Widerstand zu aktivieren.
- Die DAC-4x(A) kann ohne externe Stromversorgung nicht freigegeben werden.
- Die Magnetstromausgänge bleiben inaktiv.
- Die Ausgänge „Fehler“, „Komparator“ und „Break“ sind spannungslos.
- Der Referenzspannungsausgang (± 10 V) ist aktiv.



Beim Austausch von Verstärkerkarten des Typs VRD350 oder VRD355 ist zu beachten, dass die Schutz Erde (PE) zuvor Klemme [18bd] zugeordnet war.

Falls PE noch an dieser Klemme angeschlossen ist, muss sie getrennt werden.

6.2.3 Leitungen und Vorbereitung

Anschlussleitungen müssen die folgenden Spezifikationen erfüllen:

Merkmal	Anforderung
Leitungstyp	Installationskabel; feindrätig
Querschnitt: Magnete und Versorgung	min. AWG 16 / 1,5 mm ²
Querschnitt: Signal-, Soll- und Istwert:	min. AWG 20 / 0,5 mm ²
Leitungslänge	Max. 50 m (> 50 m: Rücksprache mit Hersteller)
Abisolierlänge	7 mm
Verlöten von Leitungen	Nicht zulässig!

Tabelle 8: Empfehlung Leitungen

WARNING

Die Baugruppe enthält elektronische Bauelemente, die durch elektrostatische Entladung (ESD) beschädigt werden können.

Unsachgemäße Handhabung oder Bedienung kann zu Schäden führen. Nur geschultes Personal darf mit dem Gerät arbeiten. Alle Sicherheitshinweise müssen beachtet werden.

Schäden können auftreten, wenn die Verstärkerkarte bei aktiver Versorgungsspannung getrennt wird. Solche Maßnahmen müssen unter allen Umständen vermieden werden.

Die Informationen in diesem Dokument können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

WARNING

Logische Signale des Moduls (z. B. „Fehler“) dürfen unter keinen Umständen zum Schalten von Maschinensicherheitskreisen verwendet werden (siehe auch EN 13849).

6.2.4 EMC

Geräte der DAC-4x(A)-Baureihe sind als Klasse-A-Geräte eingestuft und daher ausschließlich für den Einsatz in industriellen Umgebungen bestimmt.

Der Abstand zwischen einer Störquelle (emittierendem Gerät) und einer Störsenke (betroffenem Gerät) ist entscheidend. Je größer der Abstand zwischen Quelle und Senke, desto geringer ist die Auswirkung der Störung. Umgekehrt gilt: Je näher ein Gerät an einer Störquelle ist, desto höher ist der Störpegel.

Daher muss ein Mindestabstand von 0,25 m zwischen den Verstärkermodulen und starken Störquellen eingehalten werden. Die folgenden Geräte gelten als bedeutende Störquellen:

- Schaltnetzteile
- Frequenzumrichter
- Digitale Antriebsmodule
- Netzfilter mit angeschlossener Verkabelung (auch wenn abgeschirmt)
- AC/DC- Kommutatormotoren
- Motorkabel (auch wenn abgeschirmt)
- Geschaltete induktive Lasten, auch mit Entstörmaßnahmen (z. B. Magnetventile, Schütze, Relais)

Einer der häufigsten Störpfade verläuft über die Verkabelung. Wenn störende Kabel mindestens 0,25 m von empfindlichen Kabeln getrennt verlegt werden, kann gegenseitige Beeinflussung minimiert werden.

Bestimmte Teile der Verstärkerverkabelung sind besonders störempfindlich (z. B. analoge Soll- und Istwert-Signale, Magnetkabel). Wenn solche Kabel über Strecken von mehr als 10 m parallel geführt werden, muss der erforderliche Trennungsabstand entsprechend vergrößert werden.

Störempfindliche Kabel dürfen nicht parallel zu Motorkabeln verlegt werden. Der Einfluss von Störungen wird minimiert, wenn Kabel sich unter einem Winkel von 90° kreuzen.

Störungen können auch von Kabeln innerhalb des Verstärker-Verkabelungssystems selbst ausgehen, insbesondere von Magnetkabeln:

Beispiele für besonders störempfindliche Geräte sind:

- Büro-PCs
- Sensoren mit geringer Ausgangsspannung oder -strom
- Kapazitive Näherungsschalter
- Audiogeräte (z. B. Fernseher, Hi-Fi-Anlagen, Radios)
- Geräte, die nicht den EMV-Normen entsprechen

6.2.5 Spezifische Empfehlungen für Verkabelung und Schaltschränke

Die folgenden Regeln und Tipps erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Da verschiedene elektronische Komponenten unter einem breiten Spektrum von Umgebungsbedingungen eingesetzt werden, stellen diese Leitlinien nur einen Kompromiss dar. Die tatsächliche Auslegung der Verkabelung hängt auch von der Störaussendung und -empfindlichkeit jedes einzelnen Bauteils ab.

- Für die Verbindung zu den Magneten abgeschirmte verdrehte Kabel verwenden. Die Abschirmung muss an beiden Enden mit Schutzerde (PE) verbunden werden. Die Kapazität sollte für Kabellängen bis 100 m ca. 120 pF/m betragen.
- Abschirmungen digitaler Signalleitungen müssen an beiden Enden mit PE verbunden werden; auf niederohmige Verbindungen achten.
- Soll- und Istwertleitungen sollten abgeschirmte verdrehte Kabel verwenden. Die Abschirmungen analoger Signalleitungen müssen mit niedrigem Widerstand an beiden Enden mit PE verbunden werden.
- In Umgebungen mit hohen Störpegeln doppelt abgeschirmte Kabel für Soll- und Istwertleitungen verwenden. Die innere Abschirmung sollte nur an einem Ende, die äußere an beiden Enden angeschlossen werden.
- Bei niederfrequenten Störungen auf Analogsignalleitungen (z. B. Messwertschwebungen) sollte die Abschirmung nur an einem Ende angeschlossen werden. Vorzugsweise einen geeigneten Potenzialausgleich vorsehen.
- Ausschließlich Kabel mit Kupfergeflechtschirmung und einem Bedeckungsgrad von > 85 % verwenden. Abschirmfolien vermeiden; Metallfolien sollten nicht verwendet werden.
- Die Abschirmung sollte über die gesamte Kabellänge nicht unterbrochen werden. Wenn Schütze, Sicherheitsschalter, Drosseln usw. in die Verkabelung integriert werden müssen, kann die Installation eines metallischen Gehäuses mit Hochfrequenzabschirmung erforderlich sein.
- Schirmverbindungen sollten großflächig an die Schirmschiene angeschlossen werden, um eine ordnungsgemäße Funktion sicherzustellen.
- Die Schirmschiene sollte in der Nähe des Kabelkanals innerhalb des Schaltschranks installiert werden.
- Metallische Teile des Schaltschranks müssen großflächig und niederohmig miteinander verbunden werden. Falls erforderlich, mechanische Hilfsmittel wie Kontaktscheiben verwenden. Schranktüren sollten mit möglichst kurzen Erdungsstreifen verbunden werden (mehrere Verbindungen empfohlen).
- Magnetventile, Schütze, Relais, Bremsen usw. müssen direkt an der Störquelle entstört werden. Geeignete Entstörgeräte sind RC-Netzwerke, Dioden oder Varistoren.
- Analog- und Digitalsignalleitungen sollten den Schaltschrank möglichst nur von einer Seite betreten.
- Nicht abgeschirmte Leiter eines Stromkreises sollten verdreht werden.
- Hilfsleiter müssen an beiden Enden geerdet werden.
- Unnötig lange Kabel vermeiden, um die Kopplungsimpedanz zu minimieren.
- Die Verdrahtung darf nicht frei im Schaltschrank hängen. Verlegen Sie alle Leitungen, einschließlich Hilfsleitungen, möglichst dicht an den Montageplatten und am Schaltschrankgehäuse.
- Bei Potenzialunterschied zwischen Schirmverbindungen sollte ein Potenzialausgleichsleiter von $\geq 10 \text{ mm}^2$ parallel zur Abschirmung verlegt werden, um Ausgleichsströme zu reduzieren. Mehrere Verbindungen der Abschirmung mit dem Schrankgehäuse und damit mit PE sind grundsätzlich zulässig. Mehrere Erdungspunkte außerhalb des Schanks sind ebenfalls möglich.
- Wenn Filter installiert werden, sollten sie nahe an der Störquelle platziert werden und einen guten Flächenkontakt mit dem Schrank oder der Montageplatte sicherstellen.
- Bei Verwendung von Umrichtern müssen geeignete Umrichterfilter vorgesehen werden. Frequenzumrichter können abgeschirmte Motorkabel erfordern. Alle zusätzlichen Anweisungen des Umrichterherstellers müssen beachtet werden.

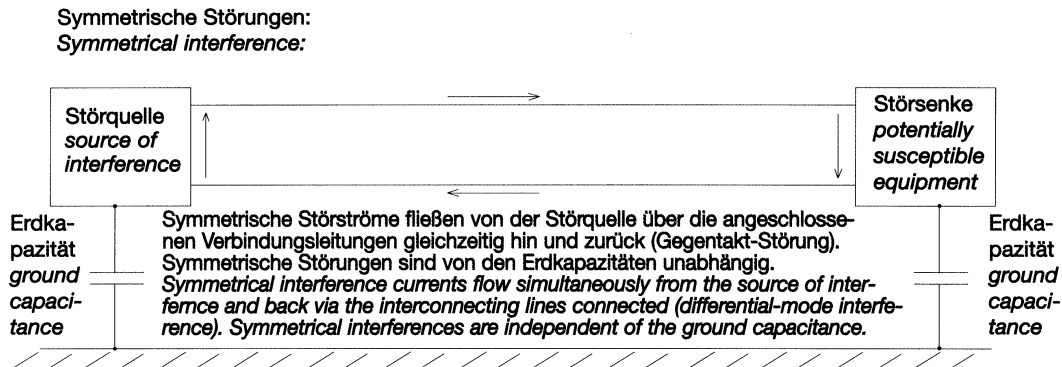
Die folgenden Seiten enthalten Abbildungen zu:

- Den wichtigsten Störungsarten und deren Minderung
- Auslegung EMV-gerechter Schaltschränke und Anlagen

Die Diagramme wurden von unserem kompetenten Partner für alle EMV-bezogenen Themen bereitgestellt:

NKL GmbH
Birckichstr. 15
D-74549 Wolpertshausen
www.nkl-emv.de

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



Typische Störquellen, die symmetrische Störungen erzeugen, sind:

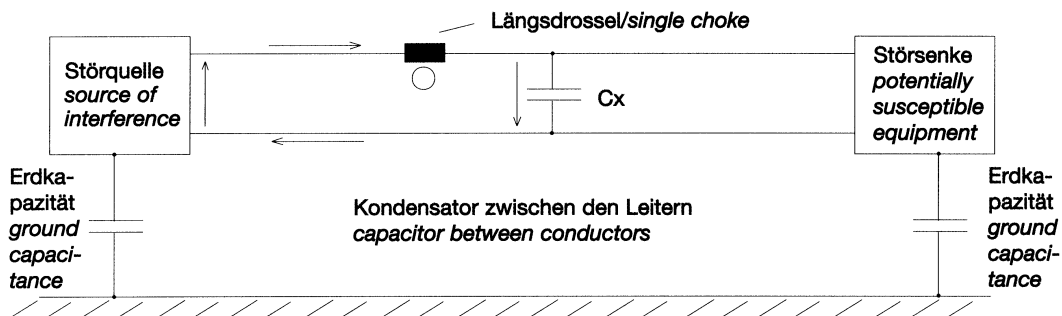
Typical sources of symmetrical interferences:

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 entzerrt 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.

Abbildung 5 : EMV – Störungen und Abhilfemaßnahmen

EMC adequate design of switchgear cabinets and facilities

All devices with a metal housing or a connector for PE should be connected properly, i. e. short and with a large contact area to the mounting plate of the cabinet or the chassis of the machine to ensure a proper potential equalisation.
For that the insulation of the mounting plate has to be removed, especially below power drive systems and their respective filters.
The best solution is to use a conducting mounting plate that is zinc coated.

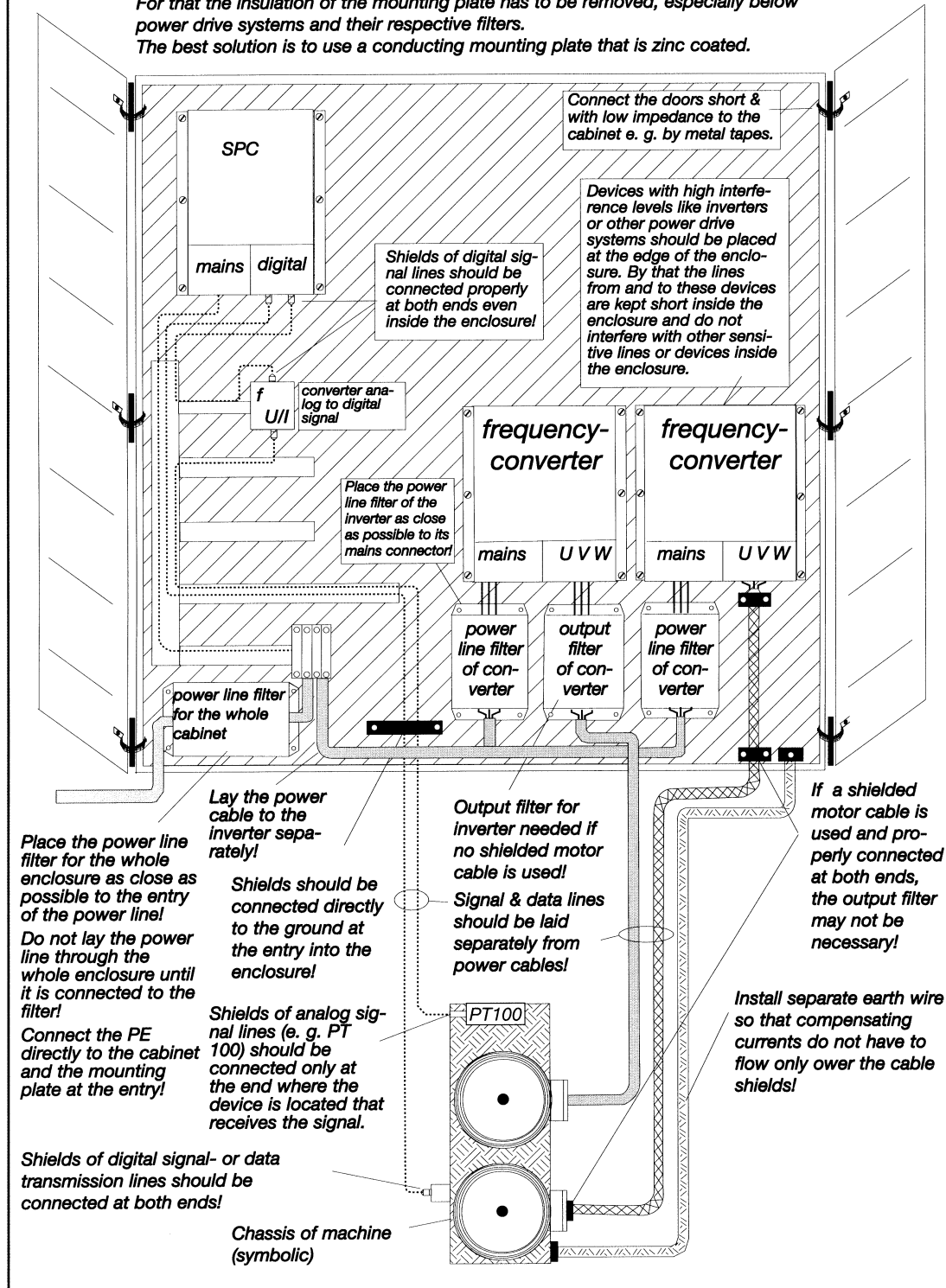


Abbildung 6 : EMV – geeignete Auslegung von Schaltschränken und Anlagen

6.3 Klemmenbelegung X13 (Rückwandstecker)

Pin	d	b	Z
2	0 V (Extern)	DIO 1 oder S1.08	- Vorzeichen (Richtung) digitale Sollwerte
4	Digitaler Sollwert 2 (S1.02)	DIO 2	+ Vorzeichen (Richtung) digitale Sollwerte
6	Digitaler Sollwert 3 (S1.03)	DIO 3	Digitaler Sollwert 4 (S1.04)
8	ENABLE (DI 1)	Analogeingang 1 (Option)	Digitaler Sollwert 1 (S1.01)
10	Sensor 1 (FB 1) U_E , I_E	Analogausgang	n/c
12	Analoger Sollwert 6 U_{E+} (S1.06)	n/c	Analoger Sollwert 5 U_{E+} (S1.05)
14	ERROR (DO 1)	KOMPARATOR (DO 2)	Sensor 2 (FB 2) U_E
16	Analoger Sollwert 6 U_{E-} (S1.06)	Analogeingang 2 (Option)	Analoger Sollwert 7 I_E (S1.07)
18	Digitale Masse	PE	Reset-Ramp (DI 2)
20	Referenzausgang - 10,0 V	Schaltausgang 24 V / 1 A	Referenzausgang + 10,0 V
22	Magnetausgang A -	Magnetausgang A -	Magnetausgang A -
24	Magnetausgang B -	Magnetausgang B -	Magnetausgang B -
26	0 V (Leistung)	0 V (Leistung)	Analoge Masse (Analog GND)
28	Magnetausgang A +	Magnetausgang A +	Magnetausgang A +
30	Magnetausgang B +	Magnetausgang B +	Magnetausgang B +
32	+ 24 V (Leistung)	+ 24 V (Leistung)	24 V (Extern)

Tabelle 9: Klemmenbelegung

6.4 Bild des Rückwandsteckers

Stecker: IEC 60603-2 Form F 48-polig

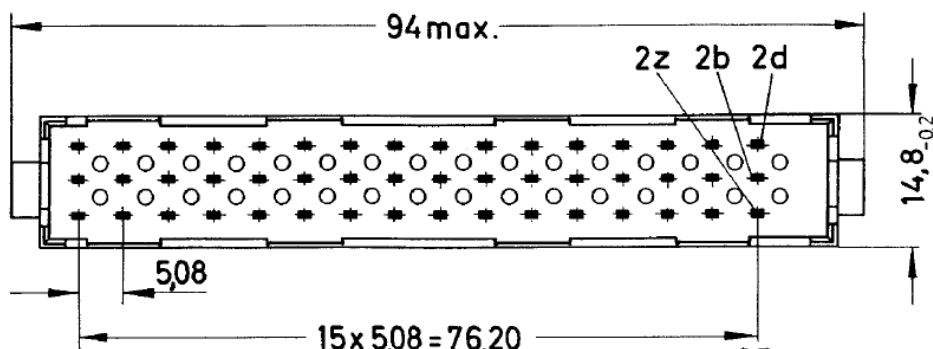


Abbildung 7 : Steckverbinder F48

6.5 Anschlusspläne für alle Betriebsmodi

6.5.1 Anschlussplan Betriebsmodus 01

1 Ventil mit 2 Magneten, offener Regelkreis

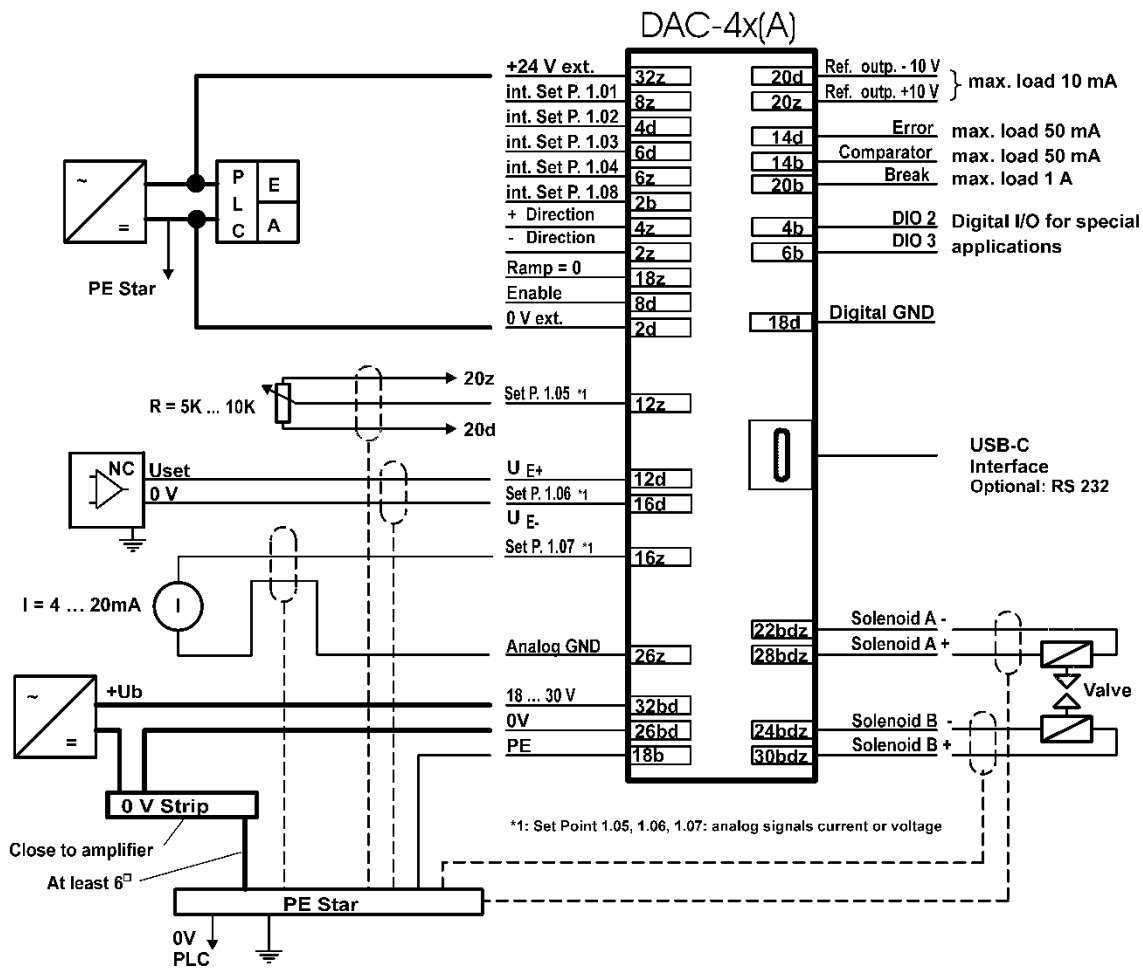


Abbildung 8: Anschlussplan Modus 01

6.5.2 Anschlussplan Betriebsmodus 02

2 Ventile mit je 1 Magnet, offener Regelkreis

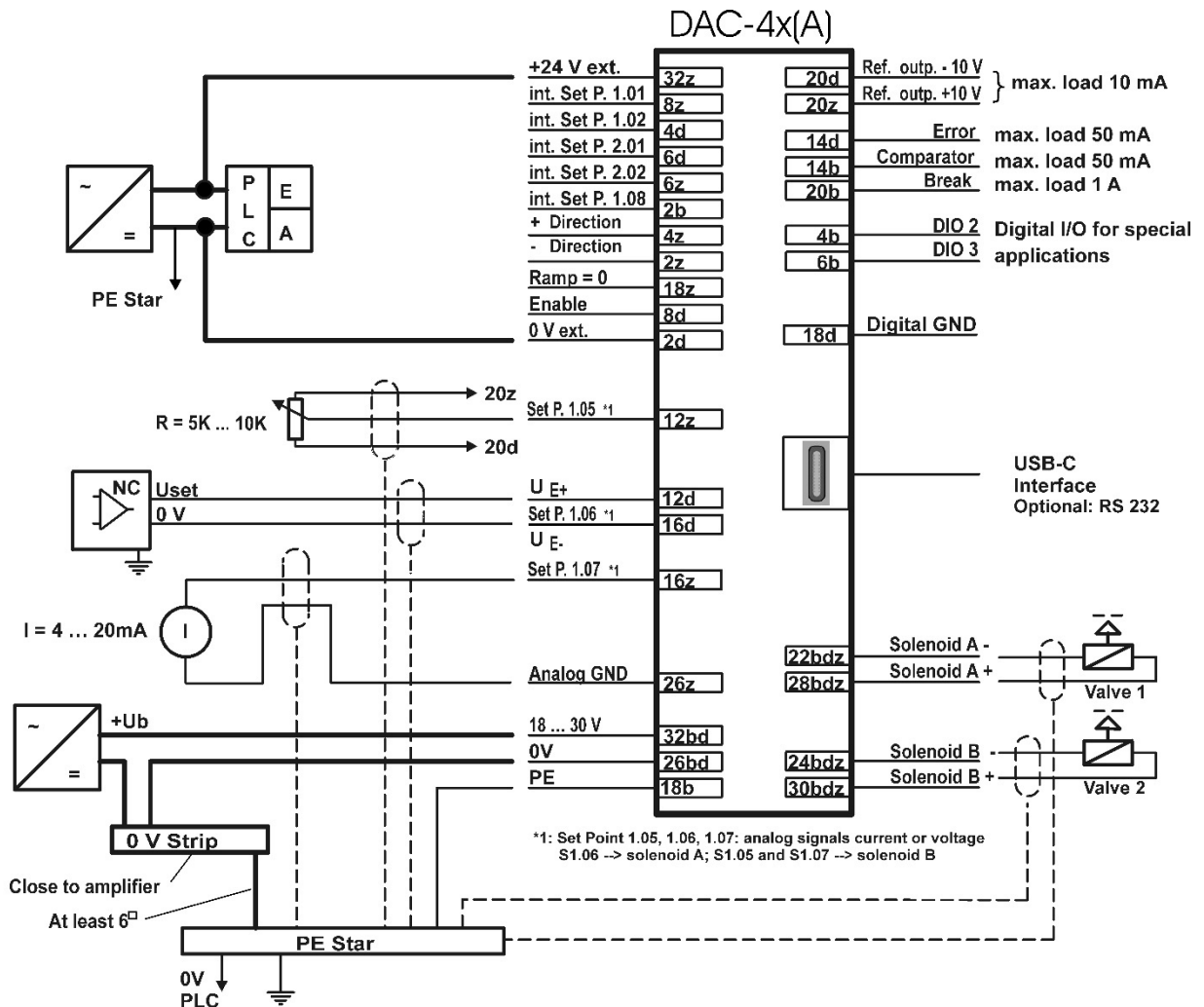


Abbildung 9: Anschlussplan Modus 02

6.5.3 Anschlussplan Betriebsmodus 03

1 Ventil mit 2 Magneten und Schieberpositions-Rückführung

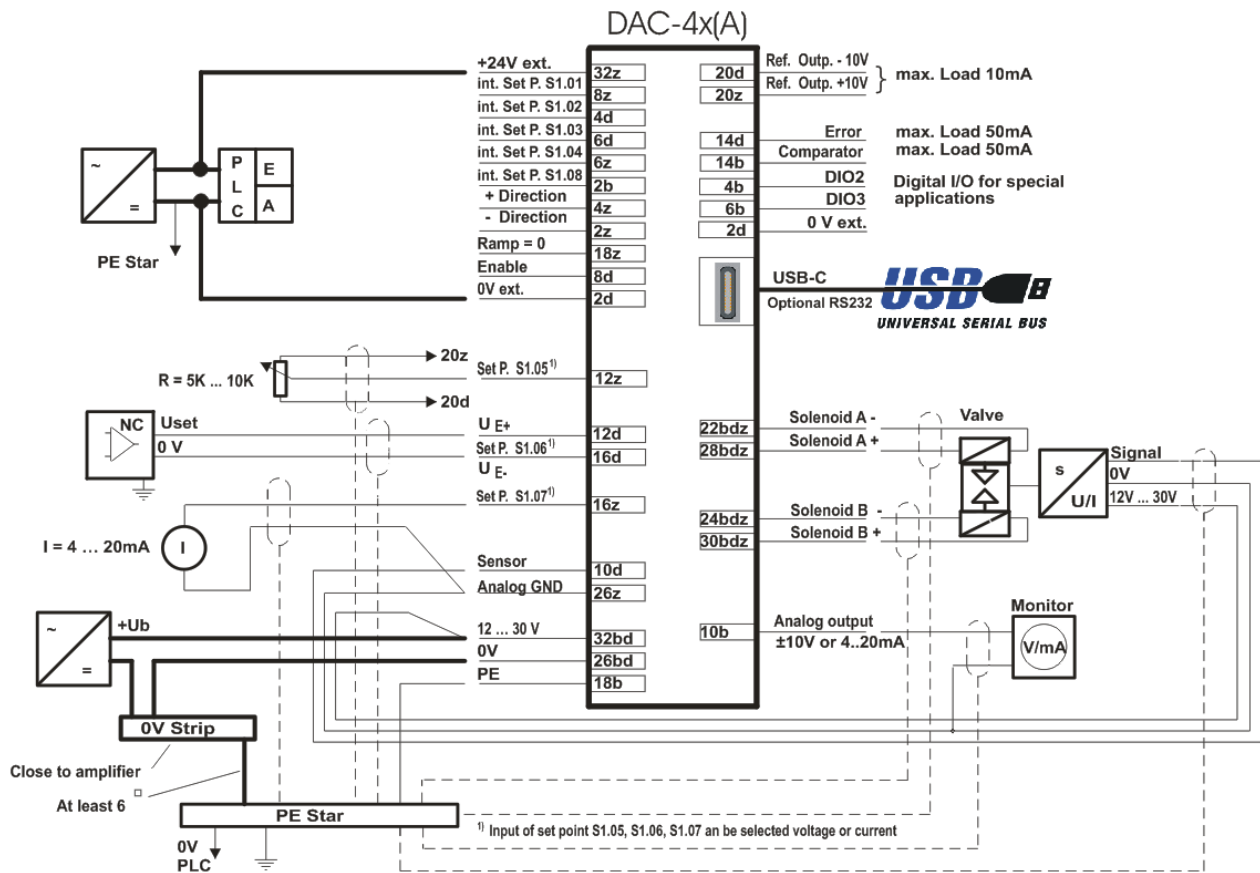


Abbildung 10: Anschlussplan Modus 03

6.5.4 Anschlussplan Betriebsmodus 04

1 Ventil mit 2 Magneten und Prozesswert-Rückführung

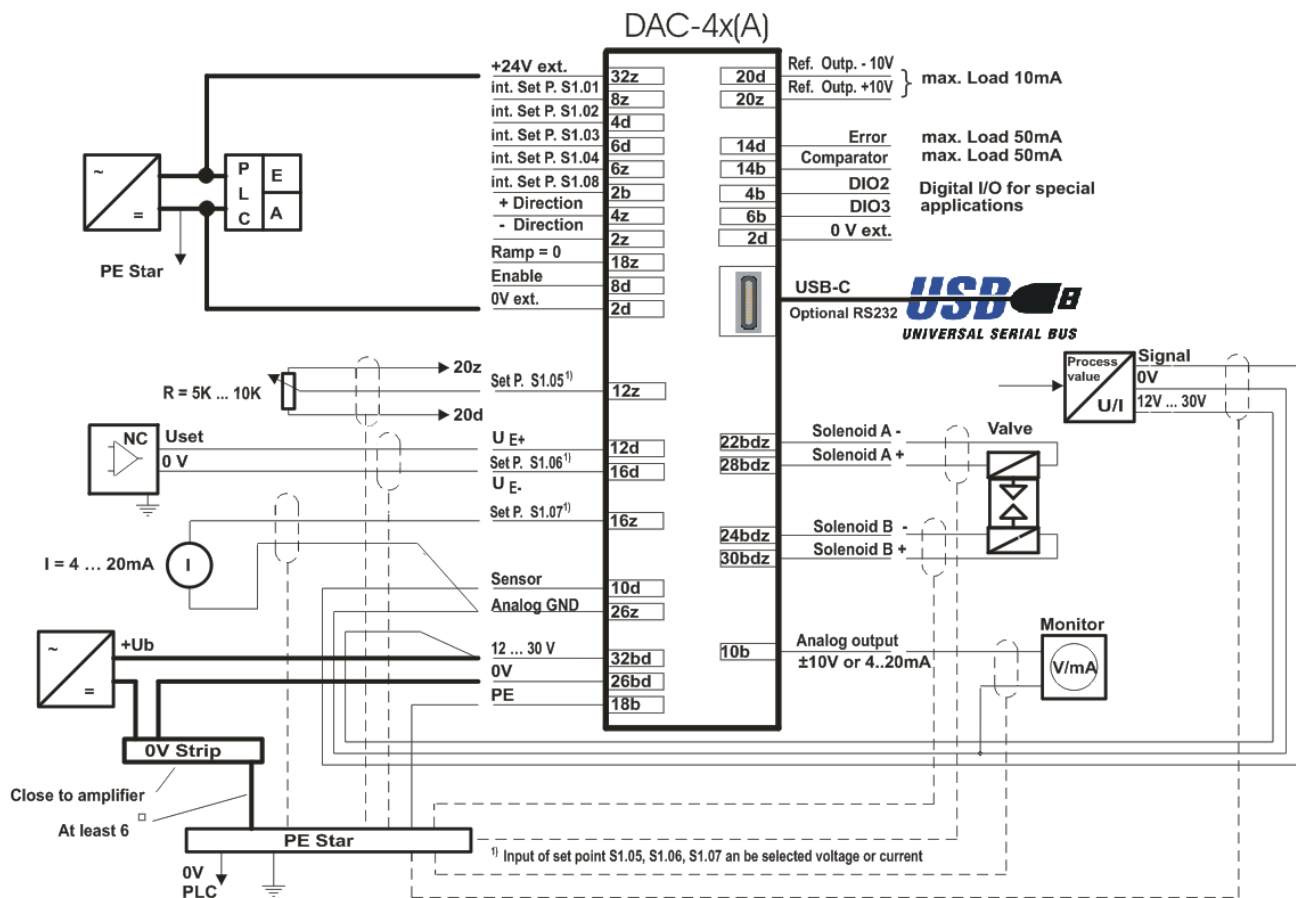


Abbildung 11: Anschlussplan Modus 04

6.5.5 Anschlussplan Betriebsmodus 06

1 Ventil mit 2 Magneten, Schieberpositions- und Prozesswert-Rückführung

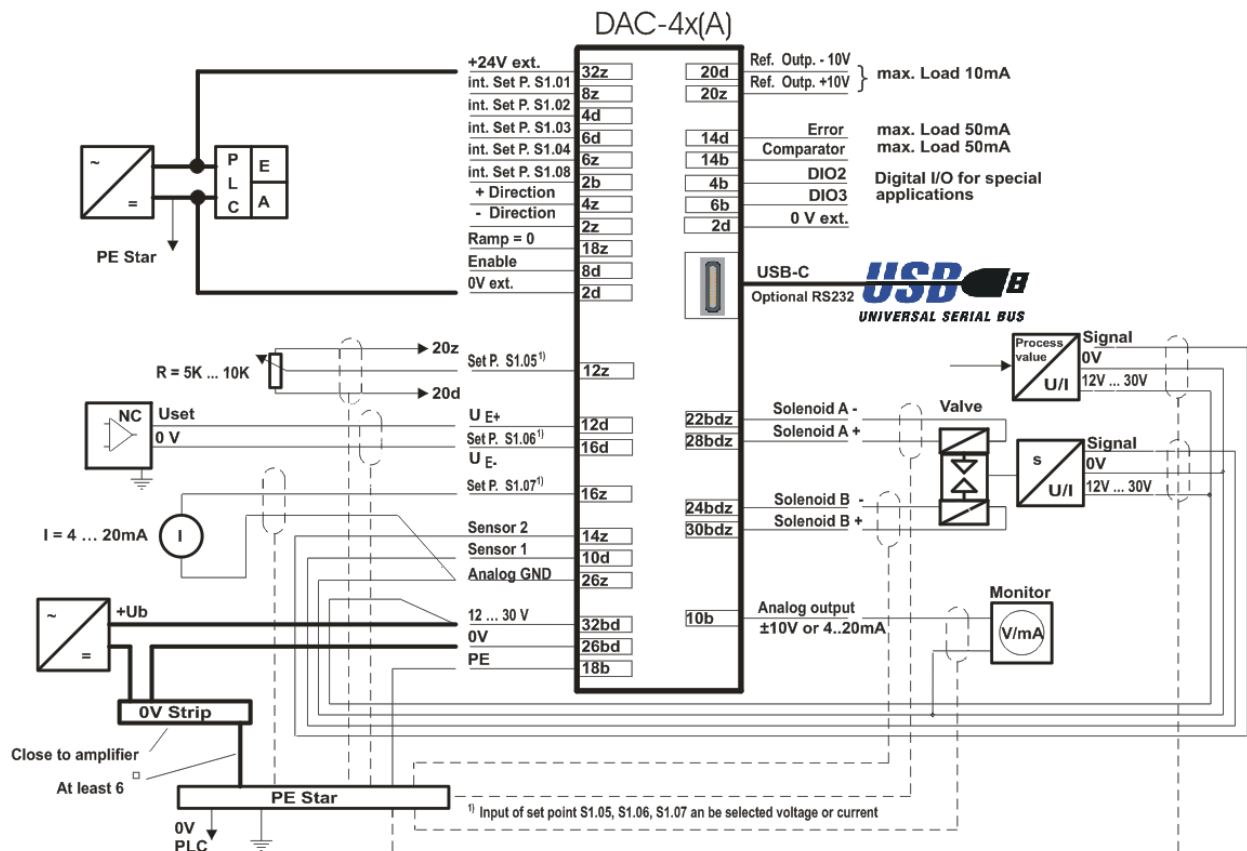


Abbildung 12: Anschlussplan Modus 06

6.5.6 Anschlussplan Betriebsmodus 08

2 Ventile mit je 1 Magnet und Prozesswert-Rückführung

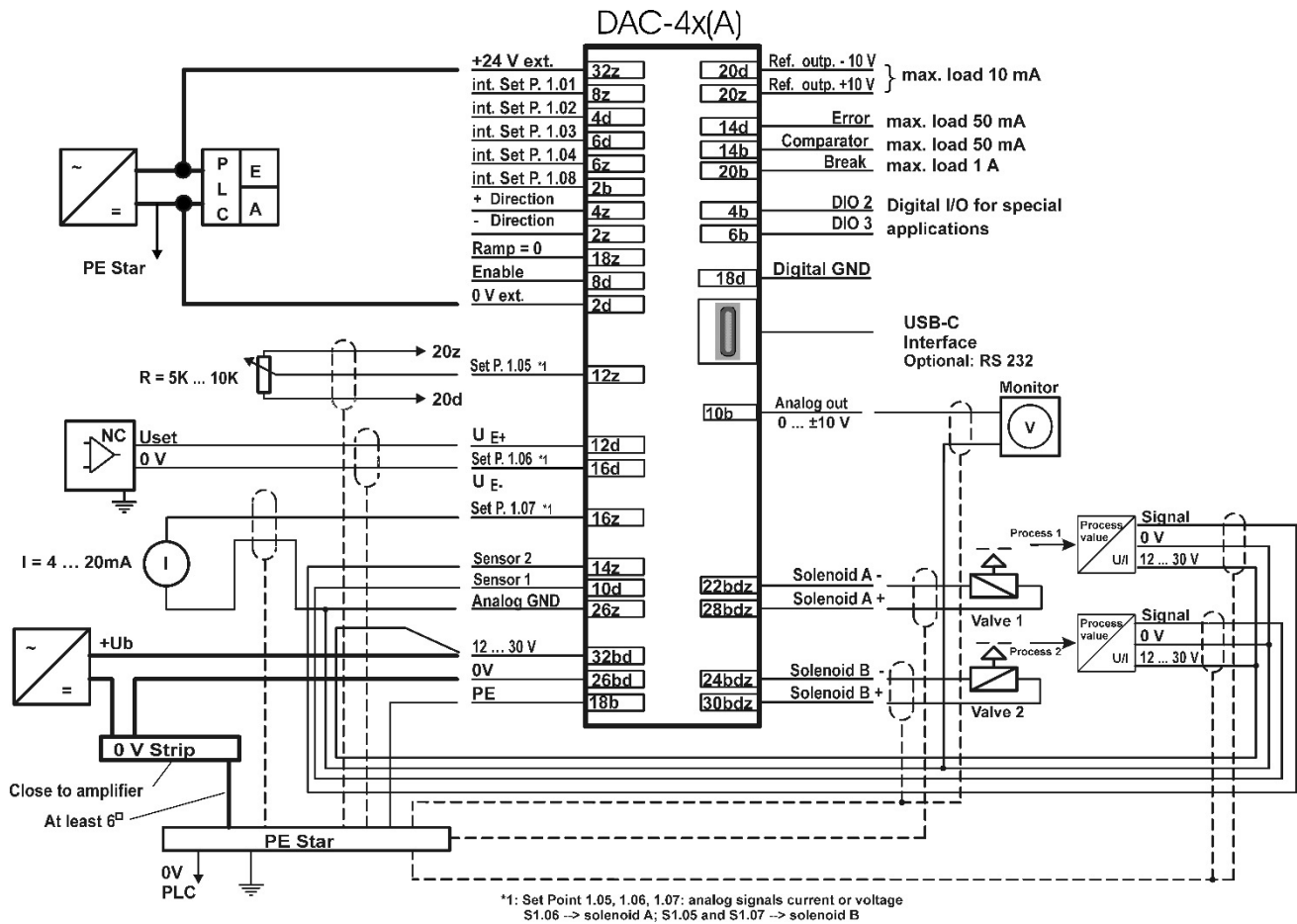


Abbildung 13 : Anschlussplan Modus 08

6.5.7 Anschlussplan Betriebsmodus 10

Eigenständiger Regler mit zwei Prozessrückführungen

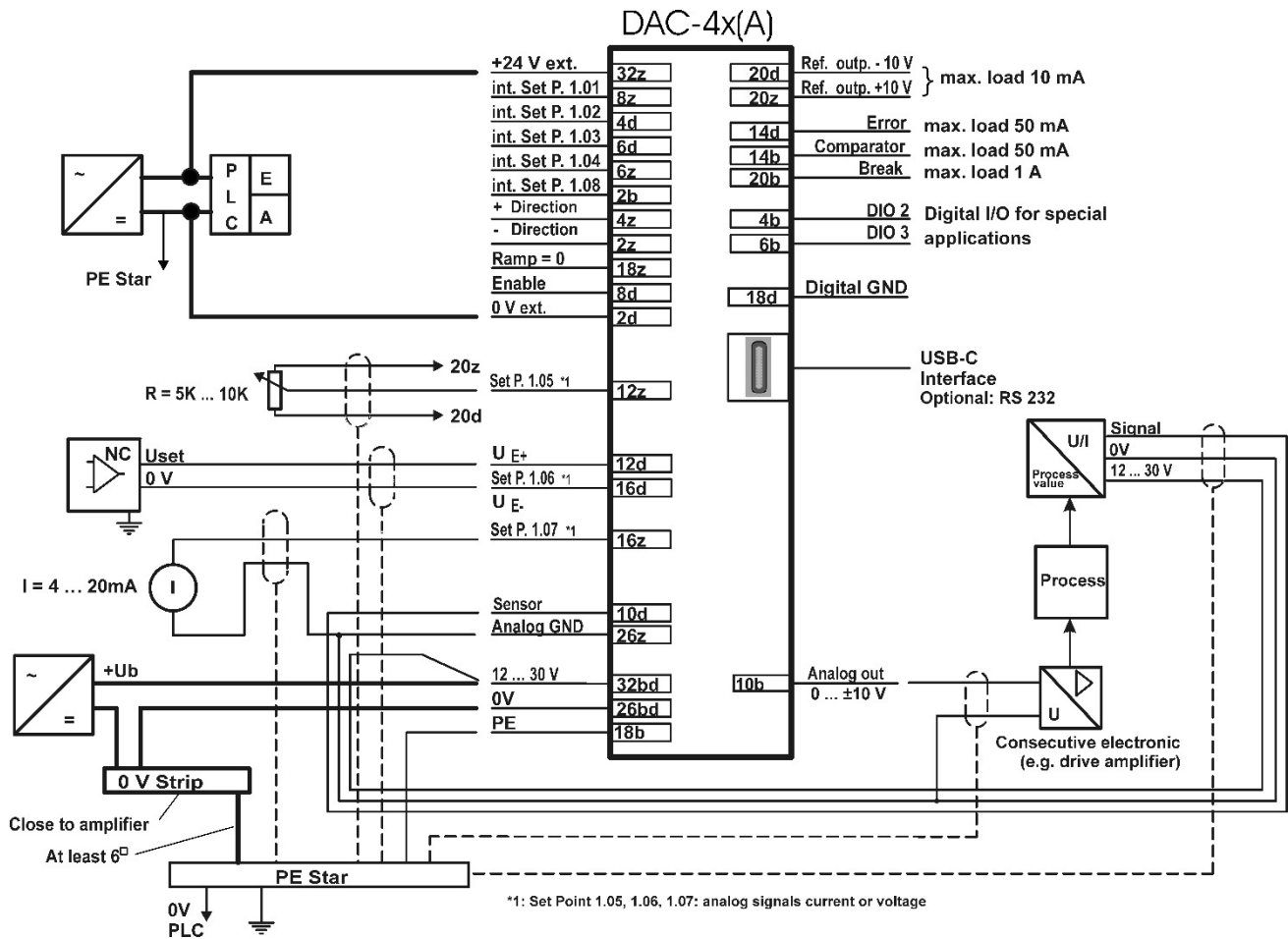


Abbildung 14: Anschlussplan Modus 10

6.5.8 Anschlussplan Betriebsmodus 11

Geschlossener Regelkreis doppelt (kaskadierter Regler) ohne Ventil, nur Regler

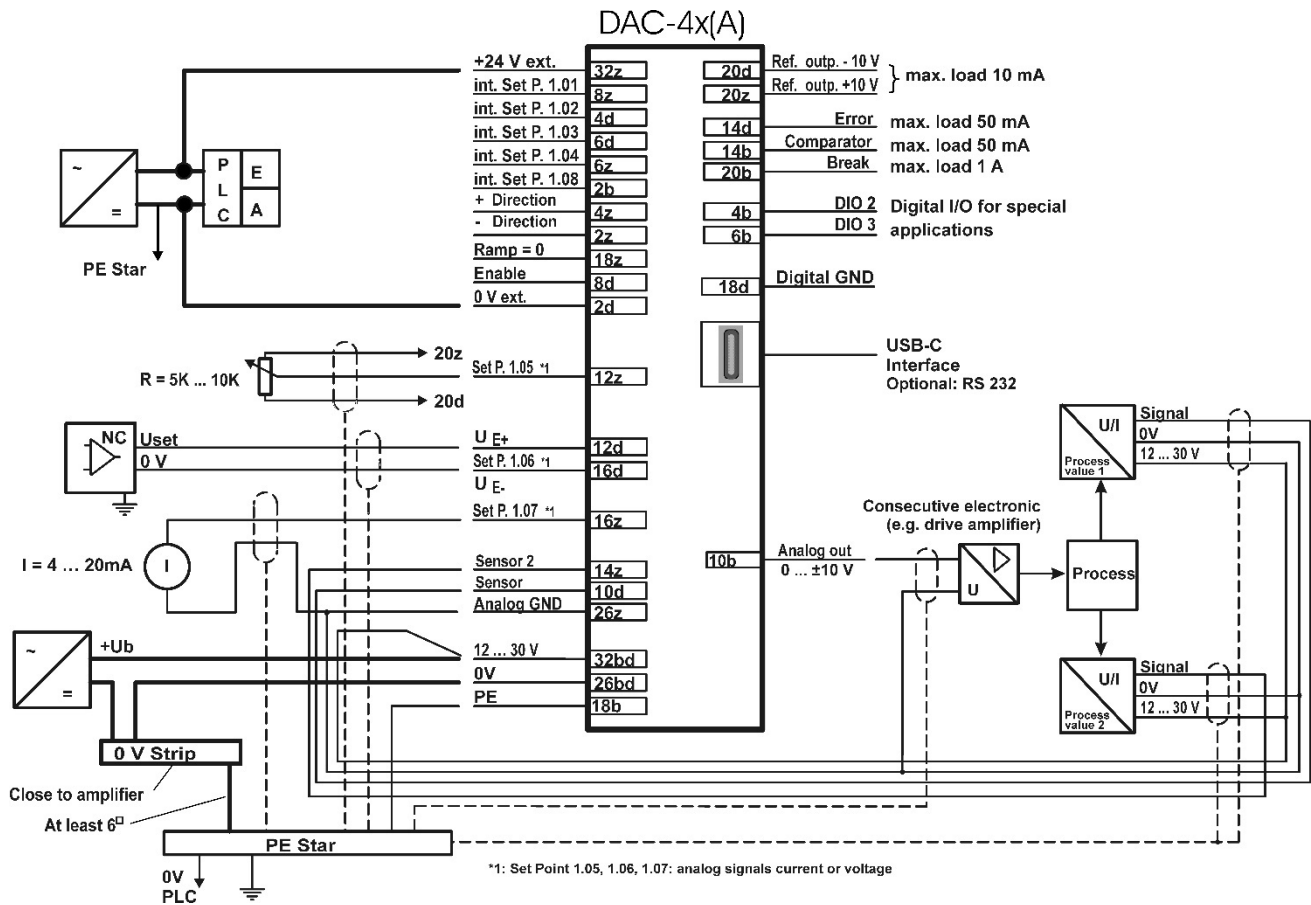


Abbildung 15: Anschlussplan Modus 11

7 Inbetriebnahme

7.1 Frontplattenelemente

⚠ WARNING

Die elektrische Verdrahtung muss vor dem Einschalten der Versorgungsspannung geprüft werden.

Endschalter und Sicherheitseinrichtungen müssen aktiv sein, um unkontrollierte Bewegungen zu verhindern.

Alle einschlägigen Sicherheitsvorschriften müssen beachtet werden.
Geeignete Not-Halt-Maßnahmen müssen implementiert werden.

7.1.1 DAC-44

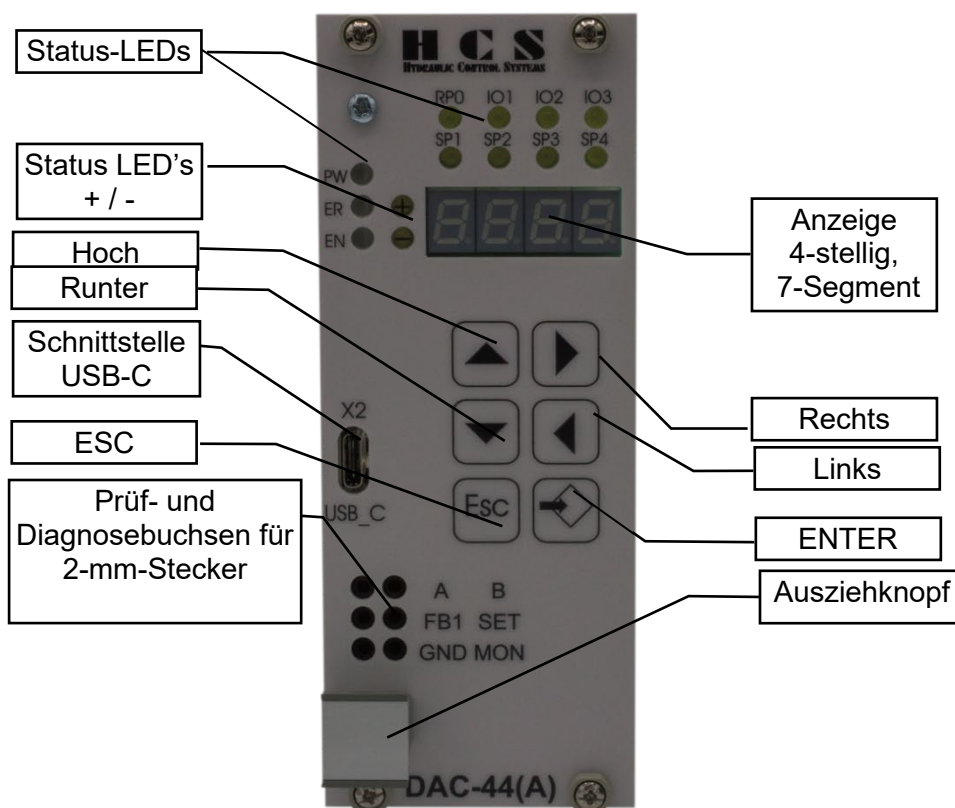


Abbildung 16: DAC-44 Frontplattenelemente DAC-44(A)

Element	Funktion
Status-LEDs	Zeigt den Status der digitalen Ein- und Ausgänge an
LEDs	Zeigt die Sollwertrichtung anhand von Polaritätsanzeigen für Parameter und Messwerte an
Anzeige	4-stellige Anzeige für Parameter und Messwerte
Taste HOCH, RUNTER, LINKS, RECHTS, ESC, ENTER	Alle Bedien-, Programmier- und Speicherfunktionen werden über die Tasten HOCH, RUNTER, LINKS, RECHTS, ESC und ENTER ausgeführt
USB-C-Schnittstelle	Schnittstelle zur Programmierung und zum Parameterzugriff über einen PC mit HCSTool.
Mess- und Prüfbuchsen	Direkte Messung von Sollwert, Istwert, Magnetströmen und internen Signalen über den Monitorausgang mittels 2-mm-Messbuchsen. (S1.06, FB1, A, B, d1.01 ... d2.13).

Tabelle 10: Erläuterung Frontplattenelemente DAC-44

7.1.2 DAC-42

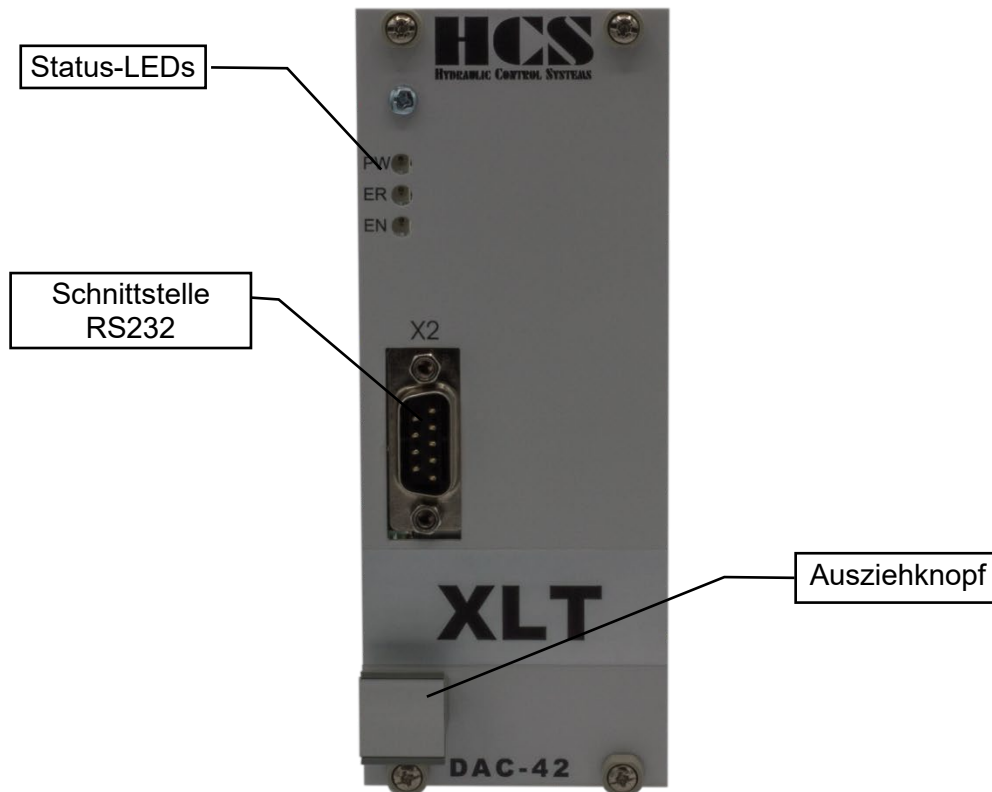


Abbildung 17: DAC-42 Frontplattenelemente

Element	Funktion
Status-LEDs	Zeigt den Status der digitalen Ein- und Ausgänge an
RS232-Schnittstelle	Schnittstelle zur Programmierung und zum Parameterzugriff über einen PC mit HCSTool (RS232 optional).

Tabelle 11: Erläuterung Frontplattenelemente DAC-42

7.2 Betriebsmodi

Der Parameter <E00> bestimmt die aktive Betriebsart. Dieser Parameter ist werkseitig voreingestellt. Nur für den gewählten Betriebsmodus relevante Parameter sind verfügbar.

Verfügbare Betriebsmodi:

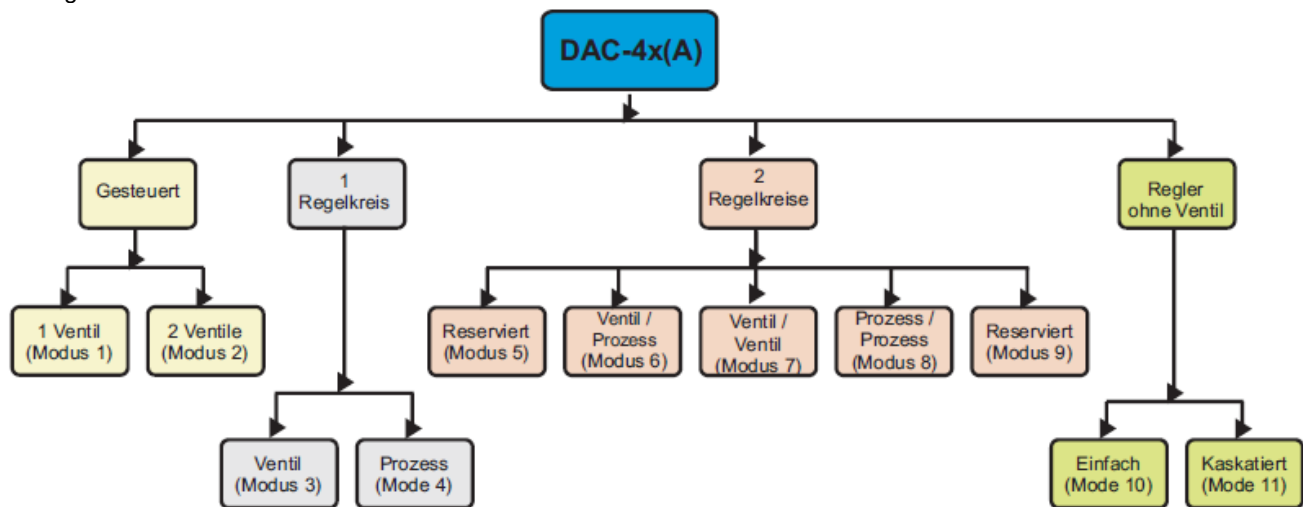


Abbildung 18: Verfügbare Betriebsmodi

Der Parameter <E00> wird zur Auswahl des gewünschten Betriebsmodus verwendet.

Jede Änderung des Betriebsmodus wird sofort wirksam.

Die Parameter des neu ausgewählten Betriebsmodus werden innerhalb weniger Sekunden geladen. Während dieses Vorgangs blinkt die Anzeige. Nur für den jeweils gewählten Betriebsmodus relevante Parameter sind verfügbar.

<E00>	Modusbeschreibung
1	Offener Regelkreis, 1 Proportionalventil mit 2 Magneten ohne Rückführung
2	Offener Regelkreis, 2 Proportionalventile mit je 1 Magnet ohne Rückführung
3	Geschlossener Ventilregelkreis, einfach: Ein Proportionalventil mit zwei Magneten und Rückführung der Schieberposition.
4	Geschlossener Prozessregelkreis, einfach: Ein Proportionalventil mit zwei Magneten und Rückführung eines Prozess-Istwerts (Position, Geschwindigkeit, Druck, Kraft, Drehmoment usw.).
5	Reserviert
6	Geschlossener Ventil- und Prozessregelkreis, doppelt: Ein Proportionalventil mit zwei Magneten, Rückführung der Schieberposition sowie zusätzlicher Rückführung eines Prozess-Istwerts (Kaskadenregler).
7	Reserviert
8	Geschlossene Prozessregelkreise, doppelt: Zwei unabhängige Proportionalventile mit jeweils einem Magneten und Rückführung von zwei unabhängigen Prozess-Istwerten (z. B. zwei Druckregelkreise).
9	Reserviert
10	Reglerfunktion ohne Ventil: Regelung eines Prozess-Istwerts; Ausgabe des Sollwerts an eine nachgeschaltete Elektronik (z. B. Ventil mit integrierter Elektronik, Frequenzumrichter für AC-Motoren usw.).
11	Reglerfunktion ohne Ventil: Regelung von zwei Prozess-Istwerten (Kaskadenregler, z. B. Positions- und Geschwindigkeitsregelung); Ausgabe des Sollwerts an eine nachgeschaltete Elektronik (z. B. Ventil mit integrierter Elektronik, Frequenzumrichter für AC-Motoren usw.).

Tabelle 12: Betriebsmodi

7.3 Parametrierung

		Modus verfügbar
1	Parameter nur verfügbar für	01, 03, 04, 06, 10, 11
2	Parameter nur verfügbar für	03, 04, 06, 08, 10, 11
3	Parameter nur verfügbar für	02, 08
4, 5	Reserviert	
6	Parameter nur verfügbar für PROFINET/PROFIBUS-Versionen; SW V10.xx und V11.xx.	01, 02, 03, 04, 06, 08, 10, 11
Hinweis:	Parameter "d2.x, S2.x, r2.x und C.2x" nur verfügbar für (nicht in der Tabelle 12 dargestellt)	02, 06, 08, 11

display		Sollwerte / rampen		Controller		Extended	
d1.01		S1.01		C1.00		E00	
d1.02		S1.02		C1.01	2	E01	
d1.03		S1.03	1	C1.02		E02	
d1.04		S1.04	1	C1.03		E03	
d1.05		S1.08		C1.04		E04	
d1.06		r1.01		C1.05		E05	
d1.07		r1.02		C1.06		E06	
d1.08		r1.03		C1.07		E07	
d1.09		r1.04		C1.08		E08	
d1.10				C1.09	2	E09	
d1.11	2			C1.10	2	E10	
d1.12	2			C1.11	2	E11	
d1.13	2			C1.12	2	E12	
				C1.13	2	E13	
				C1.14	2	E14	
				C1.15	2	E15	
				C1.16	2	E16	
				C1.17	2	E17	
				C1.18	2	E18	
				C1.19	2	E19	5
				C1.20	2	-	
				C1.21	2	-	
				C1.22	2	E22	6
				C1.23	2	E23	6
				C1.24	2	E26	6
				C1.25	2	-	
				C1.26	2	E31	5
				C1.27		E32	
				C1.33	2	E33	5
				C1.36	2	E34	5
				-		E35	5
				C1.39	2		
				C1.40	2		
				L1			

Tabelle 13: Parameterübersicht



Eine vollständige Parameterliste ist verfügbar. Siehe:

Siehe □ Kapitel "12 Vollständige Parameterliste", Seite 86

Siehe auch „HCSTool“!

7.4 Einstellen von Standardparameterwerten:

Standardwerte können entweder als einzelne Parameter oder als Parametersätze gespeichert werden. HCSTool wird verwendet, um diese Standardwerte entsprechend den Anforderungen zu konfigurieren. Für spezifische Konfigurationen oder Anfragen wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten.

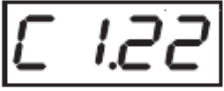
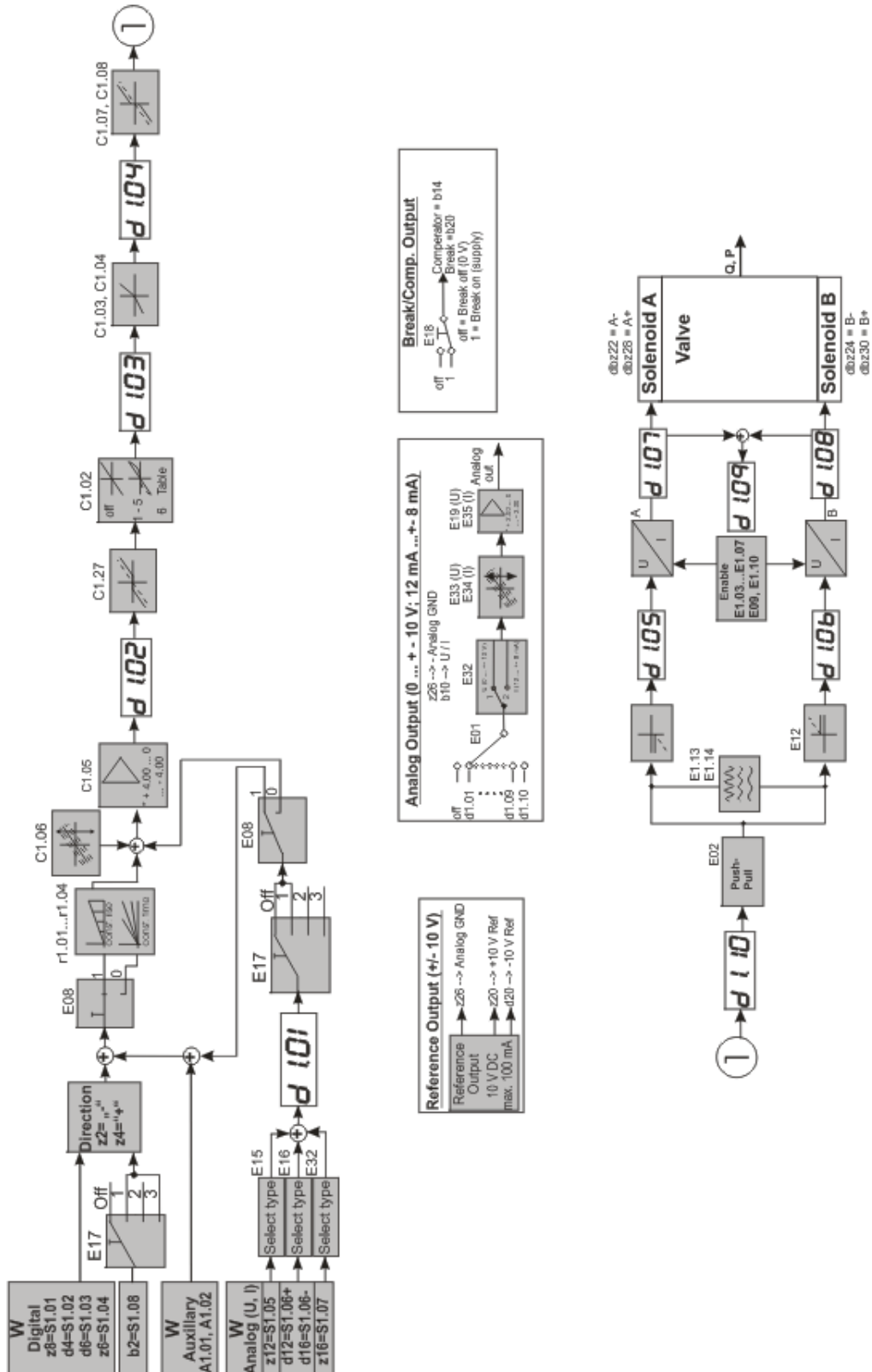
Schritt	Aktion	Resultat
1	Auswahl des Parameters mittels Pfeiltasten 	Parameternummer wird angezeigt, z.B. C1.22 
2	Anzeige des Parameterwertes mit Taste "ENTER" 	Wert, z.B. 2.345 
3	Aktivieren der Taste "ENTER" um den Wert anzupassen 	Letzte Stelle des aktuellen Wertes fängt an zu blinken, z.B. 2.34 <u>5</u> 
4	Wert mit Tasten „Rauf“ oder „Runter“ anpassen 	Wert wird geändert, z.B. 2.34 <u>8</u> 
5	Wenn erforderlich, höherwertige Stelle mit Taste „Links“ auswählen 	Neue Stelle fängt an zu blinken z.B. 2. <u>3</u> 48 
6	Wert mit Tasten „Rauf“ oder „Runter“ anpassen 	Wert wird geändert, z.B. zu 2. <u>7</u> 38 
7	Neuen Wert speichern mit Taste "ENTER" oder verwerfen mit Taste "ESC"  	Wert wird gespeichert oder Änderung verworfen; Parameter Nummer wird angezeigt, z.B. C1.22 

Abbildung 19: Bedienung; Parameter einstellen

7.5 Software-Blockschaltbilder

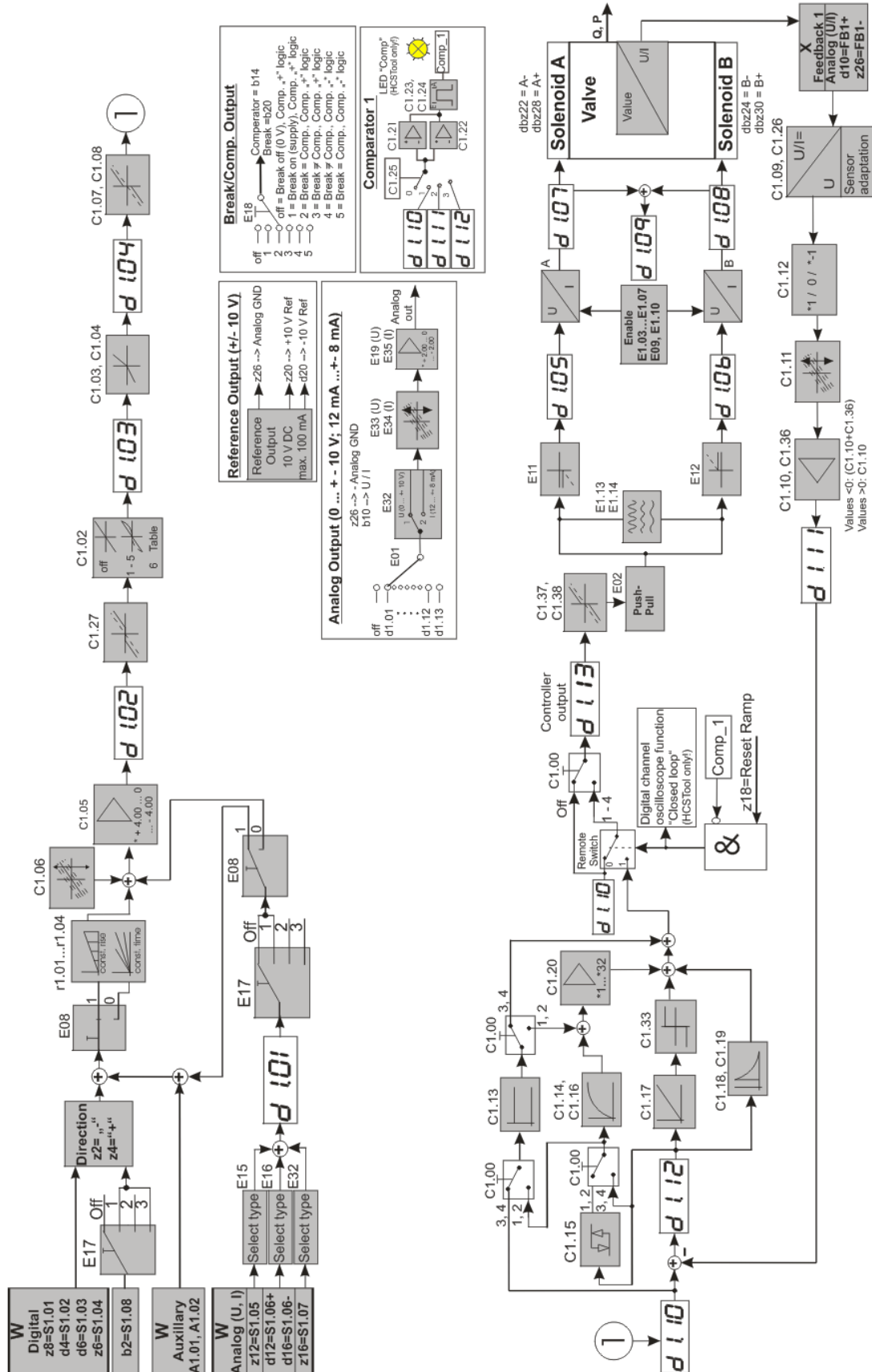
7.5.1 Software Blockschaltbild Betriebsmodus 01

1 Ventil mit 2 Magneten, offener Regelkreis



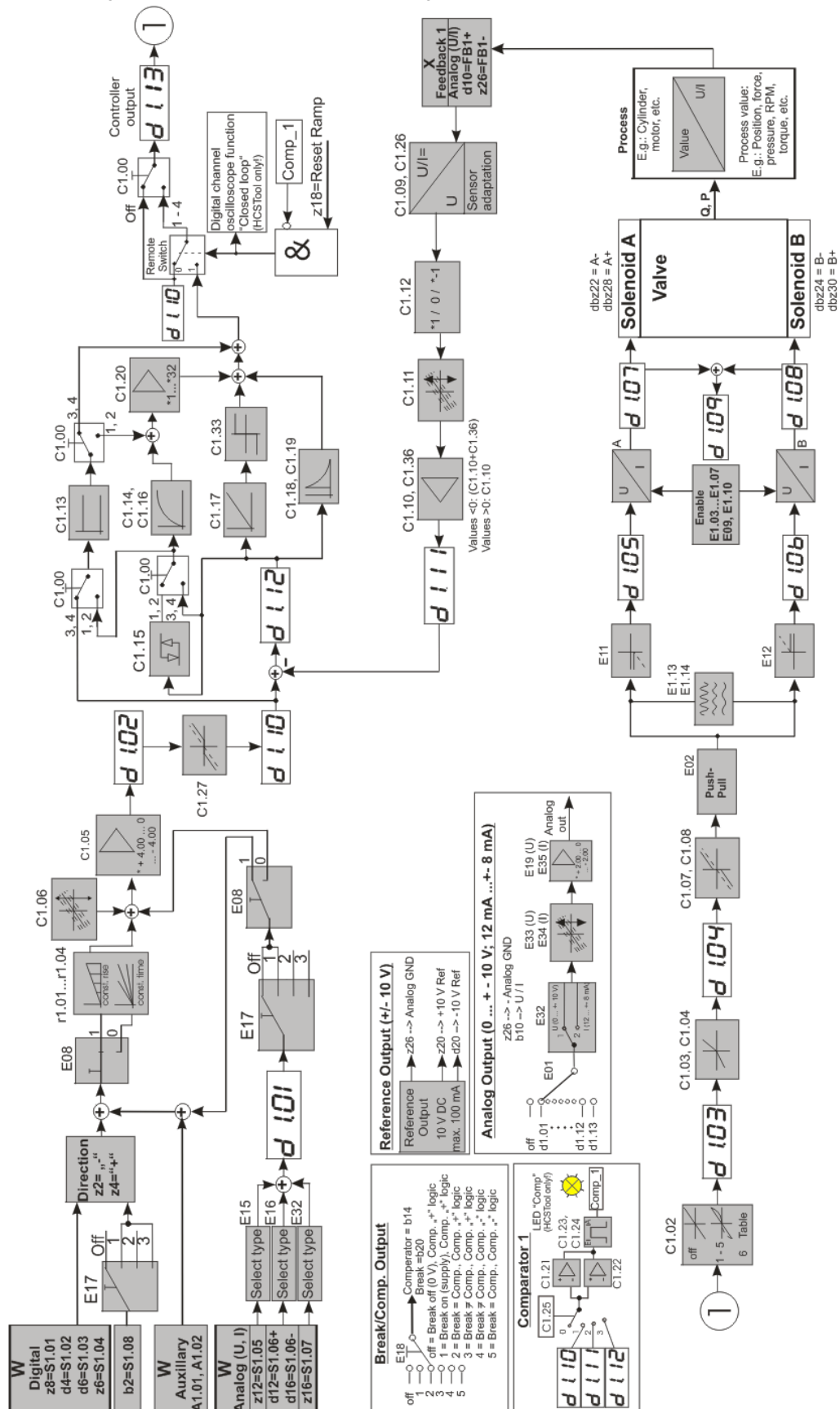
7.5.3 Software Blockschaltbild Betriebsmodus 03

1 Ventil mit 2 Magneten und Schieberpositions-Rückführung



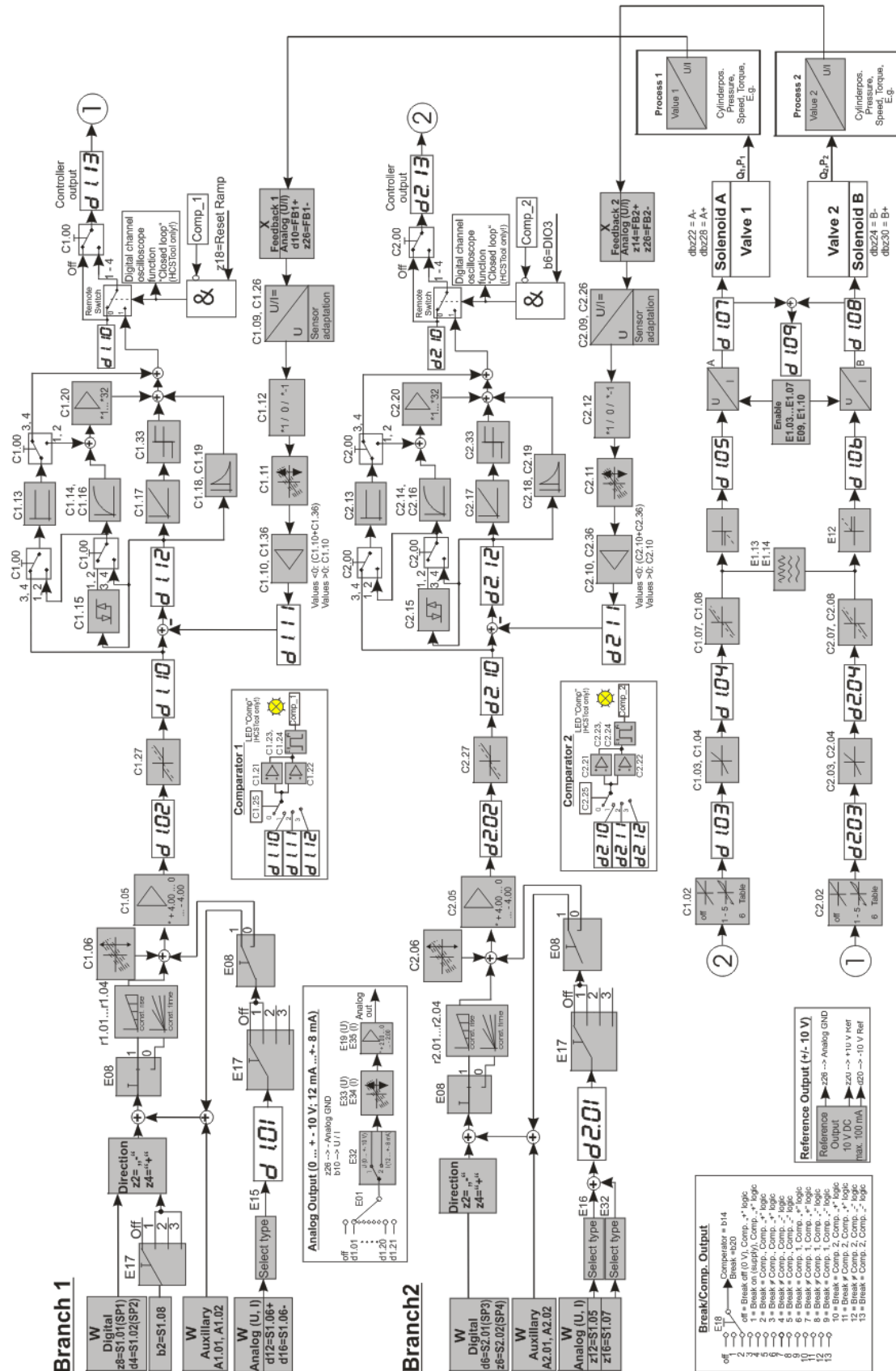
7.5.4 Software Blockschaltbild Betriebsmodus 04

1 Ventil mit 2 Magneten und Prozesswert-Rückführung



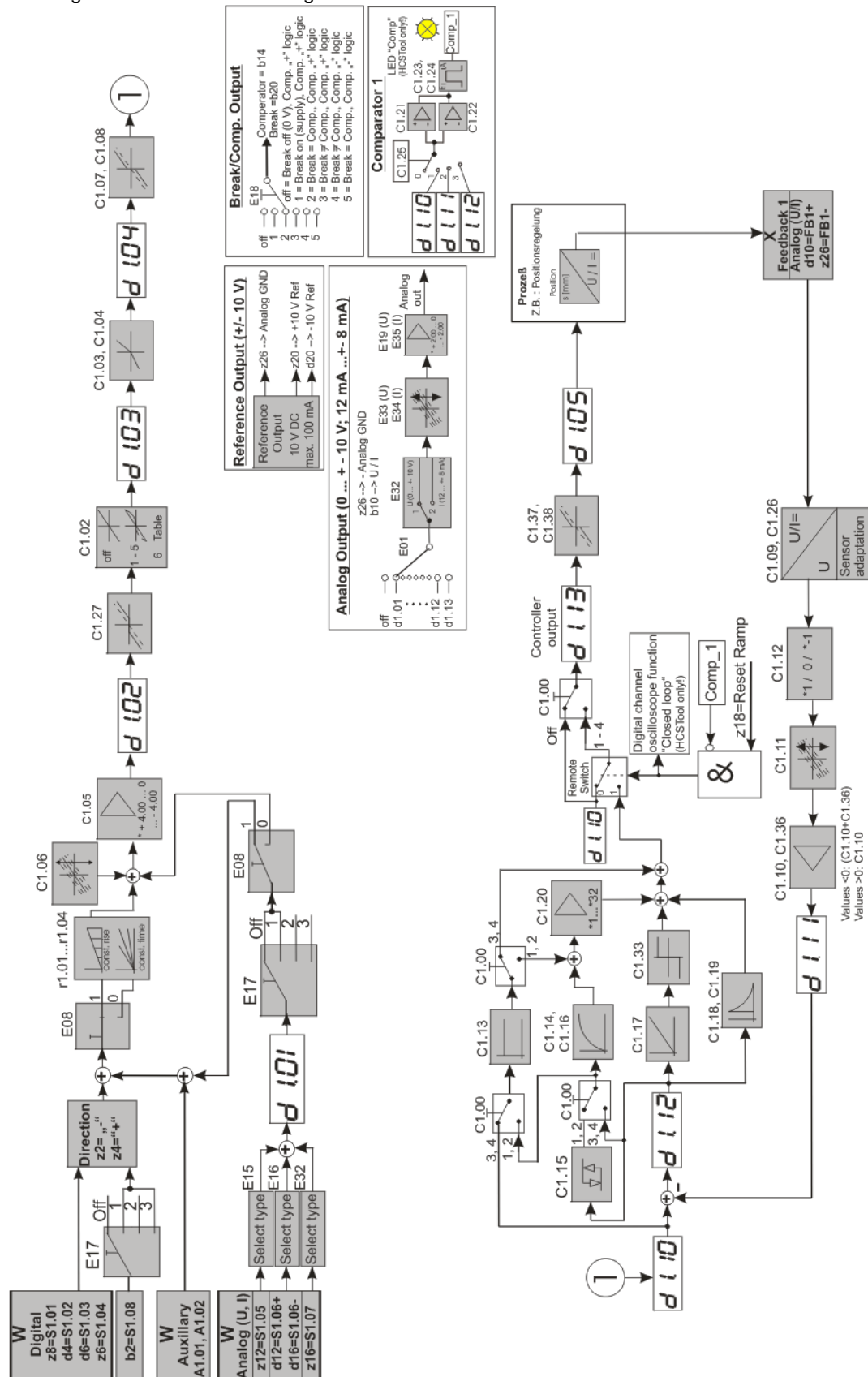
7.5.6 Software Blockschaltbild Betriebsmodus 08

2 Ventile mit jeweils einem Magneten und Prozesswert Regelung



7.5.7 Software Blockschaltbild Betriebsmodus 10

Prozessregler ohne Ventilansteuerung

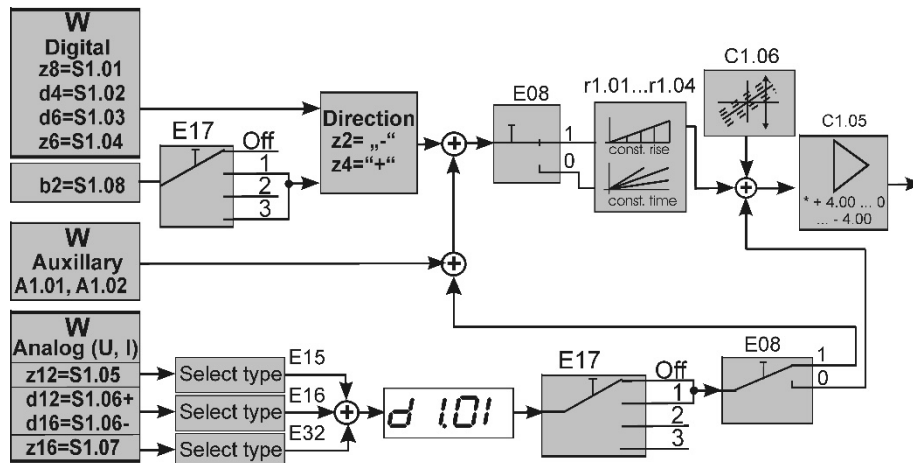


7.6 Blockstrukturen

Alle Funktionsblockdiagramme der Software basieren auf der Kombination der nachfolgend dargestellten Funktionsblöcke.

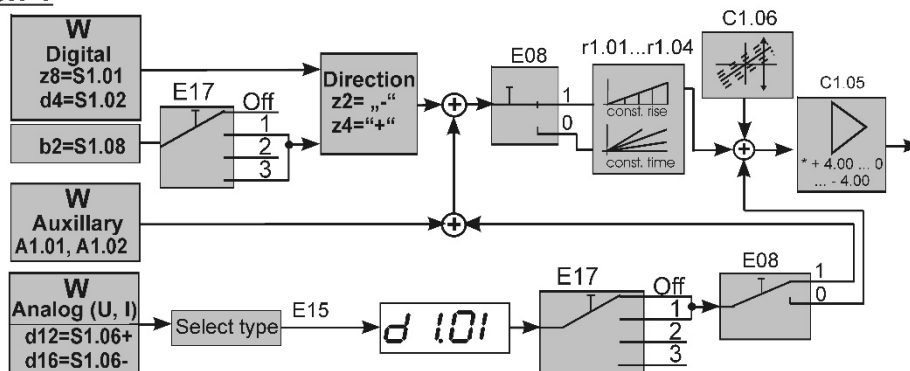
7.6.1 Sollwerte

	Modus
Nur verfügbar für	01, 03, 04, 06, 10, 11

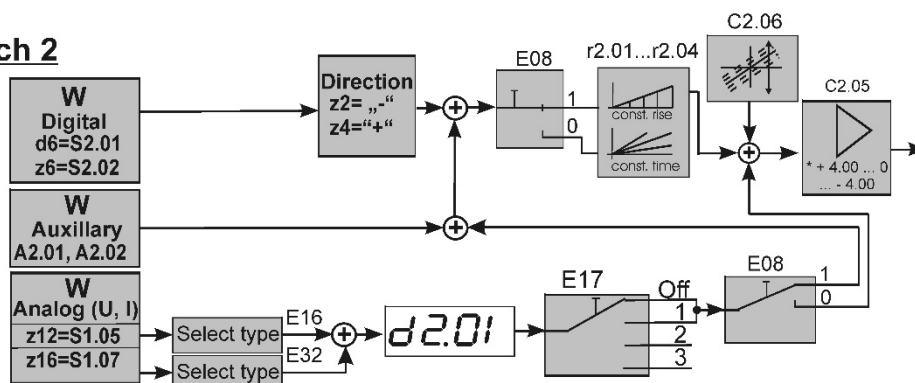


	Modus
Nur verfügbar für	02, 08

Branch 1

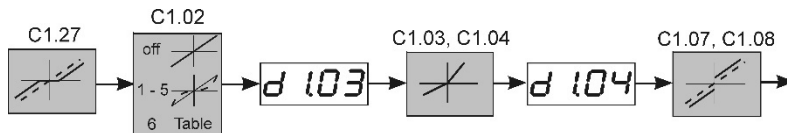


Branch 2

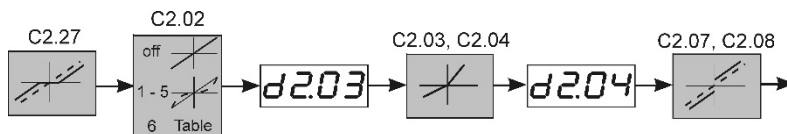


7.6.2 Verarbeitung von Sollwerten

Verfügbar für	Modus
	01, 02, 03, 04, 06, 08, 10, 11

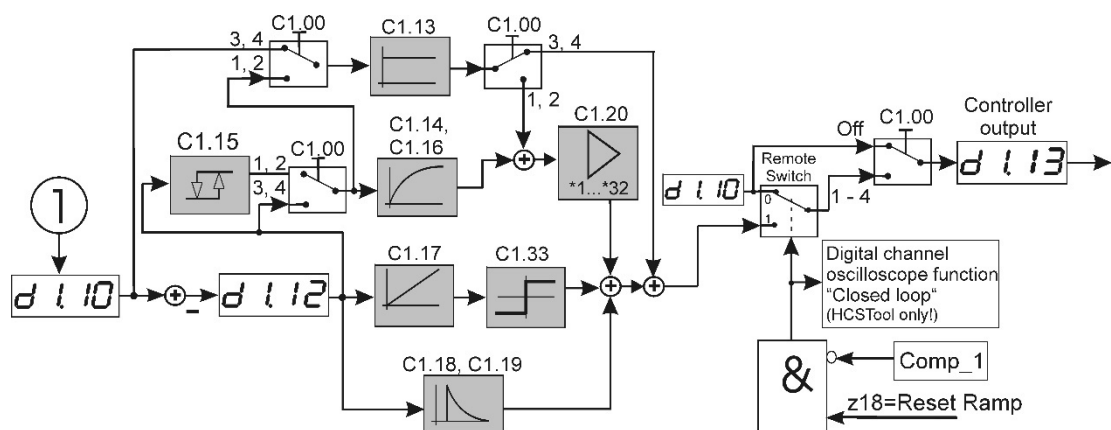


Nur verfügbar für	Modus
	02, 08

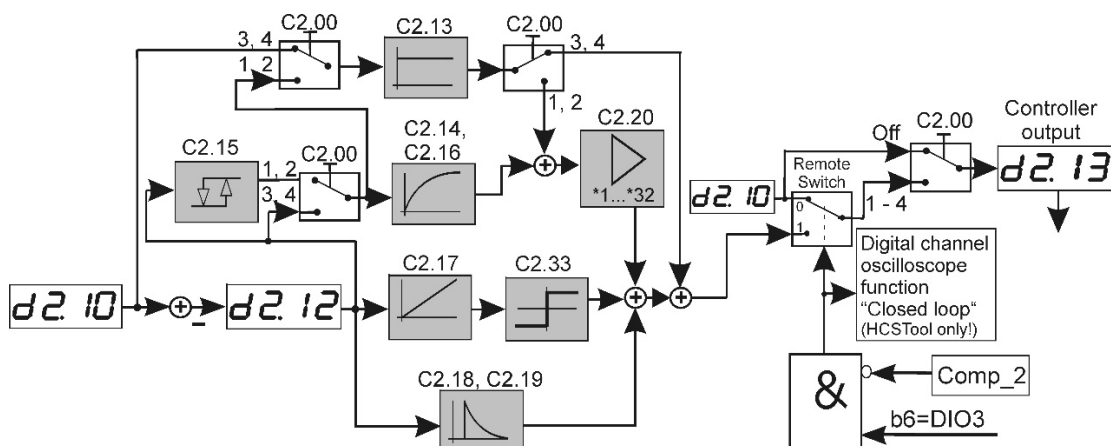


7.6.3 Reglerstruktur

Verfügbar für	Modus
	03, 04, 06, 08, 10, 11

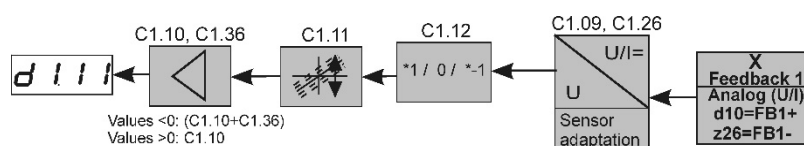


Nur verfügbar für	Modus
	06, 08, 11

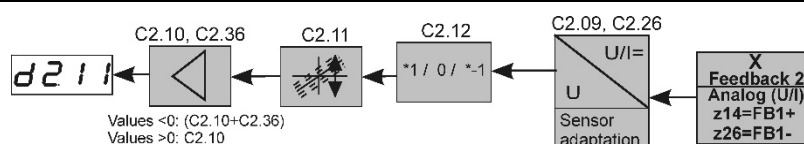


7.6.4 Verarbeitung des Istwertes

Verfügbar für	Modus
	03, 04, 06, 08, 10, 11

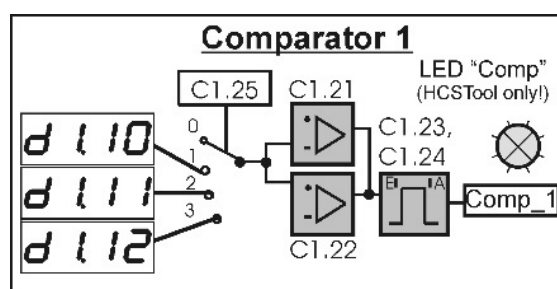


Nur verfügbar für	Modus
	06, 08, 11

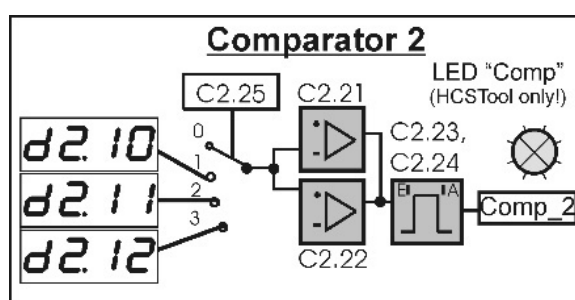


7.6.5 Komparator-Funktion

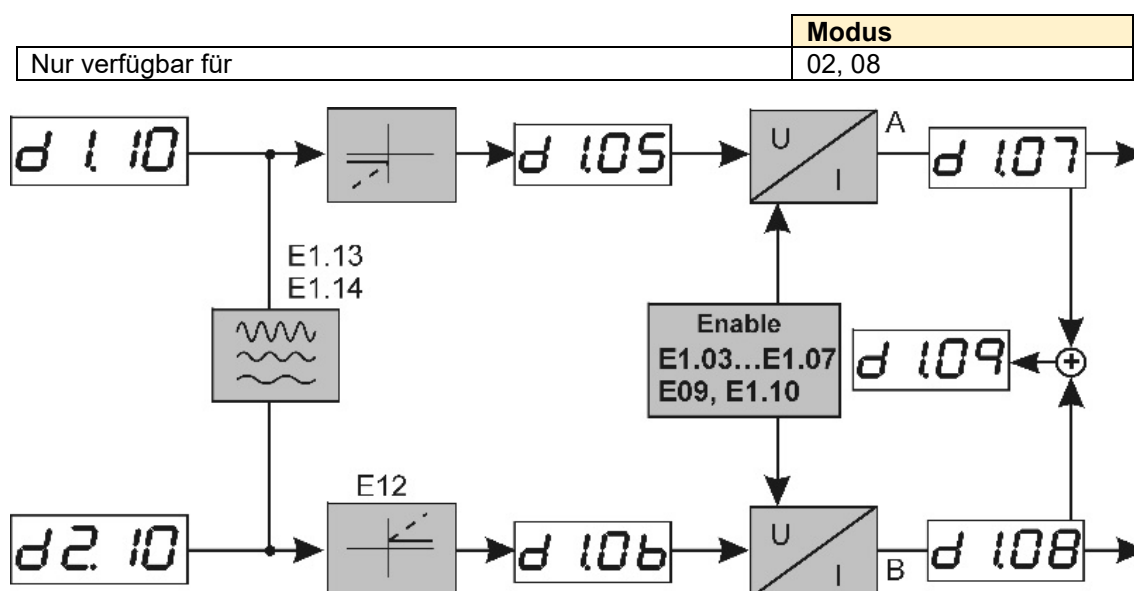
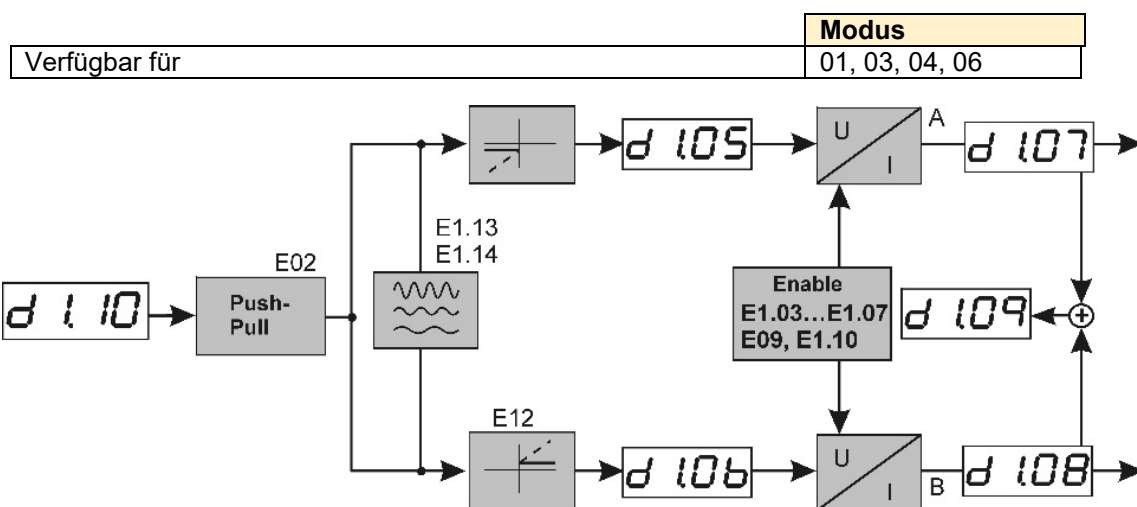
Verfügbar für	Modus
	03, 04, 06, 08, 10, 11



Nur verfügbar für	Modus
	06, 08, 11



7.6.6 Stromverarbeitung und Endstufen



7.7 Beschreibung des Softwareprogramms

7.7.1 Allgemeine Verfügbarkeit und Zuordnung von Parametern



WARNING

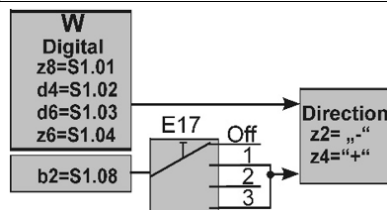
**Nur geschultes Personal darf Parameteränderungen vornehmen.
Während der Parametereinstellung sollte der Antrieb abgeschaltet sein.
Jede Parameteränderung wird sofort wirksam.**

7.7.2 Programmierbare Sollwerte

Digitale Sollwerte sind intern programmierbare Sollwerte, die über digitale Eingänge aktiviert werden. Alle programmierbaren Sollwerte können über die entsprechenden Eingänge ausgewählt werden. Der Sollwert <S1.08> steht nur zur Verfügung, wenn der Parameter <E17> auf einen Wert größer als null eingestellt ist. Die Richtung des Sollwerts wird durch die Auswahl des „+“- oder „-“-Eingangs festgelegt.

- Die Eingänge können direkt von einer SPS gesteuert werden.
- Ist eine galvanische Trennung zwischen SPS und Verstärkerkarte erforderlich, muss diese extern bereitgestellt werden.
- Alle digitalen Sollwerte werden vom Rampenfunktionsgenerator verarbeitet.
- Alle Sollwerte sind additiv und enthalten ihre Richtungsinformation.
- Werden mehrere Sollwerte gleichzeitig ausgewählt, werden deren Werte addiert und entsprechend verarbeitet..
- Durch binäre Kombinationen können bis zu 4 (16) Sollwerte ausgewählt werden.

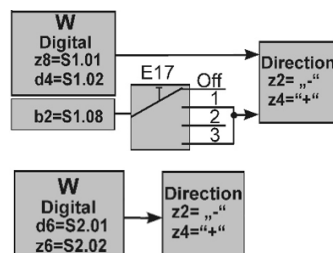
	Modus
Nur verfügbar für	01, 03, 04, 06, 10, 11



In diesen Modi wird nur ein Funktionszweig gesteuert.

Diesem Zweig sind die Sollwertparameter <S1.02> bis <S1.04> sowie <S1.08> zugeordnet.

	Modus
Nur verfügbar für	02, 08



Die verfügbaren Sollwerteingänge sind in zwei Funktionszweige aufgeteilt.

Branch 1: <S1.01>, <S1.02>, <S1.08>

Branch 2: <S2.01>, <S2.02>

Siehe [Kapitel "7.7.31 Aktivierung von Sollwerten <E17>"](#), Seite 67

Siehe [Kapitel "9.2 Digitale Eingänge"](#), Seite 78

7.7.3 Analoge Sollwerte <S1.05>, <S1.06>, <S1.07>

Die analogen Sollwerte sind für Spannungs- oder Stromsignale ausgelegt.

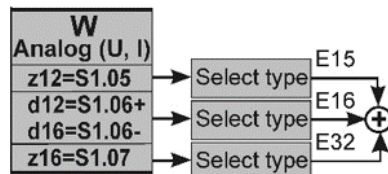
S1.06 = Differenzeingang

S1.05, S1.07 = unsymmetrische (massebezogene) Eingänge

Die Auflösung aller Eingänge beträgt 16 Bit.

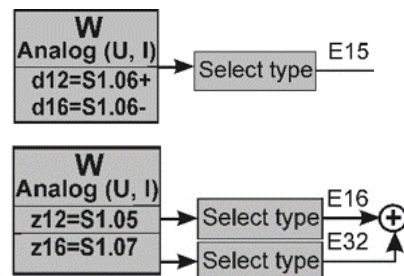
Verschiedene vordefinierte Eingangsbereiche können über Softwareparameter ausgewählt werden. Die Kabelbrucherkennung sowie der Sollwerttyp werden ebenfalls über Parameter <E15>, <E16>, und <E32> konfiguriert. Wenn ein Stromsignaleingangsbereich gewählt wird, wird automatisch ein Messwiderstand von 255 Ω aktiviert.

	Modus
Nur verfügbar für	01, 03, 04, 06, 10, 11



In diesen Betriebsmodi wird nur ein Funktionszweig geregelt. Für diesen Funktionszweig stehen alle analogen Sollwerte zur Verfügung.

	Modus
Nur verfügbar für	02, 08



Die verfügbaren analogen Sollwerteingänge sind in zwei Funktionszweige aufgeteilt.

Zweig 1: S1.06

Zweig 2: S1.05, S1.07.



**Zur Vermeidung von Störeinflüssen sind nicht verwendete analoge Sollwerte über die Parameter <E15>, <E16> und <E32> zu deaktivieren.
Analoge Sollwerte sind keine Parameter im eigentlichen Sinne, sondern stellen externe Sollwertsignale dar.**

Erläuterung der möglichen Bereiche und Typen analoger Sollwerte:

Siehe □ Kapitel "7.7.29 Auswahl Sollwert S1.06 <E15>", Seite 66

Siehe □ Kapitel "7.7.30 Auswahl Sollwert S1.05 <E16>", Seite 66

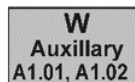
Siehe □ Kapitel "7.7.31 Aktivierung von Sollwerten <E17>", Seite 67

Siehe also □ Kapitel "9.5 Analoge Eingänge", Seite 80



Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden in den folgenden Kapiteln nur die Parameter <r1.xx>, <S1.xx> und <C1.xx> dargestellt. Die Beschreibungen gelten gleichermaßen für die Parameter <r2.xx>, <S2.xx> und <C2.xx>.

7.7.4 Hilfssollwerte <A1.01>, <A1.02>



Hilfssollwerte dienen der einfachen Inbetriebnahme und zu Testzwecken. Sie ermöglichen die Vorgabe von Sollwerten, ohne dass externe Eingangssignale erforderlich sind. Dabei arbeiten sie unabhängig von externen Sollwerten und Richtungsbefehlen.

Zum Aktivieren der Endstufen muss lediglich das Freigabesignal („Enable“) anliegen. Änderungen eines Sollwerts werden unmittelbar wirksam.

Die Polarität entspricht im aktiven Regelzustand dem jeweils zugeordneten Magneten.

Hilfssollwerte wirken additiv. Extern anliegende analoge oder digitale Sollwerte werden daher ebenfalls berücksichtigt. Durch Umschalten von <A1.01> auf <A1.02> bzw. umgekehrt können unterschiedliche Sollwerte – auch mit unterschiedlicher Polarität – aktiviert werden.

Sobald die Parameterauswahl aktiviert wird, sind die Hilfssollwerte wirksam. Dies wird durch eine blinkende letzte Stelle des angezeigten Parameterwerts signalisiert.

ESC drücken, um den Wert zu verwerfen und die Parametereinstellung zu verlassen; der Hilfssollwert wird dann deaktiviert.

Drücken Sie ENTER, um den Wert zu speichern. Der Hilfssollwert wird anschließend deaktiviert. Der gespeicherte Wert wird erneut wirksam, sobald die Parametereinstellung wieder aktiviert wird.

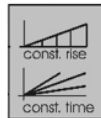


WARNING

**Beim Verlassen der Parametereinstellung für einen Hilfssollwert mit ENTER oder ESC wird der Hilfssollwert automatisch deaktiviert.
Der Wert wird gespeichert und kann mit der ENTER-Taste wieder aktiviert werden.**

7.7.5 Rampenfunktion <r1.01> to <r1.04>

r1.01...r1.04



Sollwerte werden vom Rampenfunktionsgenerator verarbeitet.

Für jede Richtungsänderung kann die Rampenzeit unabhängig eingestellt werden. Die einstellbaren Rampenzeiten liegen im Bereich von 0 bis 39,5 s bei einer Auflösung von 0,01 s.

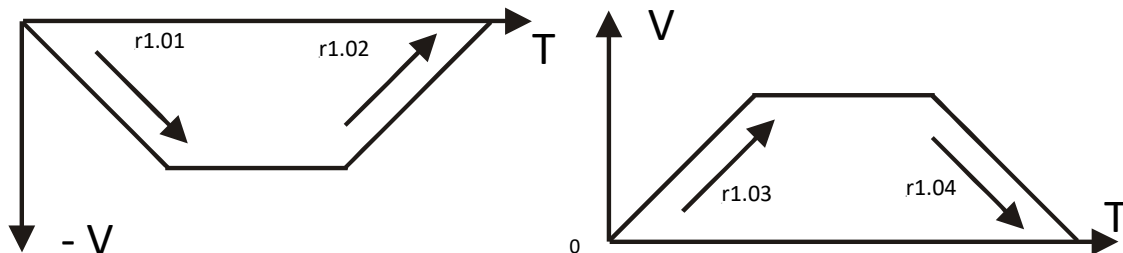
Die Rampenkennlinie ist wie folgt definiert:

<r1.01> Rampe von 0 nach negativen Werten

<r1.02> Rampe von negativen Werten nach 0

<r1.03> Rampe von 0 nach positiven Werten

<r1.04> Rampe von positiven Werten nach 0



<E08> = 0: Wirkt nur auf digitale Sollwerte; konstante Zeitbasis, linear.

<E08> = 1: Wirkt auf alle Sollwerte; konstante Anstiegsgeschwindigkeit, linear.

<E08> = 2: Auswählbare Rampenzeiten; die Rampenfunktion kann ein- und ausgeschaltet werden.

S1.01 [8z]	S1.02 [4d]	Aktive Rampe
-	-	keine Rampe
aktiv	-	<r1.01> and <r1.02>
-	aktiv	<r1.03> and <r1.04>
aktiv	aktiv	<r1.01> and <r1.02>

Tabelle 14: Rampenauswahl über digitalen Eingang

The parameters <S1.01> and <S1.02> remain active and must be set to 0 if they are not used.

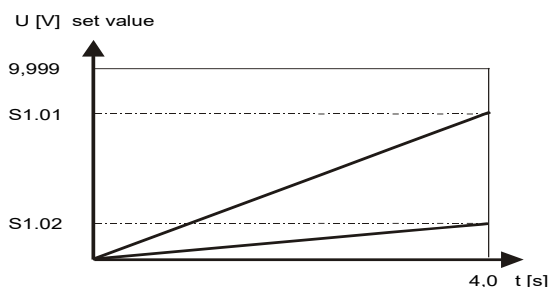
7.7.6 Beispiele für Rampen

Example 1:

<E08> = 0, Rampe mit konstanter Zeitbasis

<S1.01> = 8.00 V; <S1.02> = 2.00 V;

<r1.03> = 4.00 sec

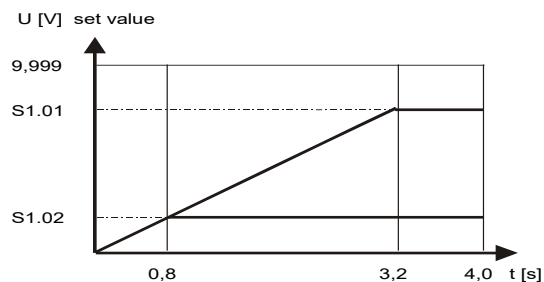


Example 2:

<E08> = 1, Rampe mit konstanter Anstiegsrate

<S1.01> = 8.00 V; <S1.02> = 2.00 V

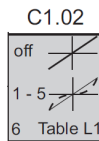
<r1.03> = 4.00 sec



Die Analoogsollwerte <S1.05>, <S1.06> und <S1.07> werden von der Rampenfunktion nicht verarbeitet.

Die Rampenfunktion betrifft sowohl digitale als auch analoge Sollwerte.

7.7.7 Kennlinie <C1.02>, <C2.02>



Für die Ventillinearisation stehen fünf Kennlinien zur Verfügung:

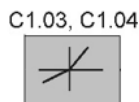
<Cx.02>	Beschreibung
off	Keine Linearisierung aktiv
1	Allgemeine Linearisierung für NC-Kennlinie
2	Linearisierung für Proportional-Wegeventile mit Durchfluss > 10 l/min (NG6)
3	Linearisierung für Proportional-Wegeventile mit Durchfluss < 10 l/min (NG6)
4	Linearisierung für Proportional-Wegeventile mit Durchfluss >50 l/min (NG10)
5	Linearisierung für Proportional-Druckventile
6	Benutzerdefinierte Kennlinie (Tabelle L1)

Tabelle 15: Auswahl <C1.02>

Definition einer benutzerdefinierten Kennlinie:

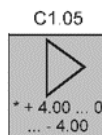
Siehe [Kapitel "7.7.22 Benutzerdefinierte Kennlinie <L1>", Seite 63](#)

7.7.8 Richtungsabhängige Verstärkung <C1.04>, <C2.04>



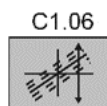
Die Verstärkung kann über die Parameter <C1.03> und <C1.04> für jede Richtung unabhängig eingestellt werden. Diese Parameter dienen zur Einstellung der Verstärkung.

7.7.9 Sollwert Vorzeichen / Faktor <C1.05>



Die Sollwert-Vorzeichen- und Skalierungsfunktion dient dazu, die Polarität des Sollwertsignals umzukehren, den Signalpegel anzupassen oder das Signal vollständig zu deaktivieren. Dadurch kann die Wirkrichtung des Ventils umgekehrt und das Sollwertsignal skaliert werden. Der Skalierungsfaktor für den Sollwert kann im Bereich von 0,00 bis $\pm 4,00$ eingestellt werden.

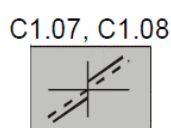
7.7.10 Offset für Sollwert <C1.06>



Drift des Antriebs oder des hydraulischen Systems kann über den Offset-Sollwert kompensiert werden.

Der Offset-Sollwert wirkt als zusätzlicher Sollwert und ermöglicht eine sehr präzise Positionsregelung.

7.7.11 Überdeckungskompensation <C1.07>, >C1.08>



Die Kompensation wirkt als zusätzlicher Sollwert, der aktiviert wird, sobald der Sollwert einen Schwellenwert überschreitet.

Der voreingestellte Wert wird direkt als Strom an den Torque-Motor angelegt. Die Rampenfunktion wird nicht angewendet.

7.7.12 Sollwert Hysterese <C1.27>

C1.27



Der Parameter <C1.27> ermöglicht die Anwendung einer künstlichen Totzone auf den Sollwert. Dadurch wird sichergestellt, dass ein Eingangssignal von „0“ einen Ausgang von „0“ ergibt, auch wenn ein Offset eingestellt wurde.



Zur besseren Übersicht werden in den folgenden Kapiteln ausschließlich die Parameter beschrieben, die für die Betriebsarten 03, 04, 06, 08, 10 und 11 verfügbar sind.

7.7.13 Auswahl of Regler <C1.00>

Dieser Parameter aktiviert die erforderliche Reglerfunktion (Struktur).

Der Regler kann unabhängig von der gewählten Betriebsart aktiviert oder deaktiviert werden. Wird der Parameter <C1.00> auf 0 gesetzt, ist die Lageregelung deaktiviert; die Verstärkerkarte arbeitet in diesem Fall im offenen Regelkreis (Open-Loop-Betrieb).

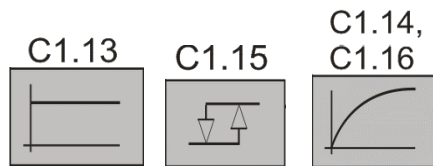
Mit dem Parameter <C1.00> wird die Reglerkonfiguration ausgewählt und aktiviert. Es stehen vier verschiedene Reglerkonfigurationen zur Verfügung:

<C1.00>	Reglerfunktion	Beschreibung
off	--	Kein Regler aktiv; die DAC-4x(A) arbeitet im offenen Regelkreis.
1	P-PT1-I-DT1-Regler	Standardregler mit verschiedenen Konfigurationsoptionen
2	Ferngesteuerte Regelkreisfunktion	Der Regler wird in Abhängigkeit von einem Schwellwert und/oder dem Zustand eines Digitaleingangs aktiviert oder deaktiviert. Die Reglerstruktur entspricht der von Modus 1.
3	Vorsteuerungsregler (dff-Regler)	Regler mit direkter Vorsteuerung (Direct Feed-Forward, DFF). Ein durch <C1.13> definierter Anteil des Sollwerts wird direkt auf die Endstufe aufgeschaltet. Der verbleibende Anteil wird durch einen Standard-P-PT1-I-DT1-Regler geregelt.
4	Kombination aus „1“ und „2“	Kombinierter Regler aus einem DFF-Regler und einem P-PT1-I-DT1-Regler. Die Aktivierung erfolgt entsprechend der Beschreibung für Modus 2.

Tabelle 16: Reglerauswahl

7.7.14 P-PT1-I-DT1 Regler <C1.00> = 1 oder 2

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



Bei der Parametrierung der Parameter <C1.13> und <C1.16> ist die gewählte Reglerkonfiguration (<C1.00>) zu berücksichtigen.

Bei den Reglerkonfigurationen <C1.00> = 3 und <C1.00> = 4 (DFF-Regler) definiert <C1.13> die Vorsteuerungsverstärkung.

- <C1.13> definiert die P-Verstärkung (KP1) für kleine Regelabweichungen (Proportionalregler).
- <C1.14> bildet zusammen mit <C1.16> ein PT1-Glied.
- <C1.15> definiert den Schwellwert für die Umschaltung zwischen <C1.13> (KP1) und <C1.16> (KP2).
- <C1.16> definiert die P-Verstärkung (KP2) für große Regelabweichungen und bildet zusammen mit <C1.14> ein PT1-Glied.

Beschreibung der Schwellenwertfunktion <C1.15> und des daraus resultierenden Verhaltens:

Fall 1: Die Regelabweichung ist kleiner als der Schwellenwert ($|w - x| < <C1.15>$):

- Nur der Proportionalanteil KP1 ist aktiv: $(w - x) \times KP1$

Fall 2: Die Regelabweichung ist größer als der Schwellenwert ($|w - x| > <C1.15>$):

- Bis zum Schwellenwert <C1.15> wirkt die proportionale Verstärkung KP1 auf die gesamte Regelabweichung: $(w - x) \times KP1$
- Der zusätzliche Proportionalanteil KP2 wirkt ausschließlich auf den Anteil der Regelabweichung, der den Schwellenwert <C1.15> überschreitet: $(|w - x| - <C1.15>) \times KP2$. Der gesamte Reglerausgang ist die Summe beider Anteile.



Die Aufteilung in zwei unabhängig einstellbare Verstärkungen ermöglicht insbesondere bei nichtlinearen Systemen – wie sie in hydraulischen Anwendungen häufig auftreten – eine stabilere Reglereinstellung, auch bei großen Regelabweichungen.

Die Möglichkeit, <C1.16> (KP2) zeitverzögert abzuschwächen, verstärkt diesen Effekt zusätzlich und ermöglicht ein einstellbares, weiches PT1-Verhalten

Die Möglichkeit, <C1.16> (KP2) über eine Zeitverzögerung zu unterdrücken (dämpfen), hilft, Überschwingen zu reduzieren.

Zur Erläuterung siehe den folgenden Graphen:

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

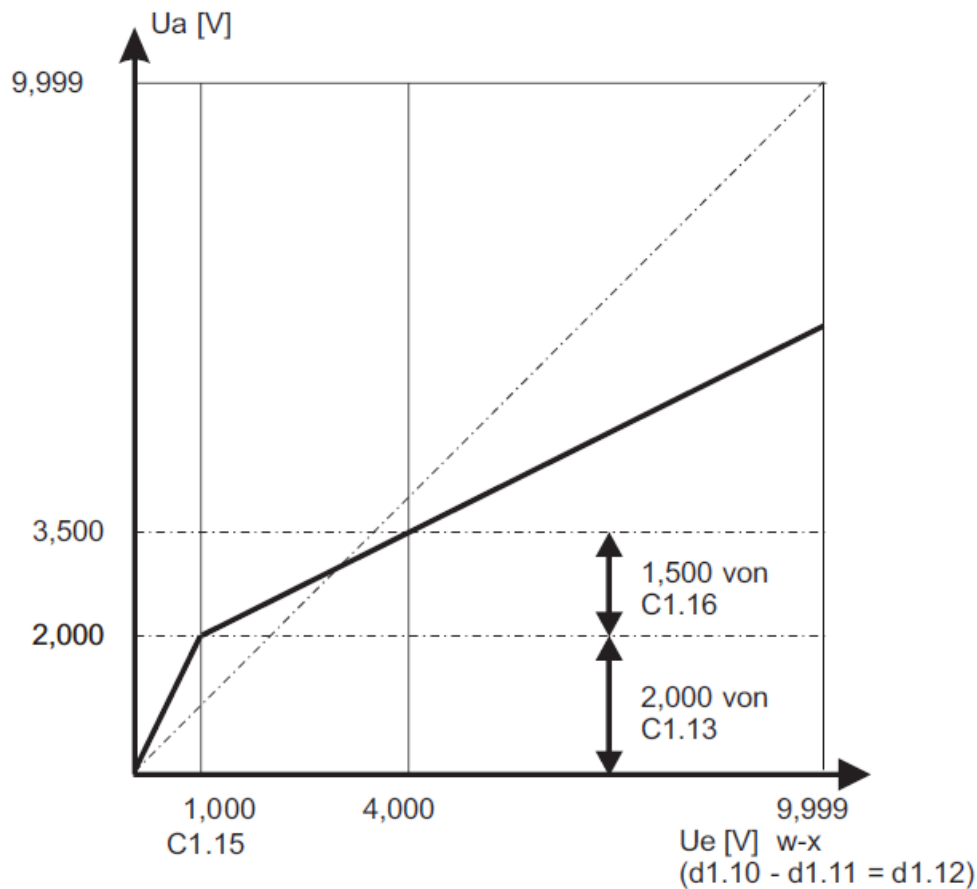


Abbildung 20 : Diagramm der Funktion <C1.13> / <C1.15> / <C1.16>

7.7.14.1 Dff-Regler <C1.00> = 3 oder 4

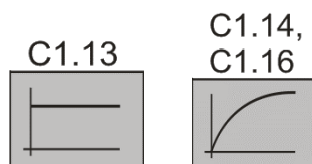
DFF steht für direkten Vorsteuerungsregler.

Grundsätzlich kann der dff-Regler immer anstelle eines Standardreglers verwendet werden.

Der verarbeitete Sollwert d1.10 wird direkt auf die P-Verstärkung des dff-Zweigs angewendet.

Dieser Betriebsmodus ermöglicht verbesserte Dynamik bei vereinfachter Parametrierung.

P portion, PT1 portion <C1.13>, <C1.14>, <C1.15>, <C1.16>



- <C1.13> legt die P-Verstärkung des direkten Vorsteuerungsanteils fest.
- <C1.14> wirkt zusammen mit <C1.16> und bildet ein PT1-Glied.
- <C1.15> wird nicht berücksichtigt.taken into account
- <C1.16> legt die P-Verstärkung des verbleibenden PT1-I-DT1-Reglers fest.

7.7.14.2 Ferngesteuerte Regelkreisfunktion <C1.00> = 2 oder 4 (Schaltender Regler)

Zunächst arbeitet der Verstärker im offenen Regelkreis. Der Magnetstrom wird direkt durch den Sollwert gesteuert.

Durch Aktivieren des „Aktivierungseingangs“ wechselt der Verstärker in den Bereitschaftsmodus und kann auf den geschlossenen Regelkreis umschalten.

Weitere Informationen zur Komparator-Funktionalität,

Siehe [Kapitel " 8.2.2 Komparator für Fernregelkreis-Regler <C1.00> = 2 oder 4", Seite 71](#)

7.7.15 Sicherheitsfunktion <C1.01>

Diese Funktion realisiert eine Enable-Sequenz, die einen kontrollierten Übergang vom deaktivierten in den aktivierten Zustand ermöglicht. Sie eignet sich insbesondere für das kontrollierte Wiederanfahren nach einem Not-Halt.



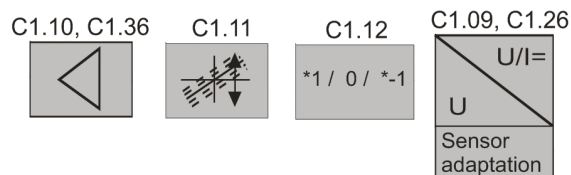
Die Verwendung der Sicherheitsfunktion in Kombination mit der externen Reglerumschaltung (C1.00 = 2 oder C1.00 = 4) ist zu vermeiden.

Weitere Informationen zur Sicherheitsfunktion finden Sie unter:

Siehe [Kapitel "8.3 Prozessregelkreise und Sicherheitsfunktion", Seite 72](#)

7.7.16 Sensorabgleich <C1.09>, <C1.10>, <C1.11>, <C1.26>, <C1.36>

Zur Auswahl des geeigneten Sensortyps für die Rückführsignale dient der Parameter <C1.09>.



Folgende Sensortypen sind verfügbar:

<C1.09>	Eingangssignalbereich	Wire monitor	Comment
1	0 ... 20 mA	-	---
2	4 ... 20 mA	Ja	---
3	12 mA ± 8 mA	Ja	---
4	0 ... 10 V	-	---
5	0 ... ± 10 V	-	---
6	6 V ± 2,5 V	Ja	---
7	7.5 V ± 2.5 V	Ja	---
8	6 V ± 4 V	Ja	---
9	7.5 V ± 2.5 V	Ja	---
10	0 ... 20 mA	-	Bei Auswahl 10, 11 und 12: Nur positiver Reglerausgang möglich!
11	4 ... 20 mA	Ja	
12	0 ... 10 V	-	

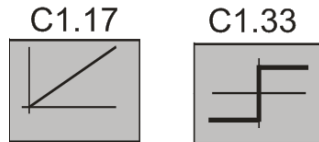
Tabelle 17: Sensorauswahl

Die Parameter <C1.11> (Offset) und <C1.10> (Verstärkung) ermöglichen eine zusätzliche Feinabstimmung des Sensorsignals, insbesondere anzuwenden bei Ventilschieberregelungen.

- Die Auswahlen 10 bis 12 sind für Regelkreise mit ausschließlich positiven Werten vorgesehen.
- Wenn das Sensorsignal unterschiedliche Verstärkungen oder asymmetrisches Verhalten aufweist, kann eine Kompensation über <C1.12> angewendet werden.
- Die Drahtbrucherkennung für Stromeingänge kann über Parameter <C1.26> konfiguriert werden.

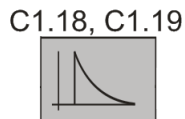
Für Analogeingang-Spezifikationen siehe: [Siehe □ Kapitel "9.5 Analoge Eingänge", Seite 80](#)

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



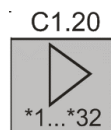
- <C1.17> definiert den I-Anteil des Reglers (Integralregler). Der Wert von <C1.17> ist begrenzt, um ein Übersteuern bzw. eine Sättigung zu verhindern. Kleine Werte führen zu einem langsamen, große Werte zu einem schnellen Regelverhalten.
- <C1.33> definiert den Grenzwert für den I-Anteil des Reglers, um eine Sättigung des Integralanteils zu verhindern.

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



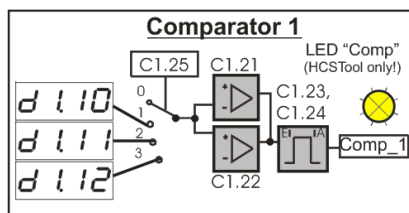
- <C1.18> legt den D-Anteil des Reglers fest und bildet zusammen mit <C1.19> ein DT1-Glied.
- <C1.19> legt die Zeitkonstante für <C1.18> zur Bildung eines DT1-Glieds fest.

7.7.19 Additional (P) gain <C1.20>



- <C1.20> definiert eine zusätzliche Proportionalverstärkung zur Erhöhung der Wirkung von <C1.13> und <C1.16>, insbesondere für Prozessregelungsanwendungen.

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



- <C1.25> dient zur Auswahl des Signals, das mit den Vergleichswerten des Komparators verglichen wird.

<C1.25>	Eingangssignalsbereich
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 18: Die verfügbaren Werte für <C1.25>

- Die Parameter <C1.21> und <C1.22> definieren das Komparatorfenster. Beide können separat eingestellt werden.
- Wenn <C1.21> < <C1.22>, wird die Ausgangslogik invertiert.
- Beim Vergleich des Komparatorwerts mit der Regelabweichung liegt der Fenstermittelpunkt immer bei 0.
- Istwert = Sollwert oder (Istwert – Sollwert) = 0.
- Daher ist das Fenster „gleitend“ und vom Sollwert abhängig.

- Eine Ein-/Ausschaltverzögerung, definiert durch die Parameter <C1.23> und <C1.24>, kann angewendet werden.ms. Das optisch isolierte Komparatorausgangssignal ist an Klemme [14b] verfügbar.
- <E18> = off: positive Komparatorlogik; wenn das Vergleichssignal innerhalb des Fensters liegt, ist der Ausgang HIGH.
- Im Allgemeinen wird der Komparatorausgang logisch mit dem „Freigabe“-Signal UND-verknüpft.

Weitere Informationen zur Komparator-Funktionalität [Siehe □ Kapitel "8.2 Komparator", Seite 71](#)

7.7.21 Halbautomatische Sensor-Kalibrierung für Fb1 <C1.39>, <C1.40>

C1.39, C1.40



Semi-automatic
calibration
(w. HCSTool only!)

Die halbautomatische Rückführ-Kalibrierungsfunktion unterstützt den Anwender beim korrekten Einstellen der Sensorparameter <C1.10> und <C1.11>.



DANGER

Bei der Ausführung dieser Funktion ist sicherzustellen, dass keine unbeabsichtigten Reaktionen des Systems auftreten können, beispielsweise durch das Verriegeln des Antriebs oder vergleichbare Maßnahmen zur Vermeidung gefährlicher Situationen.

Halbautomatischer Istwert-Kalibriervorgang mit HCSTool:

Step	Action
1	Voreingestellte Parameter: <C1.00>off <C1.09>Select 21 <C1.26>off <C1.39>Start calibration process
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 der 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 19: Halbautomatisches Rückführ-Kalibrierverfahren

7.7.22 Benutzerdefinierte Kennlinie <L1>

Wenn der entsprechende Parameter

L1 table of linearization for C1.02 = 6

in HCSTool ausgewählt ist, erscheint der „Linearisierungseditor“.

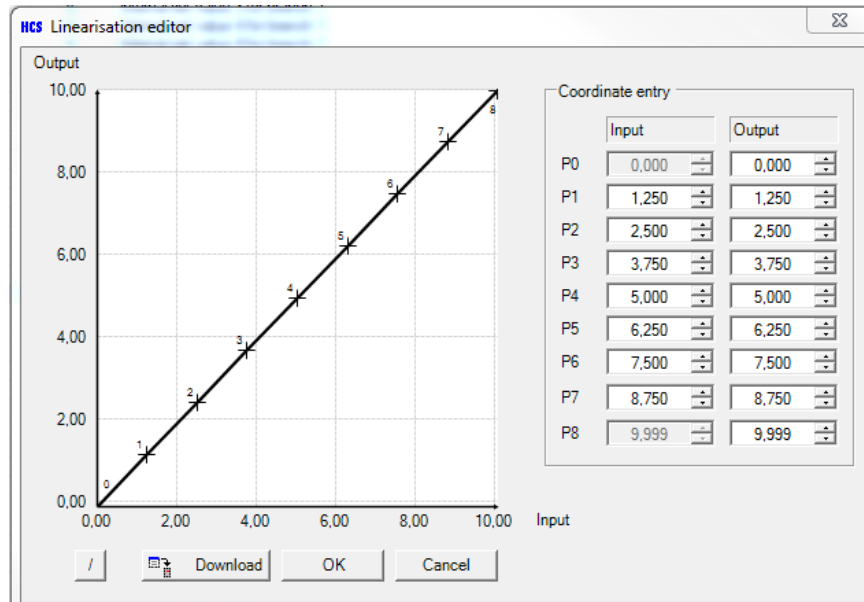


Abbildung 21: Starten der benutzerdefinierten Linearisierungskennlinie in HCSTool

Hier kann eine benutzerdefinierte Kennlinie entsprechend den Anforderungen erstellt werden. Dazu kann einer der acht Stützpunkte im Koordinatenfenster verschoben oder die entsprechenden Werte direkt in die Tabelle auf der linken Seite eingegeben werden. Hier ist ein Beispiel einer benutzerdefinierten Kennlinie:

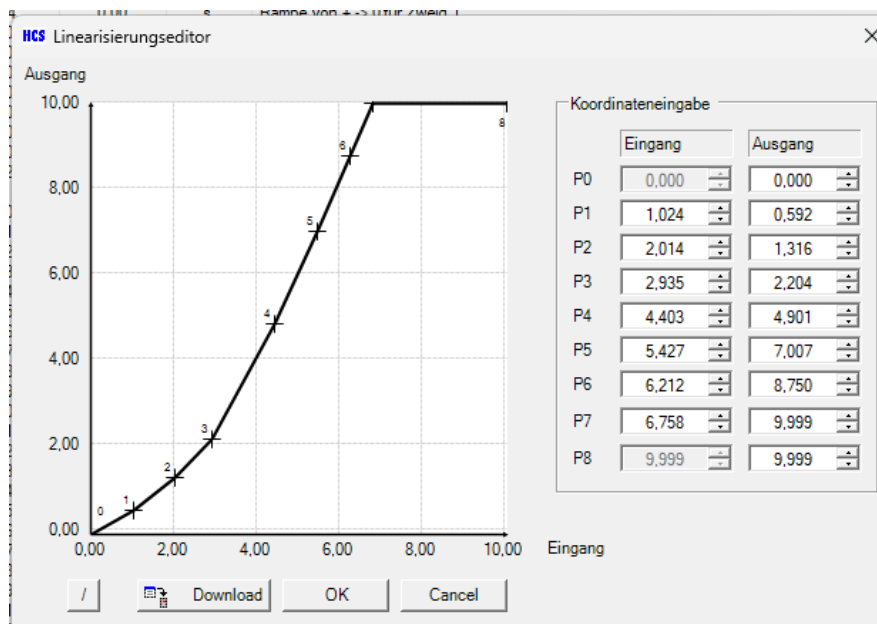


Abbildung 22: Definition der benutzerdefinierten Linearisierungskennlinie in HCSTool

Die Schaltfläche  setzt die Kennlinie auf die lineare Version zurück.

7.7.23 Betriebsmodus <E00>

Zu Beginn der Inbetriebnahme ist der Anwendungstyp festzulegen, der die Betriebsart der Verstärkerkarte bestimmt.

Die Betriebsart wird über den Parameter <E00> eingestellt.

Dieser Parameter ist in der Regel durch die gewählte Kartenversion bereits voreingestellt. So ist beispielsweise bei der Kartenversion DAC-4x(A)-01-x-Sxxx der Wert <E00> = 1 und bei der Kartenversion DAC-4x(A)-03-x-Sxxx der Wert <E00> = 3 voreingestellt.

Siehe [Kapitel "7.2 Betriebsmodi", Seite 37](#)

7.7.24 Push-Pull / Kurzschluss-, Überstrom- und Drahtbrucherkennung <E02>

E02

Push-
Pull

<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. Drahtbrucherkennung am Magneten aktiviert.
5	Push-Pull-Funktion aktiviert. Drahtbrucherkennung am Magneten aktiviert.

Tabelle 20: <E02> Auswahl

Kurzschluss- und Überlastschutz zwischen den Ausgängen ist immer aktiv.
Wenn die Push-Pull-Funktion aktiviert ist (<E02> = 1 oder 5), werden die Magnetströme im Push-Pull-Modus angesteuert. Mit steigendem Sollwert erhöht sich der Strom in einem Magneten entsprechend, während der Strom im anderen sinkt. Die Push-Pull-Funktion stellt den Magneten einen Vorstrom bereit und minimiert damit die Übergangszeit.



WARNING

Kann ein möglicher Leitungsbruch in der Anwendung zu kritischen Betriebszuständen führen, ist <E02> = 6 zwingend einzustellen.



CAUTION

Bei <E02> = 3 und <E02> = 6 wird ein Fehler erst erkannt, wenn ein Überstrom von mehr als dem Fünffachen des maximalen Nennstroms auftritt. Nach der ersten Überstromerkennung versucht das Modul fünfmal erneut einzuschalten, bevor es in den Fehlerzustand wechselt. Erst in diesem Fall werden die Endstufen automatisch abgeschaltet.

Es wird stets empfohlen, eine Sicherung (schnell auslösend, 3,15 A) in der + Versorgungsleitung vorzusehen.



Bei Kurzschluss, Überlast oder Leitungsbruch wird die Fehlermeldung „- - 3“ bzw. „- - 8“ ausgegeben.

7.7.25 Endstufen-Parameter <E03>, <E04> bis <E07>, <E09>, <E10>

Endstufensteuerung
E03, E04 ... E07
E09, E10

- <E03> definiert den Nennstrom des Ventils bei maximalem Sollwert.
- <E04> definiert den Proportionalanteil (P) für das Bestromen des Magneten.
- <E05> definiert den Integralanteil (I) für das Bestromen des Magneten.
- <E06> definiert den Proportionalanteil (P) für das Entstromen des Magneten.
- <E07> definiert den Integralanteil (I) für das Entstromen des Magneten.
- <E10> ermöglicht die variable Anpassung des Magnetstroms.
- Jeder Stromausgang wird von einer PWM-Endstufe mit Übererregung und schneller Entregung angesteuert.

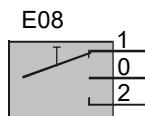
Jeder Stromausgang wird über eine PWM-Endstufe mit Überbestromung und schnellem Entstromen angesteuert. Der Magnetstrom wird gemessen, mit dem Sollwert (Ansteuerwert für die Endstufen) verglichen und über einen PI-Regler geregelt. Dadurch werden Abweichungen des Magnetstroms, beispielsweise infolge der Erwärmung der Spule, minimiert.

Darüber hinaus hat die Parametrierung des Reglers einen wesentlichen Einfluss auf das dynamische und statische Verhalten. Die Parameter <Ex.04> und <Ex.05> bestimmen das Reglerverhalten beim Bestromen, während <Ex.06> und <Ex.07> das Reglerverhalten beim Entstromen festlegen.

Mit dem Parameter <Ex.10> kann der Magnetstrom fein und stufenlos angepasst werden. Dadurch lässt sich der zuvor festgelegte maximale Strom entsprechend einstellen. Unabhängig von der Parametrierung ist der minimale Strom stets auf das 0,5-Fache des über <Ex.03> definierten Nenn-Ausgangsstroms begrenzt.

Der Parameter <E09> definiert die Einschaltverzögerung des Enable-Signals. Die Aktivierung der Endstufen erfolgt erst nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit, auch wenn das Enable-Signal bereits aktiv ist.

7.7.26 Rampenart <E08>

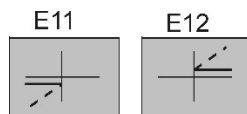


Dieser Parameter legt den Rampentyp fest, der verwendet werden soll

<E08>	Beschreibung
0	konstante Zeitbasis (betrifft nur digitale Sollwerte)
1	konstante Anstiegsrate (betrifft alle Sollwerte, digital und analog)
2	die Blockstruktur

Tabelle 21: <E08> Auswahl

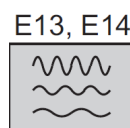
7.7.27 Vorstrom <E11>, <E12>



Dieser Parameter legt den Vorstrom von bis zu 30 % des Nennausgangsstroms (<E03>) fest, der beim Aktivieren des Freigabesignals angelegt wird.

Der Offset-Strom dient zur Einstellung der Mittelstellung des Proportionalventils.

7.7.28 Dither-Signal <E13>, <E14>



Die Ditherfunktion kann über die Parameter <Ex.13> (Amplitude) und <Ex.14> (Frequenz) an das Ventil bzw. den Prozess angepasst werden. Die Signalfrequenz wird dabei in diskreten Stufen eingestellt.

Das Dither-Signal reduziert die Ventilhysterese oder Antriebsreibung und verbessert das Regelverhalten. Im Allgemeinen sind niederfrequente Signale wirksamer; sie können jedoch unerwünschte Schwingungen verursachen. Dither-Signale beeinflussen die Stromcharakteristik aufgrund physikalischer Dynamik.

7.7.29 Auswahl Sollwert S1.06 <E15>

Mit diesem Parameter wird der Typ des Analoogsollwerts S1.06 ausgewählt. Wird ein Stromeingang gewählt, wird der Messwiderstand automatisch aktiviert. Für den Parameter <E15> stehen folgende Eingangstypen zur Verfügung:

<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 22: Auswahl <E15>

Siehe [Kapitel "9.5 Analoge Eingänge", Seite 80](#)

7.7.30 Auswahl Sollwert S1.05 <E16>

Mit diesem Parameter wird der Typ des Analoogsollwerts S1.05 ausgewählt. Wird ein Stromeingang gewählt, 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 23: Auswahl <E16>

Siehe [Kapitel "9.5 Analoge Eingänge", Seite 80](#)

7.7.31 Aktivierung von Sollwerten <E17>

Der Parameter <E17> dient zur Auswahl oder Aktivierung der Sollwerte. Folgende Optionen stehen zur Verfügung:

<E17>	Analoge Sollwerte	Digitale Sollwerte
off	Alle analogen Sollwerte sind aktiviert	4 digitale Sollwerte sind aktiviert
1	Alle analogen Sollwerte sind aktiviert	5 digitale Sollwerte sind aktiviert
2	Alle analogen Sollwerte sind deaktiviert	4 digitale Sollwerte sind aktiviert
3	Alle analogen Sollwerte sind deaktiviert	5 digitale Sollwerte sind aktiviert

Tabelle 24: Auswahl <E17>

7.7.32 Auswahl digitales Ausgangssignal; Break und Komparator <E18>

Mit diesem Parameter wird die Logik für die Komparator- und Bremsausgangssignale festgelegt.

Der Parameter <E18> bestimmt, welches Signal zur Ansteuerung des Komparator- und/oder Break-Ausgangs verwendet wird.

- Comp1: Ausgang des Komparators 1 (definiert durch die Parameter <C1.21> bis <C1.25>)
- Comp2: Ausgang des Komparators 2 (definiert durch die Parameter <C2.21> bis <C2.25>)
- Comp: Logische ODER-Verknüpfung der Ausgänge von Komparator 1 und Komparator 2.



Die Verfügbarkeit der verschiedenen Auswahloptionen hängt vom ausgewählten Betriebsmodus.

Mit Parameter <E18> ist folgende Auswahl für den Ausgang möglich:

<E18>	Komparatorausgang	Break-Ausgang
off	Komp. positive Logik	Aus, 0V
1	Komp. positive Logik	Ein (Versorgungsspannungsausgang)
2	Komp. positive Logik	Folgt Komp.-Logik
3	Komp. positive Logik	Invertierte Komp.-Logik
4	Komp. negative Logik	Invertierte Komp.-Logik
5	Komp. negative Logik	Folgt Komp.-Logik
6	Komp. positive Logik	Folgt Komp1.-Logik
7	Komp. positive Logik	Invertierte Komp1.-Logik
8	Komp. negative Logik	Invertierte Komp1.-Logik
9	Komp. negative Logik	Folgt Komp1.-Logik
10	Komp. positive Logik	Folgt Komp2.-Logik
11	Komp. positive Logik	Invertierte Komp2.-Logik
12	Komp. negative Logik	Invertierte Komp2.-Logik
13	Komp. negative Logik	Folgt Komp2.-Logik

Tabelle 25: <E18> Auswahl

7.7.33 Analogausgang <E01>, <E 31>

Jeder intern gemessene Wert kann als Analogsignal an Klemme [16d] ausgegeben werden. Dieses Signal ist entweder als Spannungs- oder Stromsignal mit 12-Bit-Auflösung verfügbar.

<E31>	Beschreibung
1	Spannungsausgang ± 10 V ist ausgewählt
2	Stromausgang $12 \text{ mA} \pm 8 \text{ mA}$ ist ausgewählt

Tabelle 26: Auswahl <E31>

Dieses Signal kann als unabhängig kalibrierte Darstellung des Istwertes oder eines anderen internen Signals verwendet werden.

Der Parameter <E01> wählt den Anzeigeparameter aus. Damit kann jeder intern gemessene Wert ausgegeben werden.

Der Ausgabewert kann über einen Offset und/oder einen zusätzlichen Skalierungsfaktor angepasst werden.

Siehe [folgende Seite](#).

Außerdem:

Siehe [Kapitel "9.6 Analogausgänge" Seite 81](#)

7.7.34 Analog Spannungsausgang, Offset und Faktor <E19>, <E33>



Über den Parameter <E33> kann dem Ausgangssignal ein zusätzlicher Offset im Bereich von -10 V bis $+10 \text{ V}$ überlagert werden.

Mit dem Parameter <E19> kann das Ausgangssignal mit einem Faktor von $0,00$ bis $2,00$ skaliert werden.



Der Spannungsausgang ist hardwareseitig mit dem Freigabeeingang verknüpft. Am Freigabeeingang muss ein gültiges Signal anliegen, damit der Spannungsausgang aktiv ist.

7.7.35 Analog Stromausgang, Offset und Faktor <E34>, <E35>



Über den Parameter <E34> kann dem Ausgangssignal ein zusätzlicher Offset von $12 \text{ mA} \pm 8 \text{ mA}$ überlagert werden.

Mit dem Parameter <E35> kann das Ausgangssignal mit einem Faktor von $0,00$ bis $2,00$ skaliert werden.

7.7.36 Auswahl Sollwert S1.07 <E32>

Mit diesem Parameter wird der Typ des Anlagensollwerts <S1.07> ausgewählt.
Bei Auswahl eines Stromeingangssignals wird der Messwiderstand automatisch aktiviert.

<E32>	S1.07 Eingangs-Signalbereich	Wire break detection
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 27: Auswahl <E32>

Siehe [Kapitel "9.5 Analoge Eingänge"](#), Seite 80

7.8 Auswertung aktueller Regler-Parameter

Stromregler

$$\begin{aligned} \underline{e(t) > 0}: & \rightarrow t_{pwm}(t) = k_{perr} * e(t) + k_{ierr} * e(t) \\ & k_{perr} = E04; k_{ierr} = E05 * T_{ab} \\ \underline{e(t) < 0}: & \rightarrow t_{pwm}(t) = k_{pent} * e(t) + k_{ient} * e(t) \\ & k_{pent} = E06; k_{ient} = E07 * T_{ab} \end{aligned}$$

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

8 Funktionen

8.1 Anzeigeparameter <d1.01> bis <d1.13>, <d2.01> bis <d2.13>

Während des Normalbetriebs können intern berechnete Werte angezeigt werden. Diese sind insbesondere bei der Inbetriebnahme und Fehlersuche hilfreich.



Die Werte können mit der **HCSTool** Monitor-Funktion angezeigt werden.

Die Werte sind als Spannung bzw. Strom mit einer standardisierten Anzeigegenauigkeit von 1 mV bis 9,999 V bzw. entsprechend 0,001 A bis zum über <E03> definierten Nenn-Ausgangsstrom zu interpretieren. Die Zuordnung der Signale innerhalb der Software kann den Blockschaltbildern entnommen werden.

Alle intern berechneten Werte können auch an einem der beiden Analogausgänge ausgegeben werden.

Siehe □ Kapitel "7.7.33 Analogausgang <E01>, <E 31>", Seite 68



Hierbei handelt es sich lediglich um eine Hilfsfunktion. Aus technischen Gründen sind präzise Messungen, wie sie beispielsweise mit einem Multimeter möglich sind, nicht möglich.

Anzeigeparameter	Function
d1.01	Summe analoger Sollwerte
d1.02	Summe Sollwerte nach Rampenfunktion
d1.03	Sollwerte nach Linearisierung
d1.04	Sollwerte nach Verstärkungsanpassung
d1.05	Signal an Magnet A
d1.07	Signal an Magnet B
d1.08	Iststrom A
d1.09	Iststrom B
d1.10	Gesamtstrom

		Modus
Nur verfügbar für		03, 04, 06, 08, 10, 11
d1.11	Istwert, Rückführgröße (x)	
d1.12	Schleppfehler, Abweichung zwischen Führungs- u. Rückführgröße (e)	
d1.13	Reglerausgang (y)	

		Modus
Nur verfügbar für		02, 06, 08
d2.01	Summe analoger Sollwerte	
d2.02	Summe Sollwerte nach Rampenfunktion	
d2.03	Sollwerte nach Linearisierung	
d2.04	Sollwerte nach Verstärkungsanpassung	

		Modus
Nur verfügbar für		06, 08
d2.10	Sollwert, Führungsgröße (w)	
d2.11	Istwert, Rückführgröße (x)	
d2.12	Schleppfehler, Abweichung zwischen Führungs- u. Rückführgröße (e)	
d2.13	Reglerausgang (y)	

Tabelle 28: Anzeigeparameter

8.2 Komparator

Zur Komparator-Erklärung siehe [Kapitel "7.7.20 Komparator <C1.21> bis <C1.25>"](#), Seite 61



Die Beschreibung bezieht sich ausschließlich auf Zweig 1. Der Komparator des zweiten Zweigs arbeitet analog zum Komparator des ersten Zweigs.

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

Die Überwachungsfunktion wird bei Regelkreisen (Lage-, Geschwindigkeits- und Druckregelung) eingesetzt. Der Komparator kann zur Erzeugung eines „Sollwert erreicht“-Signals oder zur Signalüberwachung verwendet werden. Er ermöglicht auch eine einfache Rückführsignal-Überwachung, z. B. Klemmdrucküberwachung. Die Regelabweichung <d1.12> ist der geeignetste Vergleichswert (<C1.25> = 3). Das Komparatorausgangssignal hängt vom eingestellten Komparator-Eingangssignal ab. Wenn der Wert innerhalb des definierten Fensters liegt (Parameter <C1.21> und <C1.22>), wird der Komparatorausgang aktiviert.

8.2.2 Komparator für Fernregelkreis-Regler <C1.00> = 2 oder 4

Zur Aktivierung dieser Funktion den Parameter <C1.00> = 2 oder <C1.00> = 4 wählen.

Zunächst arbeitet der Verstärker im Open-Loop-Betrieb. Der Magnetstrom ist dabei eine direkte Funktion des Sollwerts (z. B. zur Erzeugung eines bestimmten Drucks bei Druckventilen).

Durch Aktivierung des Aktivierungseingangs wechselt der Verstärker in den Standby-Betrieb und kann in den Closed-Loop-Betrieb umgeschaltet werden. Der Komparator überwacht das Rückführsignal. Überschreitet dessen Wert den Vergleichsschwellwert, wird die Closed-Loop-Regelung aktiviert.



Ist <C1.17> ≠ 0,000, wird der Ausgang des I-Reglers mit dem Sollwert initialisiert. Dadurch wird ein weicher Übergang vom Open-Loop- in den Closed-Loop-Betrieb gewährleistet.

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

Durch Setzen der Komparator-Schwellenwerte <C1.21> und <C1.22> auf 0 kann der „Aktivierungseingang“ direkt zur Regelung verwendet werden.



**<C1.23> ist bei aktiviertem Umschaltregler ohne Funktion.
Mit <C1.24> kann die Aktivierung des Reglers verzögert werden.**

Der Status wird durch die LED «RP0» dargestellt. Die LED«RP0» kann im HCSTool den Blinkstatus nicht anzeigen.

Rampen-Reset (DI 2)	Istwert > oder < Schaltschwelle	Funktion	LED «RP0»
Low	nicht relevant	offener Regelkreis	Aus
High	<	offener Regelkreis	an
High	>	geschlossener Regelkreis	blinkt

Tabelle 29: Schaltregler-Status

8.2.3 Beispiel (Komparator für die Prozessregelung)

Beispiel: Klemmdrucküberwachung

Vorgabe: 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

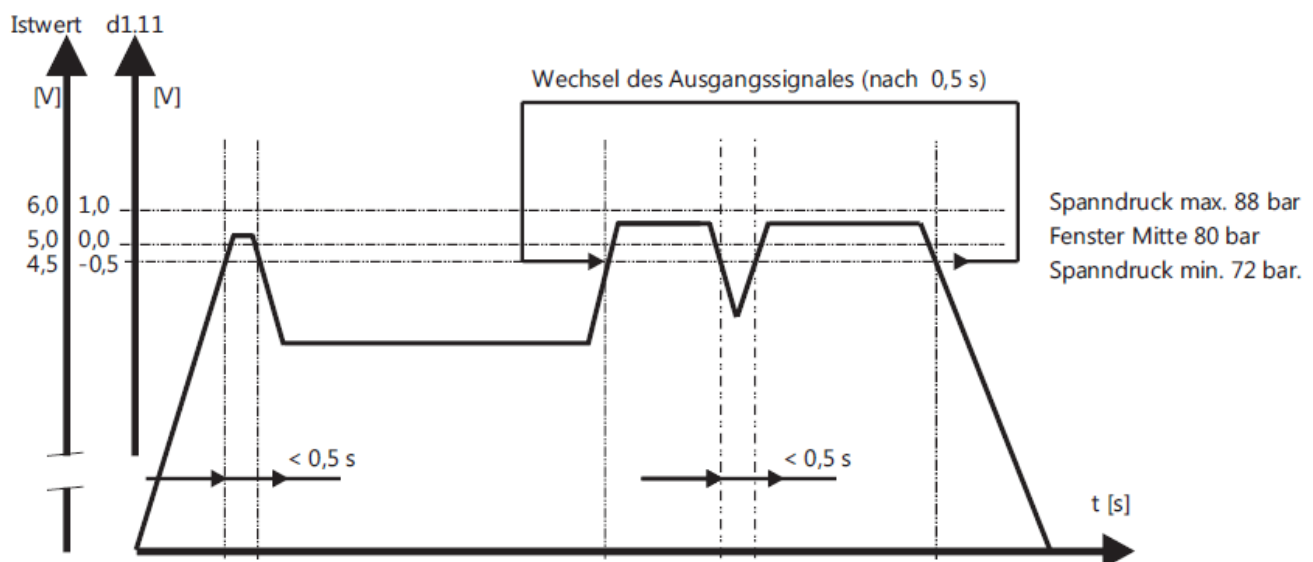


Abbildung 23: Klemmdrucküberwachung

8.3 Prozessregelkreise und Sicherheitsfunktion

Diese Funktion stellt einen Freigabemodus bzw. eine Freigabesequenz bereit, die einen kontrollierten Übergang vom deaktivierten in den aktivierten Zustand ermöglicht. Dies ist insbesondere für den Wiederanlauf nach einem Not-Halt von Vorteil.



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



**Der interne Sollwert nach dem Not-Halt definiert die Maschinenendposition, vorzugsweise die „Home-Position“.
Die Antriebsgeschwindigkeit wird durch die Rampe geregelt**

Diese spezielle Sicherheitsfunktion stellt sicher, dass unkontrollierte Bewegungen vermieden werden, indem immer aus einer definierten Position freigegeben wird. Siehe Logik Tabelle).

Die allgemeine Sequenz ist folgende: Nach einem Neustart (Versorgungsspannung ein oder Freigabesignal angelegt) gibt der Verstärker den in Parameter <S1.01> gespeicherten Sollwert aus.

Sobald ein Sollwert und ein Richtungssignal aktiviert werden, wird der Regler wieder eingeschaltet.

Step	Programmierung	Input	Terminal	Signal
1	Not-Halt aktiviert Versorgung aus	Ub+	32bd	0 V
		Freigabe	8d	0 V
2	Versorgung an Freigabe aktiviert Sollwerteingänge auf 0 V Sollwertrichtung	Ub+	32bd	high
		Freigabe	8d	high
		S1.01 to S1.04, S1.08	8z, 4d, 6d, 6z, 2b	0 V
		+ , -	4z, 2z	-
3	Der Sollwert für den Regler wird vom aktuellen Sollwert entkoppelt und auf den aktuellen Rückführwert gesetzt. Die Regeldifferenz beträgt dadurch 0 V.			
4	Der Regler hält nun die Position, und eine etwaige Drift wird vom Regler ausgeglichen.			
5	Normalbetrieb aktivieren; alle Sollwerte werden wieder verarbeitet.	Ub+	32bd	high
		Freigabe	8d	high
		S1.01 to S1.04, S1.08	8z, 4d, 6d, 6z, 2b	Mindestens einmal „High“
		+ , -	4z, 2z	Einmal „high“
6	Der Antrieb fährt in die Startposition. Die Startposition entspricht den aktiven Sollwerten. Hierzu werden der ausgewählte Digitalsollwert sowie der Analogsollwert verwendet.			

Tabelle 30: Logiktable der Sicherheitsfunktion

8.4 Endstufen

- PWM-Endstufen werden verwendet, um Leistungsverluste bei höheren Stromausgängen zu reduzieren.
- Linear-Endstufen dienen für geringeren Stromausgang und sind für Konstantströme von je 0,1 A ausgelegt. Ein Stromausgang bis 0,2 A für < 30 s ist möglich.
- Die Taktfrequenz beträgt bis zu 50 kHz
- Die Endstufen sind mit Übererregung und Schnellentregung ausgestattet, um das dynamische Verhalten zu verbessern
- Der Parameter <E03> legt den Nenn-Magnetstrom fest. Es gibt verschiedene Standardtypen je nach Hardware-Version.

Siehe □ Kapitel "7.7.25 Endstufen-Parameter <E03>, <E04> bis <E07>, <E09>, <E10>", Seite 65

8.4.1 Anpassung des Istwertsignals Fb1

Die Closed-Loop-Regelung kann über den Parameter <C1.00> ein- oder ausgeschaltet werden.

Die Einstellungen 10, 11 und 12 von <C1.09> sind für Druckregelkreise mit Druckregelventilen vorgesehen. In diesem Fall ist der Reglerausgang auf den positiven Bereich begrenzt, sodass ausschließlich der Stromausgang der Endstufe „Solenoid-B“ angesteuert wird.

Die Einstellungen 1 bis 9 von <C1.09> gelten für Ventile mit Sensoren, die analoge Ausgangssignale, wie Spannung oder Strom, liefern, sowie für Anwendungen, bei denen negative Rückführsignale auftreten können. In diesen Betriebsarten wird der Reglerausgang je nach Vorzeichen der Regeldifferenz entweder über die Endstufe „Solenoid-B“ oder über die Endstufe „Solenoid-A“ ausgegeben.

Zur Gewährleistung einer maximalen Betriebssicherheit sowie einer benutzerfreundlichen und präzisen Parametrierung erfolgen sämtliche Einstellungen und Abgleichvorgänge digital und werden durch die Hardware unterstützt. Durch die Kombination von Hard- und Softwarefunktionen für den Istwertabgleich werden höchste Auflösung und Genauigkeit erreicht. Die Vorteile gegenüber Systemen mit analogem Abgleich über Potentiometer liegen damit auf der Hand.

Detaillierte Schritt-für-Schritt-Einstellbeschreibung:

 **CAUTION**

Das Freigabesignal („Enable“) aktivieren.

Ist <C1.09> = 10, 11 oder 12 eingestellt, werden unter <d1.11> keine negativen Werte angezeigt.

Step	Abgleich
1. Nullpunktabgleich / allgemeiner Fall	
1.1	das Ausgangssignal des Sensors in seine Nullstellung bringen
1.2	Die HCSTool-Monitorfunktion auf <d1.11> einstellen
1.3	Den invertierten Wert von <d1.11> im Parameter <C1.11> speichern
1.4	<d1.11> erneut überprüfen und die Schritte 1.2 und 1.3 gegebenenfalls wiederholen
2. Nullpunktabgleich / Ventile mit Schieberpositions-Rückführung	
2.1	Den Anfangsstrom über <E11> = <E12> = 200 mA einstellen (Ventil zentrieren)
2.2	Den 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	Die Anzeige von <d1.11> überprüfen
2.7	Die Verstärkung mit <C1.10> einstellen.
2.8	Das Ergebnis anhand der Anzeige von <d1.11> kontrollieren
2.9	Schritte 2.7 und 2.8 bei Bedarf wiederholen

Tabelle 31: Anpassung des Rückführsignals

Zur Invertierung des Istwertsignals den Parameter <C1.12> verwenden. Bei Bedarf können Verstärkung und Offset angepasst werden.

8.4.2 Prozessregelsystem; Druckregelung

Drucksensoren sind üblicherweise als Zwei- oder Dreileiter-Sensoren ausgeführt. Das Ausgangssignal des Sensors kann dabei als Spannungssignal (0 ... 10 V) oder als Stromsignal (0 ... 20 mA bzw. 4 ... 20 mA) bereitgestellt werden.

Die verwendeten Druckventile (Druckbegrenzungsventile oder Druckreduzierventile) müssen ordnungsgemäß dimensioniert sein. Dies stellt eine korrekte Verarbeitung des Sensorsignals sicher und verhindert, dass der Regler außerhalb seines gültigen Bereichs arbeitet.

Beim Anschluss des Druckgebers ist besondere Sorgfalt erforderlich. Eine ordnungsgemäße Nullpunkteinstellung ist unerlässlich.

Eine genaue Skalierung des Istwertsignals ist für eine hochwertige Druckregelung unerlässlich.

Zusätzlich muss besonders auf die Istwertverstärkung (<C1.10>) geachtet werden.



Bei der Einstellung des Nullpunkts ist zu beachten, dass Druckventile aufgrund ihrer Bauart häufig keine Einstellung auf 0 bar ermöglichen.

Die Reglerkonfiguration ist identisch mit der anderer Prozessregler.

Die Dynamik von Druckregelkreisen wird maßgeblich durch Systemcharakteristiken bestimmt (Ölvolumen, Ventilgröße, mechanische Nachgiebigkeit). Daher ist eine werkseitige Voreinstellung nicht möglich..

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



Während der Einstellung ist darauf zu achten, dass der Regelkreis nicht instabil wird, da dies zu Schäden am Antrieb oder an der Maschine führen kann.

In einigen Systemen können Proportional-Druckventile instabil sein.

Dieses Verhalten kann den Regelkreis erheblich beeinflussen und in bestimmten Fällen eine stabile Regelung unmöglich machen. Aktivieren Sie in solchen Fällen dieDither-Funktion (<E13>, <E14>).

8.4.3 Fernsteuerung der Reglerfunktion

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

Zunächst arbeitet der Verstärker im Open-Loop-Betrieb. Der Magnetstrom wird dabei unmittelbar durch den Sollwert bestimmt (z. B. zur Erzeugung eines bestimmten Drucks bei Verwendung von Druckventilen).

Wenn der „Rampen-Reset“-Eingang (18z) aktiviert wird, wechselt der Verstärker in den Bereitschaftsmodus und kann auf geschlossenen Regelkreisbetrieb umschalten.

Der Komparator überwacht das Rückführsignal. Überschreitet der Rückführwert den festgelegten Schwellwert, wird die Closed-Loop-Regelung 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 „Reset-Ramp“ (18z) ist erforderlich, um die Regelkreisfunktion abzuschalten.

Durch Setzen der Komparator-Schwellenwerte (<C1.21> und <C1.22>) auf 0 kann der Eingang „Reset-Ramp“ direkt zur Regleraktivierung genutzt werden.

Dadurch kann die Regelfunktion durch externe Signale ausgelöst werden.



<C1.23> ist bei aktiviertem Fernumschaltregler ohne Funktion.

Mit <C1.24> kann die Aktivierung des Reglers verzögert werden.

Der Status wird durch die LED „RP0“ angezeigt.

Eingang Reset-Ramp (18z)	Istwert > oder < Schaltschwelle	Funktion	LED RP0
Low	<	Offener Regelkreis	Aus
High	<	Offener Regelkreis	an
High	>	Geschlossener Regelkreis	blinkt

8.4.4 Funktionsschema für die Schaltender Regler

Anmerkung: Der Komparatorausgang wird mit positiver Logik dargestellt (Parameter <E18>)

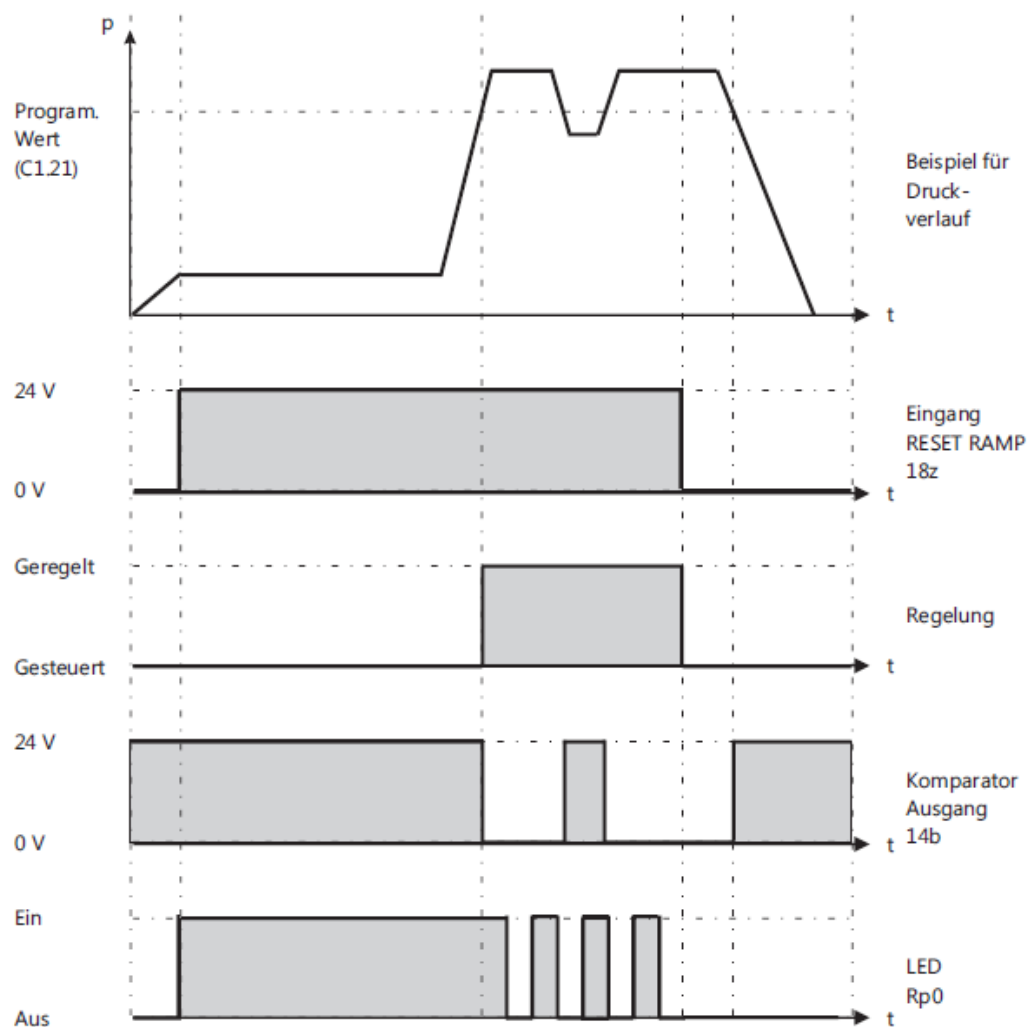


Abbildung 24: Schaltender Regler

8.5 Regelkreise mit zwei Regelschleifen (Modus 6, 7, 8, 11)

8.5.1 Abgleich FB2

Das Abgleichverfahren ist identisch mit dem für FB1 beschrieben.

Abhängig von der Einstellung des Parameters <E20> steht nur eine eingeschränkte Auswahl an Sensorsignalen zur Verfügung.

8.5.2 Regelsysteme mit zwei Regelschleifen (allgemein)

Beide Regelschleifen arbeiten mit derselben Zykluszeit von 100 µs.

Bei Kaskadenregelungen (Betriebsarten 6 und 11) wird der erste Regelkreis üblicherweise als innerer Regelkreis und der zweite Regelkreis als äußerer Regelkreis verwendet.

In Betriebsart 4 wird der erste Regelkreis als innerer Regelkreis für die Ventilpositionsregelung verwendet.

In Betriebsart 11 regelt der erste Regelkreis die Geschwindigkeit, während der zweite Regelkreis die Zylinderposition regelt.

Bei Kaskadenregelung muss der innere Kreis zuerst aktiviert und unabhängig optimiert werden..

In der Standardkonfiguration ist FB1 (Rückführsignal 1 an Klemme 10d) dem ersten Regelkreis und FB2 (Klemme 14d) dem zweiten zugeordnet.

Wenn eine andere Zuordnung erforderlich ist, kann Parameter <E20> verwendet werden.

8.5.3 Regelsysteme mit zwei Regelschleifen, Sicherheitsfunktion und Schaltender Regler

Bei Kaskadenreglern müssen sowohl die Sicherheitsfunktion als auch die Schaltender Regler gleichzeitig ausgelöst werden.

Daher wird empfohlen, jede Funktion einem separaten Regelkreis zuzuordnen.

Für weitere Informationen oder anwendungsspezifische Empfehlungen wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

9 Eingänge, Ausgänge und Meldungen

9.1 Status-LEDs



Betriebs-LED: EIN → Gerät ist mit Strom versorgt (über externe Versorgung oder USB-Schnittstelle).

Fehler-LED: EIN → Ein Fehler ist aufgetreten

Enable LED: ON → Signal an Klemme [8d] ist angelegt.

9.2 Digitale Eingänge

Alle Eingänge sind über Optokoppler galvanisch getrennt.

Wenn keine galvanische Trennung erforderlich ist, müssen folgende Klemmen gebrückt werden:

- [2d] → [26d]
- [32z] → [32bd]



Durch das Überbrücken dieser Anschlüsse wird die galvanische Trennung der Eingänge aufgehoben.

Folgende LEDs zeigen den Status bestimmter digitaler Eingangssignale an:



RP0: ON → Signal an Klemme [18z] ist angelegt.

IO1, IO2, IO3: ON → ON: Signal an der entsprechenden Klemme liegt an

IO1 → [2b]; IO2 → [4b]; IO3 → [6b] (

SP1, SP2, SP3, SP4: ON → Digitales Sollwertsignal an der entsprechenden Klemme liegt an

SP1 → [8z]; SP2 → [4d]; SP3 → [6d]; SP4 → [6z]



“+” Richtung: Zeigt eine positive digitale Sollwertrichtung an

“-” Richtung: Zeigt eine negative digitale Sollwertrichtung an

Siehe □ Kapitel "7.7.2 Programmierbare Sollwerte", Seite 52

9.2.1 Freigabesignal und Aktivierung der Endstufen

Nach Anlegen des Freigabesignals an Anschluss [18z] leuchtet die LED „EN“ gelb.

Ist über den Parameter <E09> eine Einschaltverzögerung konfiguriert, blinkt die LED „EN“ während der Dauer der Verzögerungszeit gelb. Nach Ablauf der Verzögerung wechselt die Anzeige auf Dauerlicht und signalisiert, dass die Endstufen freigegeben sind.

Verhalten ohne Freigabesignal:

Wenn kein Freigabesignal anliegt:

- Die Endstufen bleiben hardwareseitig gesperrt.
- Alle Sollwerte werden ignoriert



Das Freigabesignal ist Voraussetzung für die Aktivierung der Endstufen sowie für die Verarbeitung der Sollwerteingänge.

9.2.2 „Reset ramp“ (Rampe = 0)

Ein High-Signal am Eingang Reset-Ramp ([18z]) deaktiviert sofort die Rampenfunktion. Sollwerte werden nicht verarbeitet. Dieser Zustand wird durch die LED „RP0“ angezeigt.

Sobald das Reset-Signal entfernt wird:

- Der Rampenfunktionsgenerator startet von null
- Die vordefinierten Zeitkonstanten werden angewendet

Folgende Parameter definieren das Rampenverhalten:

- r1.01 bis r1.04
- r2.01 bis r2.04



Nach einem Reset startet die Rampe stets wieder bei null, unabhängig vom vorherigen Betriebszustand.

Status	Bedingung	Verhalten	LED Anzeige
Freigabe aus	Freigabe = aus	Ausgänge blockiert, keine Verarbeitung von Sollwerten	EN aus
Freigabe Verzögerung	Freigabe = an, Verzögerung aktiv (<E9>)	Wartezeit	EN blinkt
Reglung Aktiv	Freigabe = an, Verzögerung abgelaufen	Normale Regelung mit Rampen	EN an
Rampe Reset	Reset = HIGH	Rampe gestoppt, Sollwerte ignoriert	RP0 an
Rampe Neustart	Reset = LOW	Rampe startet von „Null“	RP0 aus

9.2.3 Programmierbare Sollwerte, Richtungen und Polaritätszeichen

Vier LEDs zeigen die aktuell ausgewählten Sollwerte an:

- SP1 → Parameter S1.01
- SP2 → Parameter S1.02
- SP3 → Parameter S2.01
- SP4 → Parameter S2.02

Zusätzlich gilt:

- DIO1 zeigt den Eingangszustand des Parameters <S1.08> an.

Zwei LEDs zeigen die ausgewählte Richtung an:

- „+“ → Positive Richtung
- „-“ → Negative Richtung

Diese LEDs werden außerdem zur Anzeige der Polarität von

- Messwerten sowie
- Parameterwerten

verwendet.



Die LEDs „+“ und „-“ dienen im gesamten System zur allgemeinen Anzeige der Signalpolarität.

9.3 Digitale Ausgänge und galvanische Trennung

Die Ausgänge Fehler [14d], Komparator [14b] und Break [20b] sind galvanisch getrennt.

Alle Ausgänge sind kurzschluss-geschützt, mit Ausnahme des Break-Ausgangs [20b], der nicht geschützt ist.

- Ist keine galvanische Trennung erforderlich, sind die folgenden Anschlüsse zu überbrücken: [2d] → [26d]
- [32z] → [32bd]



Durch das Überbrücken dieser Anschlüsse wird die galvanische Trennung der Ausgänge aufgehoben.

Sämtliche Fehlermeldungen sowie der Status des Komparators können über den Komparatorausgang überwacht werden.

9.3.1 Komparator-Ausgang

Der Ausgang ist kurzschluss-geschützt und kann nicht-induktive Lasten bis 50 mA treiben.

Für die Sonderfunktion des Ausgangs als Komparatorausgang, siehe den entsprechenden Abschnitt.

Siehe [Kapitel "7.7.20 Komparator <C1.21> bis <C1.25", Seite 61](#)

9.3.2 Störung (Fehler)

Der Ausgang ist kurzschluss-geschützt und kann nicht-induktive Lasten bis 50 mA treiben.

Wenn ein interner Fehler erkannt wird (z. B. Überstrom oder Drahtbruch), wechselt das Signal in den Fehlerzustand.

Dieser Zustand bleibt aktiv, bis die Fehlerursache behoben und ein Neustart durchgeführt wurde.

Für eine Liste möglicher Fehler, bitte den entsprechenden Abschnitt beachten:

Siehe [Kapitel "9.8 Anzeige- und Fehlermeldungen", 81](#)

9.3.3 Break-Ausgang

Der Break-Ausgang ist galvanisch von der Hauptversorgung getrennt.

Er ist ausgelegt, induktive Lasten bis 1 A / 24 V direkt zu schalten.

Der Break-Ausgang ist als Open-Drain-Ausgang ausgeführt und ist an Klemme [20b] verfügbar.

Stellen Sie sicher, dass die an Klemme [32z] bereitgestellte Versorgungsspannung ausreicht, um die angeschlossene Last zu versorgen.



Der Ausgang selbst ist nicht kurzschlussgeschützt!

9.4 Test jacks

Die Buchsen „A“ und „B“ können zur unabhängigen Messung der Magnetströme verwendet werden.

Der analoge Sollwert S1.06 kann an der Buchse „SET“ gemessen werden.

An der Buchse „FB1“ kann der analoge Istwert der Rückführung (d1.11) gemessen werden.

An der Monitorbuchse „MON“ sind alle Anzeigeparameter als analoges Signal verfügbar.

9.5 Analoge Eingänge

Alle analogen Eingänge S1.05, S1.06, S1.07, FB1 und FB2 können entweder als Spannungs- oder als Stromeingänge konfiguriert werden.

Wenn ein Eingang als Stromeingang konfiguriert wird, wird automatisch ein interner Messwiderstand von 255 Ω aktiviert.

Wenn die Drahtbruchüberwachung aktiviert ist, überwacht das System auch auf Unterstrom.

Die Eingänge sind gegen Überlast geschützt. Wenn der Signalstrom ca. 35 mA überschreitet, wird der Eingang deaktiviert.

Nach einer Überlastbedingung bleibt der Eingang deaktiviert, bis der Fehler behoben wurde.

9.6 Analogausgänge

Zwei Analogausgänge stehen zur Verfügung:

- „AOUT“ an Klemme [10b]
- „MON“ an der Test-Buchse

Der Analogausgang an [10b] kann über den entsprechenden Parameter entweder als Spannungs- oder Stromausgang konfiguriert werden.

Der Monitorausgang „MON“ bietet Zugang zu internen Signalen als analoges Spannungssignal.

Siehe □ Kapitel „9.6, Analogausgänge“ 80

9.7 Referenzausgang „±10 V“

Eine integrierte Referenzspannungsversorgung ist verfügbar:

- +10 V an Klemme [20z]
- -10 V an Klemme [20d]

Der maximale Ausgangsstrom beträgt 10 mA. Diese Versorgung kann zur Speisung eines Sollwertpotentiometers verwendet werden.

Der Referenzspannungsausgang ist unabhängig vom Freigabesignal der Karte.

9.8 Anzeige- und Fehlermeldungen

Wenn ein Fehler auftritt, wird er auf der 7-Segment-Anzeige und im HCSTool angezeigt.

Definiert Fehler- und Statusmeldungen stehen für Diagnosezwecke zur Verfügung.:

Error number	Beschreibung des Fehlers/der Meldung
1	Allgemeiner Betriebsfehler
2	Drahtbruch am Eingang Sensor 1 (FB1)
3	Überstrom oder Kurzschluss an den Endstufen
4	Drahtbruch am Eingang Sensor 2 (FB2)
5	Drahtbruch oder Überspannung am Sollwert-Eingang S1.05
6	Drahtbruch oder Überspannung am Sollwert-Eingang S1.06
7	Drahtbruch oder Überspannung am Sollwert-Eingang S1.07
8	Drahtbruch an den Endstufen
10	PROFIBUS timeout (<E23>) occurred
11	Negative Strom oder Überlast >22mA bei Sensor 1 (FB1)
12	Negative Strom oder Überlast >22mA bei Sensor 2 (FB2)
15	Negative Strom oder Überlast >22mA bei Sollwert-Eingang S1.05
16	Negative Strom oder Überlast >22mA bei Sollwert-Eingang S1.06
17	Negative Strom oder Überlast >22mA bei Sollwert-Eingang S1.07
23	Kalibrierungsfehler (erfolglose halbautomatische Kalibrierung)
26	Kommunikationsfehler mit der LVDT-Tochterplatine.
27	Kommunikationsfehler mit der LVDT-Tochterplatine.
28	Drahtbruch am LVDT-Sensor (FB1) erkannt
29	Drahtbruch am LVDT-Sensor (FB2) erkannt

Tabelle 32: List der Fehlermeldungen



Abbildung 25: Beispiel einer Fehlermeldung auf der 7-Segment-Anzeige

10 Detaillierte elektrische Daten

(Für Anwendungen außerhalb dieser spezifizierten Parameter kontaktieren Sie uns bitte!)

Versorgungsspannung nom. 24 V=		Min 12 V= -10 % Max 24 V= +20 % Residual ripple < 10 %
Leistungsaufnahme.	VA VA VA	4 W, Magnet nicht erregt 43 W, ein Magnet mit 3,5 A erregt 82 W, beide Magnete mit 3,5 A erregt
Magnetausgang		Rechteckförmige, impulsmodulierte Spannung mit Übererregung und schneller Entregung Endstufen sind hardwareseitig gesperrt.
	I _{out}	I _{max} = 4.5 A
PWM-Frequenz		22 kHz
Zykluszeit Stromregler		45 µs
Analogeingang		U _{max} = +28 V U _{min} = -15V
Spannung ausgewählt		Typ. R _{in} = 200 kΩ Differenzeingang S6 Typ. R _{in} = 333 kΩ Eingang S5, S7 Typ. R _{in} = 5 MΩ Eingang Fb1, Fb2
Strom ausgewählt		Typ. R _{in} = 255 Ω All inputs
Überstromschutz		Typ. > 23 mA
Digital Eingang		U _{max} = +28 V
	Versorgung 10 V	Typ. I _{in} = 0.8 mA
	Versorgung 24 V	Typ. I _{in} = 2.2 mA
Low-Pegel		U _{in} < 3 V
High-Pegel		U _{in} > 6 V
Digitaler Ausgang	Fehler, Komparator	
Versorgung 24 V		Geschützt bei I _{outmax} typ. 40 mA Typ. U _{out} > 18 V @ I _{out} 2 mA Typ. U _{out} > 15 V @ I _{out} 10 mA,
Versorgung 12 V		Geschützt bei I _{outmax} typ. 20 mA Typ. U _{out} > 8 V @ I _{out} 2 mA Typ. U _{out} > 5 V @ I _{out} 10 mA,
	Break	
Versorgung 24 V		I _{outmax} < 1 A
Versorgung 12 V		I _{outmax} < 1 A
Analogausgang	Spannung ausgewählt	-10 V ... + 10V, tol. ±Der Spannungsausgang ist hardwareseitig gesperrt
Strom ausgewählt		4 mA ... +20 mA, tol. ±0.020 mA
Reference Output		+ 10 V, tol. ±0.1 V - 10 V, tol. ±0.1 V max. load 10 mA
Regelkreis	Zykluszeit	100 µs Für alle PIDT1- oder Dff-Regler

Tabelle 33: Fehlermeldungsliste

11 USB-C-Schnittstelle

11.1 Einführung

In industriellen Umgebungen sind zuverlässige und sichere Daten- und Energieübertragung unerlässlich.

In rauen industriellen Anwendungen sind elektronische Systeme jedoch häufig Störungen, Spannungsspitzen und Erdungsproblemen ausgesetzt.

Die galvanische Trennung ist eine Schlüsseltechnologie zur Minderung dieser Risiken. Sie trennt verschiedene Teile eines Systems elektrisch voneinander.



WARNING

Die USB-Schnittstelle des DAC ist nicht galvanisch getrennt.

Zum Schutz wird der Einsatz eines USB-Isolators (USB-Trennadaptors) dringend empfohlen.

11.2 Bedeutung der galvanischen Trennung

Galvanic isolation is a technique used to prevent direct electrical current flow between different parts of a system. It protects equipment and personnel from electric shock, reduces the risk of damage caused by voltage transients and surge events, and minimizes interference from ground loops and electromagnetic noise. In industrial environments, where power lines and machinery can introduce significant electrical interference, galvanic isolation ensures reliable and accurate data transmission.

Anwendungen in industriellen Umgebungen

In industriellen Anwendungen **USB-Typ-C** Anschlüsse werden häufig verwendet, um Geräte wie Sensoren, Steuerungen und andere Industrieausrüstung mit Host-Systemen zu verbinden.

- **Schutz vor Spannungsspitzen:** Industrielle Umgebungen sind anfällig für Spannungstransienten und Überspannungseignisse, die empfindliche Elektronik beschädigen können. Die galvanische Trennung schützt USB-angeschlossene Geräte vor diesen Auswirkungen.
- **Rauschunterdrückung:** Industriemaschinen und lange Kabelwege können elektromagnetische Interferenzen (EMI) in Datenleitungen einbringen. Galvanisch getrennte USB-Verbindungen helfen, die Signalintegrität aufrechtzuerhalten.
- **Erhöhte Sicherheit:** Die galvanische Trennung verhindert direkte elektrische Kopplung zwischen Hochspannungs-Industriestromkreisen und Niederspannungs-Steuerungssystemen.

Der galvanische Adapter der **HCS GmbH** ist für industrielle Anwendungen ausgelegt, die eine zuverlässige Datenübertragung zwischen einem USB-Host und Peripheriegeräten erfordern. **1.5 kV**, schützt sowohl den Host als auch angeschlossene Geräte vor Spannungstransienten, Erdungsschleifen und Gleichtaktstörungen.

Bestellinformation: Der galvanische Adapter kann direkt bei der HCS GmbH oder über autorisierte Händler bestellt werden.

Hauptmerkmale USB-Adapter:

- **Isolationsspannung:** 1,5 kV Effektivwert
- **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 to +70 °C
- **Gehäuse:** Robustes Industriegehäuse
- **Anwendung:** Geeignet für industrielle Steuerungssysteme

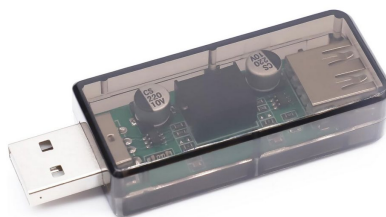


Abbildung 26 : Galvanisch getrennter USB-Adapter

11.3 Allgemeines

Fernbedienung und Parametereinstellung können über die USB-Typ-C-Schnittstelle mit der HCSTool-Software durchgeführt werden.

Mit der **HCSTool** Software können alle Parameter konfiguriert werden. Die Software unterstützt das Bearbeiten, Herunterladen und Hochladen einzelner Parameter oder ganzer Parametersätze.

Auf die Parameter der Verstärkerkarte kann auch über ein dokumentiertes Kommunikationsprotokoll mit einer Drittanbieter-Anwendung zugegriffen werden.

Für weitere Informationen zur **HCSTool** Software und zum Kommunikationsprotokoll wenden Sie sich bitte an den Hersteller.



CAUTION

Alle Parameteränderungen über die USB-Typ-C-Schnittstelle sollten nur von geschultem Personal durchgeführt werden. Wenn möglich, sollte der Antrieb stillstehen.

11.4 Physikalische Schnittstellendaten

Das Anschlusskabel muss folgende Anforderungen erfüllen:

- USB-Typ-C-Stecker auf der DAC-4x(A)-Seite
- Der Stecker auf der PC-Seite ist entsprechend der am PC verfügbaren Schnittstelle auszuwählen.

11.5 HCSTool herunterladen

Bitte folgen Sie dem nachstehenden Link, um die neueste Version von **HCSTool** kostenlos herunterzuladen:

<https://www.h-c-s-gmbh.de/download/>

11.5.1.1 Verwendung von HCSTool



Abbildung 27 : HCSTool-Startbildschirm

Nach dem Start von HCSTool kann die Software entweder im Offline-Modus (ohne angeschlossenes Gerät) oder im Online-Modus mit einer verbundenen Karte betrieben werden.

Nach dem Anschluss der Karte über die USB-Type-C-Schnittstelle empfiehlt es sich, die Funktion „Parameter vom Gerät laden“ auszuführen, um die Kommunikation zwischen HCSTool und dem Gerät herzustellen. Dabei werden sowohl die Softwareversion als auch die Geräteversion automatisch erkannt.

Beispiel des **HCSTool** Hauptbildschirms (DAC-4x(A)-03 mit Software-Version V1.12).

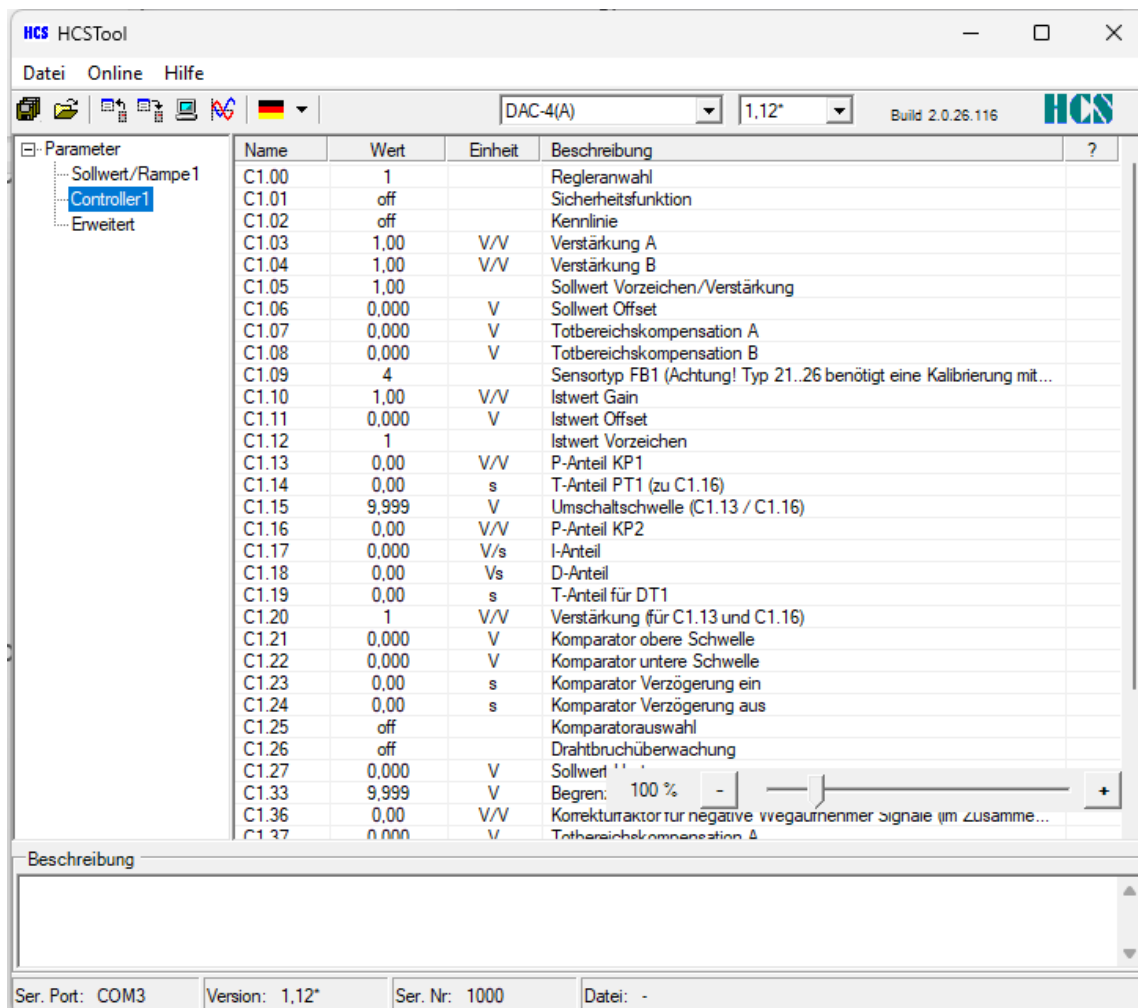


Abbildung 28 : HCSTool-Arbeitsbereich

Jeder Parameter kann einzeln bearbeitet und entweder direkt ins Gerät geschrieben, orlokal in der PC-Parameterliste durch Auswahl von „OK“ geändert werden.

Im letzteren Fall wird der geänderte Parameter hervorgehoben. Alle ausstehenden Änderungen können auf einmal heruntergeladen werden.

Beispiel für die Bearbeitung von Parameter <C1.05>:

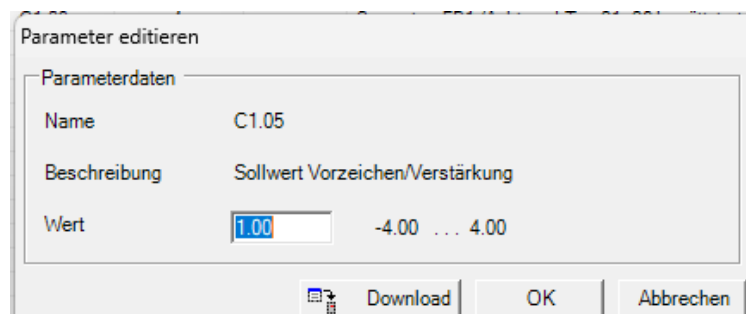


Abbildung 29 : HCSTool Parameterbearbeitung

Um Informationen über interne Werte zu erhalten, können die Anzeigeparameter verwendet werden.

Der Monitor zeigt auch Fehlercodes und den Status der digitalen Eingänge an.

Für weitere Informationen zu **HCSTool**, wenden Sie sich bitte an den Hersteller oder einen unserer Händler oder Partner.

12 Vollständige Parameterliste

		Modus
1	Parameter nur verfügbar für Modus	01, 03, 04, 06, 10, 11
2	Parameter nur verfügbar für Modus	03, 04, 06, 08, 10, 11
3	Parameter nur verfügbar für Modus	02, 08
4, 5	Reserved	
6	Parameter nur verfügbar für PROFINET/PROFIBUS-Versionen; Parameter nur verfügbar für PROFINET/PROFIBUS-Versionen; SW V10.xx und V11.xx., für Modus	01, 02, 03, 04, 06, 08, 10, 11
Hinweis:	Parameters "d2.x, S2.x, r2.x and C.2x" only available for (not shown in Tabelle 11), für Modus	02, 06, 08, 11

Anzeigeparameter:						
#	v	Funktion	Unit	Step	Min	Max.
d1.01		Analoger Sollwert (S1.06)	V	0.001	-9.999	+9.999
d1.02		Summe aller Sollwerte nach 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 an Endstufe A	---	0.001	-9.999	+9.999
d1.06		Signal an Endstufe B	---	0.001	-9.999	+9.999
d1.07		Stromausgang A	A	0.001	-1.000	+1.000
d1.08		Stromausgang B	A	0.001	-1.000	+1.000
d1.09		Normierter Strom A+B	V	0.001	-9.999	+9.999
d1.10		Sollwert (w)	V	0.001	-9.999	+9.999
d1.11	2	Istwert, Rückführwert (x)	V	0.001	-9.999	+9.999
d1.12	2	Schleppfehler (e)	V	0.001	-9.999	+9.999
d1.13	2	Reglerausgang (y)	V	0.001	-9.999	+9.999
Sollwertparameter: Digitale Sollwerte						
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
S2.01	3	Interner Sollwert 1 Zweig 2	V	0.001	-9.999	+9.999
S2.02	3	Interner Sollwert 2 Zweig 2	V	0.001	-9.999	+9.999
S1.08		Interner Sollwert 8	V	0.001	-9.999	+9.999
Hilfsparameter: Hilfssollwerte						
A1.01		Hilfssollwert 1	V	0.001	-9.999	+9.999
A1.02		Hilfssollwert 2	V	0.001	-9.999	+9.999
A2.01	3	Interner Sollwert 1 Zweig 2	V	0.001	-9.999	+9.999
A2.02	3	Interner Sollwert 2 Zweig 2	V	0.001	-9.999	+9.999
Rampenparameter für Sollwerte						
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
r2.01		Rampe von 0 → - (Zweig 2)	S	0.01	0.000	39.50
r2.02		Rampe von - → 0 (Zweig 2)	S	0.01	0.000	39.50
r2.03		Rampe von 0 → + (Zweig 2)	S	0.01	0.000	39.50

Reglerparameter:							
#	v	Funktion	Einh.	Step	Min	Max.	Code
C1.00	2	Reglerauswahl	---	1	0	4	0 = off 1 = P-PT1-I-DT1 2 = Remote 3 = dff 4 = Remote + dff
C1.01	2	Sicherheitsfunktion	---	---	0	1	off = aus; on = ein
C1.02		Linearisierung	---	1	0	5	off = linear; 1 ... 5 = Kennlinie
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	2	Sensortyp *1 *1, Achtung: Kein negativer Reglerausgang möglich, wenn 10, 11 oder 12 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 11 = 4 ... 20 mA 12 = 0 ... 10 V
C1.10	2	Istwert-Verstärkung	V/V	0.01	0.00	4.00	---
C1.11	2	Istwert-Offset	V	0.001	-9.999	+9.999	---
C1.12	2	Istwert-Vorzeichen	---	---	- 1	+ 1	- 1 = negative off = off + 1 = positive
C1.13	2	P-Anteil KP1	V/V	0.01	0.00	4.00	---
C1.14	2	T-Portion for PT1 (to <C1.16>)	S	0.001	0.000	10.00	---
C1.15	2	Threshold (<C1.13>, <C1.16>)	V	0.001	0.000	+9.999	---
C1.16	2	P-Anteil KP2	V/V	0.001	0.000	4.00	---
C1.17	2	I-Anteil	V/s	0.001	0.000	4.00	---
C1.18	2	D-Anteil	Vs	0.001	0.000	4.00	---
C1.19	2	T-Anteil für DT1	S	0.001	0.000	10.00	---
C1.20	2	Verstärkung (<C1.13> and <C1.16>)	V/V	1	1	32	---
C1.21	2	Komparator oberer Schwellwert	V	0.001	-9.999	+9.999	---
C1.22	2	Komparator unterer Schwellwert	V	0.001	-9.999	+9.999	---
C1.23	2	Komparator-Verzögerung ins Fenster	S	0.001	0.000	+99.99	---
C1.24	2	Komparator-Verzögerung aus dem Fenster	S	0.001	0.000	+99.99	---
C1.25	2	Komparator-Auswahl	---	1	0	3	off = aus 1 = Sollwert 2 = Istwert 3 = Schleppfehler
C1.26	2	Drahtbruchererkennung Istwertsignal	---	---	off	1	off = aus; 1 = aktiv
C1.27		Sollwertsignal-Hysterese	V	0.001	-9.999	+9.999	---
C1.33	2	I-Anteil Ausgangswertbegrenzung	V	0.001	0.000	+9.999	---
C1.36	2	Sensorsignal-Korrekturfaktor für Werte < 0 (bezogen auf C1.10)	V/V	0.01	-1.00	+1.00	
L1		Tabelle für Linearisierung	---	---	---	---	Einstellung von 8 einzelnen Punkten

Gilt äquivalent ebenso für C2.xx-Parameter!

Erweiterte Parameter: Grundeinstellungen						
#	Funktion	Einh.	Step	Min	Max.	Code
E00	Betriebsmodus	---	---	1	11	1 = Gesteuert, ein Ventil 2 = Gesteuert, zwei Ventile 3 = Geschl. Regelkreis ein Ventil 4 = Geschl. Regelkreis Prozessregelung 5 = reserviert 6 = Geschl. Regelkreis Ventil/Prozess 7 = reserviert 8 = Geschl. Regelkreis Prozess/Prozess 9 = reserviert 10 = Geschl. Regelkreis ohne Ventil, eine Rückführung 11 = Geschl. Regelkreis ohne Ventil, zwei Rückführung
E01	5 Analogausgang	---	1	Off	11	Off = off Modus1: 1..11 = d1.01..d1.11 Modus3,4: 1..13 = d1.01..d1.13
E02	Push-Pull-Funktion	---	---	Off	5	off = Push-Pull Funktion off 1 = Push-Pull-Funktion aktiv 4 = Push-Pull aus mit Erkennung 5 = Push-Pull aktiv mit Erkennung
E03	Magnet Nennstrom-Auswahl	---	---	0.800	3.500	1 = 0.8 A 2 = 1.1 A 3 = 1.3 A 4 = 1.6 A 5 = 2.4 A 6 = 2.7 A 7 = 3.5 A
E04	P-Anteil der Stromregel. (Bestromung)	---	1	0000	9999	---
E05	I-Anteil der Stromregel. (Bestromung)	---	1	0000	9999	---
E06	P-Anteil der Stromregel. (Entstromung)	---	1	0000	9999	---
E07	I-Anteil der Stromregel. (Entstromung)	---	1	0000	9999	---
E08	Rampenauswahl	---	1	0	2	0 = digitale Sollwerte (Zeitkonstant) 1 = alle Sollwerte (Steigungskonstant) 2 = Wählbare Rampenfunktion
E09	Zeitverzögerung Freigabesignal	s	0.001	0.000	+9.999	---
E10	Magnetstrom Anpassung	---	0.001	0.050	01.10	Variable Anpassung des max. Stroms
E11	Vorstrom Magnet A	V	0.001	0.000	+9.999	3,000 V = 30 % des max. Nennstroms
E12	Vorstrom Magnet B	V	0.001	0.000	+9.999	3,000 V = 30 % des max. Nennstroms
E13	Dither-Amplitude	V	0.001	0.000	+3.000	3,000 V = 30 % des max. Nennstroms
E14	Dither-Frequenz	Hz	1	1	300	---
E15	Auswahl Eingang Sollwert 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 w/o Signal Observat. 5 = 5 V ± 4.5V with Signal Observat. 6 = 0 ... 20 mA ohne Drahtbr. Erkenn. 7 = 10 ± 10 mA ohne Drahtbr. Erkenn. 8 = 4 ... 20 mA ohne Drahtbr. Erkenn. 9 = 4 ... 20 mA mit Drahtbr. Erkenn. 10 = 12 ± 8 mA ohne Drahtbr. Erkenn. 11 = 12 ± 8 mA mit Drahtbr. Erkenn.

Erweiterte Parameter: Grundeinstellungen						
#	Funktion	Einh.	Step	Min	Max.	Code
E16	Auswahl Sollwert Eingang S1.06	---	1	Off	11	off = deaktiviert 1 = - 10 V ... + 10V 2 = 0 ... 10 V 3 = 5 V ± 5 V 4 = 5 V ± 4.5 V ohne Signal Observat. 5 = 5 V ± 4.5V mit Signal Observat. 6 = 0 ... 20 mA ohne Drahtbr. Erkenn. 7 = 10 ± 10 mA ohne Drahtbr. Erkenn. 8 = 4 ... 20 mA ohne Drahtbr. Erkenn. 9 = 4 ... 20 mA mit Drahtbr. Erkenn. 10 = 12 ± 8 mA ohne Drahtbr. Erkenn. 11 = 12 ± 8 mA mit Drahtbr. Erkenn.
E17	Sollwert Aktivierungsauswahl	---	1	off	3	off = 4 digital, 3 analog aktiv 1 = 5 dig. SW, 3 analoge aktiv 2 = nur 4 digitale aktiv 3 = nur 5 digitale aktiv
E18	Auswahl Ausgang Error / Komparator Modus 1,2	---	1	off	1	off = Break off 1 = Break ein
	Modus 3,4,10,11	---	1	off	5	off = Break off, Komp. positive logic1 = Break ein, Komp. positive Logik 2 = Break folgt Komp., positive Logik 3 = Break nicht u. Komp. positive Logik 4 = Break und Komp. negative Logik 5 = Break nicht u. Komp. negative Logik
	Modus 6,8	---	1	off	13	off = Break off, Komp. positive logic 1 = Break ein (Vers.) Komp. pos. Log. 2 = Break folgt Komp., Komp. pos. Log. 3 = Break log. nicht Komp., pos. Log. 4 = Break log. nicht Komp., neg. Log. 5 = Break a. Komp. gleich, neg. Log. 6 = Break folgt Komp1, pos. Log. 7 = Break log. nicht Komp1, pos. Log. 8 = Break log. nicht Komp1, neg. Log. 9 = Break a. Komp1 gleich, neg. Log. 10 = Break folgt Komp2; pos. Log. 11 = Break log. nicht Komp2, pos. Log. 12 = Break log. nicht Komp2; neg. Log. 13 = Break a. Komp2 gleich, neg. Log.
E19	5 Faktor analoger Spannungsausgang	---	0.01	-2.00	+2.00	---
E22	6 BUS-Slave-Adresse	---	1	Off	12	Weitere Informationen finden Sie in der separaten Dokumentation für Produkte mit Busschnittstellen.
E23	6 BUS-Timeout	s	0.001	0.000f	9.999	
E26	6 BUS-Timeout-Fehlerbehandlung	---	1	Off	1	
E31	5 Auswahl Art des analogen Ausgangs	---	1	1	2	1 = Spannung : 0 V ± 10 V 2 = Strom: 12 mA ± 8 mA
E32	Auswahl Sollwert Eingang S1.07	---	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 Signal Observat. 5 = 5 V ± 4.5V mit Signal Observat. 6 = 0 ... 20 mA ohne Drahtbr. Erkenn. 7 = 10 ± 10 mA ohne Drahtbr. Erkenn. 8 = 4 ... 20 mA ohne Drahtbr. Erkenn. 9 = 4 ... 20 mA mit Drahtbr. Erkenn. 10 = 12 ± 8 mA ohne Drahtbr. Erkenn. 11 = 12 ± 8 mA mit Drahtbr. Erkenn.
E33	5 Offset analoger Spannungsausgang	V	0.001	-9.999	+9.999	---
E34	5 Offset analoger Stromausgang	mA	0.001	-9.999	+9.999	---
E35	5 Faktor analoger Stromausgang	---	0.01	-2.00	+2.00	---

Tabelle 34: Parameterliste

13 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:	Digitale Verstärker- und Reglerkarte
Bestimmungsgemäßer Einsatz	Automatisierungssysteme (industrielle Anwendungen)
Gerät:	<u>DAC-4x(A)-x</u>
Nennspannung:	24 V DC; SELV, PELV
Nennleistung:	max. 100 VA
Schutzklasse:	III
Schutzart e:	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)

Abbildung 30 : Konformitätserklärung

- End -