

# Grundfos CUE

Frequenzumrichter für die Regelung von Pumpen  
50/60 Hz



<b>1. Produktbeschreibung</b>	<b>4</b>
Grundfos CUE	4
Integrierte E-Pumpen-Funktionalität	4
Speziell für Grundfos Pumpen	4
Weitere technische Unterlagen	4
<b>2. Produkteigenschaften und -vorteile</b>	<b>5</b>
Bedienfeld	5
Funktionen	5
Ein- und Ausgänge	6
Normen und Richtlinien	6
Zubehör	6
<b>3. Produktidentifikation</b>	<b>7</b>
Typenschild	7
<b>4. Anwendungen</b>	<b>8</b>
Übersicht	8
<b>5. Produktprogramm</b>	<b>9</b>
Übersicht	9
<b>6. Funktionen</b>	<b>10</b>
Übersicht	10
Betriebsarten	12
Regelungsarten	12
Sollwerte	19
Einstellen der Drehrichtung	22
Statusanzeigen	22
Aufzeichnungsfunktionen	22
PID-Regler	23
Stoppfunktionen	24
Trockenlaufschutz	25
Betrieb/Reserve	25
Betriebsbereich	26
Motorlagerüberwachung	26
Stillstandsheizung	27
Rampen	27
Proportionaler Differenzdruck (parabelförmige Kennlinie)	27
Aktualisierung von Hmax	28
Differenzdruckregelung mit zwei Drucksensoren	28
Einschaltverzögerung nach Herstellen der Spannungsversorgung	28
Automatischer/manueller Neustart nach einem Alarm	28
Grenzwert überschritten	29
Einstellungen kopieren	29
Befüllen der Rohrleitung (Einstellung nur über das PC Tool)	29
Digitaleingänge	30
Melderelais	31
Analogeingänge	32
Analogausgang	32
GENibus	32
Sensoreingangsmodule MCB 114	33
<b>7. Installation</b>	<b>34</b>
Montage	34
Elektrischer Anschluss	35
Funkentstörfilter	38
Ausgangsfiler	38
EMV-gerechte Installation	40
<b>8. Betrieb</b>	<b>41</b>
Bedienfeld	41
Inbetriebnahmeassistent	41
Dokument zum Einstellen des CUE-Frequenzumrichters	41
Übersicht über die Warn- und Alarmmeldungen	42

<b>9. Auswählen eines CUE-Frequenzumrichters</b>	<b>43</b>
Finden eines passenden CUE-Frequenzumrichters .....	43
Anwendungen mit besonderen Betriebsbedingungen .....	44
Hohe Umgebungstemperatur .....	44
Auswahltabellen .....	45
<b>10. Technische Daten</b>	<b>51</b>
Hauptabmessungen und Gewicht .....	51
Umgebungsbedingungen .....	53
Schalldruckpegel .....	53
Anzugsmomente für Klemmen .....	53
Kabel .....	53
Ein- und Ausgänge .....	54
Sicherungen .....	55
<b>11. Zubehör</b>	<b>60</b>
Produktnummern .....	60
Sensoreingangsmodul MCB 114 .....	61
Stecker .....	62
Grundfos Local Control Panel, GLCP .....	62
Option externe Montage des Bedienfelds GLCP .....	62
Option Bodenaufstellung .....	63
Option Schutzart IP21/NEMA1 .....	64
Grundfos Differenzdrucksensor DPI .....	67
Temperaturfühler TTA .....	68
<b>12. Grundfos Product Center</b>	<b>71</b>

# 1. Produktbeschreibung

## Grundfos CUE

Die Baureihe CUE umfasst eine Vielzahl an Frequenzumrichtern für die Drehzahlregelung von Grundfos Pumpen.

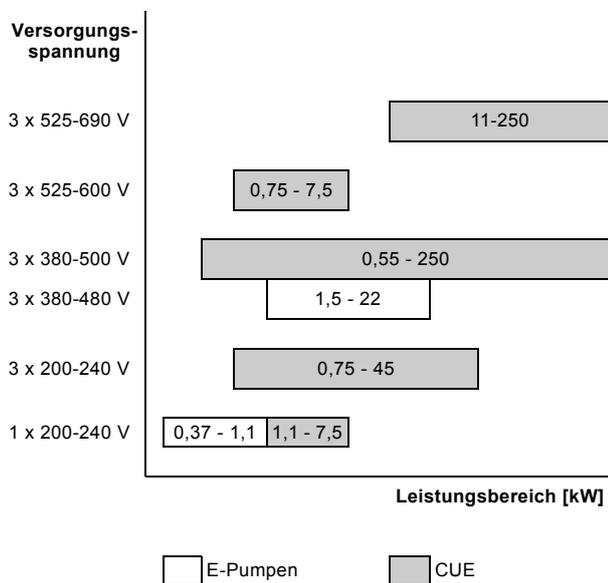


GrA4409

Abb. 1 Grundfos CUE-Lösung

## Integrierte E-Pumpen-Funktionalität

Ein CUE-Frequenzumrichter bietet die gleichen Regelfunktionen wie die Grundfos E-Pumpen und dient daher als Ergänzung zu der E-Pumpen-Baureihe. Siehe das nachfolgende Diagramm.



## Speziell für Grundfos Pumpen

Der CUE-Frequenzumrichter kann sowohl in neuen als auch bereits bestehenden Anlagen installiert werden. Die Pumpe und der Motor müssen jedoch für den Betrieb über einen Frequenzumrichter geeignet sein.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Grundfos Pumpenbaureihen aufgeführt, für die der CUE-Frequenzumrichter entwickelt worden ist.

Baureihe
AFG
AMD
AMG
BM, BMB
BME, BMET, BMEX
BMP
CH, CHI, CHN, CHV
CHIU
CM
CMV
CPH, CPV
CR, CRI, CRN, CRT
CRK
CV
DP, EF
HS
LC, LF
MTA, MTH, MTR
MTB
NB, NK
NBG, NKG
RC
S
SE, SEN, SEV
SP, SP-G, SP-NE
SPK
SRP
TP
VL

## Weitere technische Unterlagen

- Die Betriebsanleitung der CUE-Frequenzumrichter für Motorleistungen von 0,55 kW bis 90 kW enthält alle erforderlichen Informationen zur Inbetriebnahme der entsprechenden CUE-Frequenzumrichter.
- Die Betriebsanleitung der CUE-Frequenzumrichter für Motorleistungen von 110 kW bis 250 kW enthält alle erforderlichen Informationen zur Inbetriebnahme der entsprechenden CUE-Frequenzumrichter.
- Die Betriebsanleitung des Sensoreingangsmoduls MCB 114 enthält alle erforderlichen Informationen zur Installation des MCB 114.

Die technischen Unterlagen sind im Grundfos Product Center auf der Internetseite [www.grundfos.de](http://www.grundfos.de), [www.grundfos.ch](http://www.grundfos.ch) bzw. [www.grundfos.at](http://www.grundfos.at) hinterlegt. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an die nächste Grundfos Niederlassung oder anerkannte Reparaturwerkstatt.

## 2. Produkteigenschaften und -vorteile

### Bedienfeld

Das Bedienfeld bietet folgende Möglichkeiten:

- Bedienung vor Ort direkt über das Bedienfeld mit Grafikdisplay, dessen Menüstruktur auf der bekannten Menüstruktur der Grundfos E-Pumpen aufbaut.
- Fernbedienung über externe Signale, z. B. über Digitaleingänge oder GENIbus.
- Überwachung des Betriebszustands über Meldeleuchten und Melderelais.
- Anzeige der aktuellen Alarm- oder Warnmeldungen und Aufzeichnung der letzten fünf Alarm- und Warnmeldungen.

### Funktionen

#### Regelungsarten für Kreiselpumpen

Der CUE-Frequenzumrichter verfügt über zahlreiche pumpenspezifische Funktionen:

- Ungeregelter Betrieb:  
Die Pumpe läuft mit einer voreingestellten Drehzahl im Bereich zwischen der minimalen und maximalen Drehzahl.
- Proportionaler Differenzdruck:  
Der Differenzdruck sinkt mit abnehmendem Volumenstrom und steigt mit zunehmendem Volumenstrom.
- Konstanter Differenzdruck:  
Der Differenzdruck wird unabhängig vom Volumenstrom konstant gehalten.
- Konstantdruck:  
Der Druck wird unabhängig vom Volumenstrom konstant gehalten.
- Konstantes Niveau:  
Der Füllstand wird unabhängig vom Volumenstrom konstant gehalten.
- Konstanter Volumenstrom:  
Der Volumenstrom wird unabhängig von der Förderhöhe konstant gehalten.
- Konstante Temperatur:  
Die Medientemperatur wird unabhängig vom Volumenstrom konstant gehalten.
- Anderer konstanter Wert:  
Bei der Regelungsart "Anderer konstanter Wert" sorgt die Pumpe dafür, dass ein anderer Wert als die zuvor genannten Parameter konstant gehalten wird.

**Hinweis:** Wird die Nenndrehzahl der Pumpe überschritten, wird die Pumpe überlastet.

#### Inbetriebnahmeassistent

Der CUE-Frequenzumrichter verfügt über einen Inbetriebnahmeassistenten, der bei der Erstinbetriebnahme automatisch aufgerufen wird. Beim Durchlaufen des Inbetriebnahmeassistenten werden die grundlegenden Parameter automatisch in Abhängigkeit des Pumpentyps eingestellt. Andere Parameter werden manuell anhand der Angaben auf dem Motor- und Pumpentypenschild eingestellt. Bei Bedarf kann der Inbetriebnahmeassistent jederzeit erneut aufgerufen werden.

Dank des im CUE-Frequenzumrichter integrierten Inbetriebnahmeassistenten können die wichtigsten Parameter zur Inbetriebnahme des CUE-Frequenzumrichters einfach und schnell eingerichtet werden.

#### Drehrichtungsprüfung

Beim Durchlaufen des Inbetriebnahmeassistenten überprüft und stellt der CUE-Frequenzumrichter die korrekte Drehrichtung automatisch ein, ohne dass die Kabelanschlüsse getauscht werden müssen, falls ein Drucksensor/Strömungssensor angeschlossen ist. Ist kein derartiger Sensor angeschlossen, wird die Überprüfung der Drehrichtung manuell durchgeführt.

#### Betrieb/Reserve

Die Funktion "Betrieb/Reserve" dient zum wechselseitigen Umschalten zwischen zwei Pumpen. Dabei ist jede Pumpe an einen eigenen CUE-Frequenzumrichter angeschlossen. Die Hauptaufgabe besteht darin, die Reservepumpe einzuschalten, falls die Betriebspumpe wegen eines Alarms abgeschaltet wird, und alle 24 Stunden auf die andere der beiden Pumpen umzuschalten.

Durch die Funktion "Betrieb/Reserve" wird die Versorgungssicherheit erhöht und sichergestellt, dass die Reservepumpe nicht blockiert.

#### Trockenlaufschutz

Zum Schutz der Pumpe ist die Funktion "Trockenlaufschutz" in Verbindung mit einem externen Sensor zu wählen, so dass ein zu geringer Zulaufdruck oder ein Wassermangel erkannt werden kann.

#### Stoppfunktion bei zu niedrigem Volumenstrom

In der Regelungsart "Konstantdruck" oder "Konstantes Niveau" wird die Stoppfunktion verwendet, um zwischen dem EIN/AUS-Betrieb bei niedrigem Volumenstrom und Dauerbetrieb bei hohem Volumenstrom zu wechseln.

Die Stoppfunktion bei zu niedrigem Volumenstrom dient dem Schutz der Pumpe und hilft Energie zu sparen.

#### Überwachung der Motorlagerschmierung

Ist die Funktion "Motorlagerüberwachung" aktiviert, erscheint eine Warnmeldung im Display, sobald die Motorlager nachgeschmiert oder ausgetauscht werden müssen. Darüberhinaus wird die geschätzte Zeit bis zum nächsten Wartungstermin angezeigt.

Auf diese Weise wird die Wartung des Motors optimiert.

## Ein- und Ausgänge

Der CUE-Frequenzumrichter verfügt über zahlreiche Ein- und Ausgänge:

- 1 GENIbus-Schnittstelle RS-485
- 1 Analogeingang, 0-10 V, 0/4-20 mA
  - für externen Sollwert
- 1 Analogeingang, 0/4-20 mA
  - als Sensoreingang für einen Rückmeldesensor
- 1 Analogausgang, 0-20 mA
- 4 Digitaleingänge
  - für EIN/AUS und 3 frei konfigurierbare Eingänge
- 2 Melderelais (C/NO/NC)
  - parametrierbar.

## Normen und Richtlinien

Der CUE-Frequenzumrichter ist in Übereinstimmung mit den folgenden Normen und Richtlinien ausgeführt:

- EMV-Richtlinie 2004/108/EG
- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
- EN 61800-5-1:2003/IEC 61800-5-1:2003
- EN 61800-3:2005/IEC 61800-3:2004/IEC 60034-11
- EN 6034-12/IEC 60034-12/IEC 60038/IEC 62114
- EN 50102
- EN ISO 2409
- EN ISO 3743-1
- EN ISO 4871
- EN ISO 11203
- DIN 44082.

## Zubehör

Grundfos bietet umfangreiches Zubehör für den CUE-Frequenzumrichter an.

### Sensoreingangsmodul MCB 114

Das MCB 114 bietet als Erweiterungsoption die folgenden zusätzlichen Analogeingänge für den CUE-Frequenzumrichter:

- 1 Analogeingang, 0/4-20 mA
- 2 Eingänge für Pt100/Pt1000-Temperaturfühler.

### Ausgangsfiler

Ausgangsfiler werden hauptsächlich zum Schutz des Motors gegen Überspannung und erhöhte Betriebstemperaturen verwendet. Sie können aber auch zur Reduzierung von Motorgeräuschen eingesetzt werden.

Grundfos bietet für den CUE-Frequenzumrichter zwei Arten von Ausgangsfilern als Zubehör an:

- dU/dt-Filter
- Sinusfilter.

### Option Bodenaufstellung

Standardmäßig ist der CUE-Frequenzumrichter für die Wandmontage bestimmt. Die Gehäuse D1h und D2h können aber auch am Boden auf einem für diesen Zweck gestalteten Sockel montiert werden.

Informationen zu den einzelnen Gehäusetypen finden Sie auf Seite 51.

### Option Schutzart IP21/NEMA1

Ein Gehäuse mit der Schutzart IP20 kann mithilfe dieser Option auf die Schutzart IP21/NEMA1 aufgerüstet werden. Dazu werden die Klemmen für die Netz- und Motorkabel abgedeckt.

## 3. Produktidentifikation

### Typenschild

Der CUE-Frequenzumrichter kann anhand des Typenschildes identifiziert werden. Siehe nachfolgendes Beispiel.



TM04 1759 2209

Abb. 2 Beispiel für ein Typenschild

Text	Beschreibung
T/C	CUE (Produktbezeichnung) 202P132... (interner Code)
Prod. no	Produktnummer: 96754460
S/N	Seriennummer 123456G358 Die ersten sechs Ziffern bilden die Seriennummer des Frequenzumrichters. Der Buchstabe G ist der Code für den Herstellungsort. Die letzten drei Ziffern geben das Produktionsdatum an. 35 steht für die Woche und 8 für das Jahr 2008.
0,75 kW	Typische Wellenleistung des angeschlossenen Motors
IN	Versorgungsspannung, Frequenz und maximaler Eingangsstrom
OUT	Motorspannung, Frequenz und maximaler Ausgangsstrom. Die maximale Ausgangsfrequenz ist im Allgemeinen vom Pumpentyp abhängig.
CHASSIS/IP20	Schutzart
Tamb.	Maximal zulässige Umgebungstemperatur

## 4. Anwendungen

### Übersicht

Beim CUE-Frequenzumrichter handelt es sich um einen vielseitig einsetzbaren Frequenzumrichter, der in zahlreichen Anwendungen einen zuverlässigen und kosteneffizienten Pumpenbetrieb ermöglicht.

Der CUE-Frequenzumrichter wird in den folgenden fünf Hauptanwendungsgebieten eingesetzt:

#### Wasserversorgung und Druckerhöhung

Neben der allgemeinen Wasserförderung in kommunalen und gewerblichen Wasserwerken wird der CUE-Frequenzumrichter speziell in folgenden Anwendungsgebieten eingesetzt:

- Wasserversorgung
- Druckerhöhung
- Waschen und Reinigen.

Die typischen Regelungsarten für diese Anwendung sind "Konstanter Druck" und "Konstanter Volumenstrom". Die Stoppfunktion dient zum Abschalten der Pumpe bei einem geringen Volumenstrom.

#### Heizungs- und Klimaanlage

Flüssigkeitsförderung in:

- Heizungsanwendungen
- Anwendungen der Kühl- und Klimatechnik.

Die typischen Regelungsarten für diese Anwendung sind "Proportionaler Differenzdruck" oder "Konstante Temperatur".

#### Prozess- und Hygieneanwendungen

Flüssigkeitsförderung in:

- Brauereien und Molkereien
- Reinwasseranwendungen
- Prozessanwendungen
- Reinigungsanwendungen.

Die Ansteuerung des CUE-Frequenzumrichters erfolgt bei dieser Anwendung normalerweise über einen externen Regler. Die typische Regelungsart ist somit der unregelmäßige Betrieb.

#### Grundwasser

Typische Anwendungsgebiete:

- Grundwasserversorgung von Wasserwerken
- Bewässerung in der Landwirtschaft und im Gartenbau
- Entwässerung.

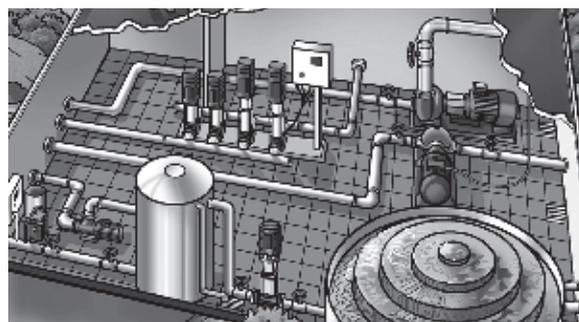
Die typischen Regelungsarten für diese Anwendung sind "Konstanter Druck", "Konstanter Volumenstrom" oder "Konstantes Niveau".

#### Abwasser

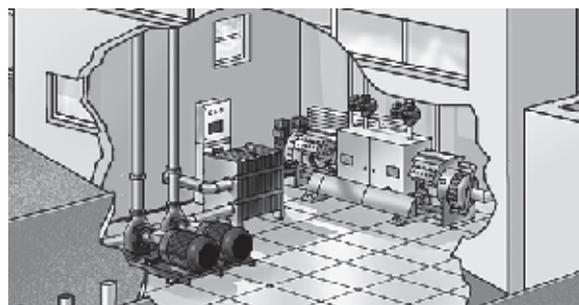
Transport von:

- Abwasser
- Schmutzwasser
- Sickerwasser
- Prozesswasser.

Die typische Regelungsart für diese Anwendung ist "Konstantes Niveau" (Entleerungsfunktion).



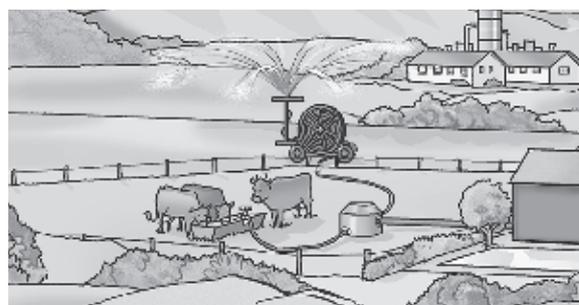
TM03 0146 4204



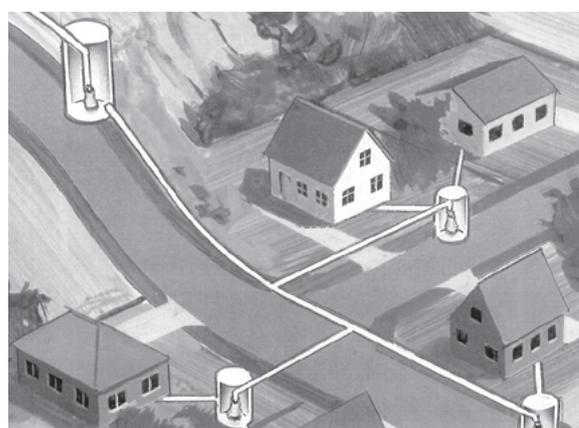
TM03 0147 4204



TM03 0148 4204



TM03 0149 4204



TM04 0223 5107

## 5. Produktprogramm

### Übersicht

Die Baugröße der einzelnen CUE-Gehäuse wird durch die jeweilige Schutzart bestimmt. In der nachfolgenden Tabelle ist der Zusammenhang zwischen der Leistung (P2), der Versorgungsspannung (V) und der Schutzart (IP) dargestellt. Aufgeführt ist das vollständige Produktprogramm der CUE-Baureihe.

Typische Wellenleistung P2 des angeschlossenen Motors		Versorgungsspannung und Schutzart													
		1 x 200-240 V			3 x 200-240 V		3 x 380-500 V				3 x 525-600 V		3 x 525-690 V		
[kW]	[PS]	IP20	IP21	IP55	IP20	IP55	IP20	IP21	IP54	IP55	IP20	IP55	IP21	IP54	IP55
0,55	0,75						•			•					
0,75	1				•	•	•			•	•	•			
1,1	1,5	•		•	•	•	•			•	•	•			
1,5	2		•	•	•	•	•			•	•	•			
2,2	3		•	•	•	•	•			•	•	•			
3	4		•	•	•	•	•			•	•	•			
3,7	5		•	•	•	•									
4	5						•			•	•	•			
5,5	7,5		•	•	•	•	•			•	•	•			
7,5	10		•	•	•	•	•			•	•	•			
11	15				•	•	•			•			•		•
15	20				•	•	•			•			•		•
18,5	25				•	•	•			•			•		•
22	30				•	•	•			•			•		•
30	40				•	•	•			•			•		•
37	50				•	•	•			•			•		•
45	60				•	•	•			•			•		•
55	75						•			•			•		•
75	100						•			•			•		•
90	125						•			•			•		•
110	150							•	•				•	•	
132	200							•	•				•	•	
160	250							•	•				•	•	
200	300							•	•				•	•	
250	350							•	•				•	•	

Weitere Informationen finden Sie im Unterabschnitt *Auswahltabellen* auf Seite 45.

## 6. Funktionen

### Übersicht

In der nachfolgenden Tabelle sind die Funktionen und Einstellmöglichkeiten des CUE-Frequenzumrichters aufgeführt.

Funktionen des CUE-Frequenzumrichters	Eingestellt oder ausgelesen über		
	CUE	GENIbus	PC Tool*
<b>Betriebsarten, siehe Seite 12</b>			
Normal	•	○	○
Stopp	•	○	○
MIN	•	○	○
MAX	•	○	○
<b>Regelungsarten, siehe Seite 12</b>			
Ungeregelter Betrieb	•	○	○
Proportionaler Differenzdruck	•	○	○
Konstanter Differenzdruck	•	○	○
Konstantdruck	•	○	○
Konstantdruck mit Stoppfunktion	•	○	○
Konstantes Niveau	•	○	○
Konstantes Niveau mit Stoppfunktion	•	○	○
Konstanter Volumenstrom	•	○	○
Konstante Temperatur	•	○	○
Anderer konstanter Wert	•	○	○
<b>Sollwerte, siehe Seite 19</b>			
Sollwertvorgabe über das CUE-Menü	•		
Externer Sollwert	•	○	○
Sollwertvorgabe über GENIbus		○	
Über Digitaleingänge vordefinierte Sollwerte			○
<b>Zusatzfunktionen, siehe Seite 22</b>			
Einstellen der Drehrichtung	•		○
Statusinformationen	•		○
Aufzeichnungsfunktionen	•		○
PID-Regler	•	○	○
Stoppfunktionen	•		○
Trockenlaufschutz	•		○
Betrieb/Reserve	•		○
Betriebsbereich	•	○	○
Motorlagerüberwachung	•	○	○
Stillstandsheizung	•	○	○
Rampen	•		○
Proportionaler Differenzdruck (parabelförmige Kennlinie)			○
Aktualisierung von Hmax			○
Differenzdruckregelung mit zwei Drucksensoren			○
Einschaltverzögerung nach Herstellen der Spannungsversorgung			○
Automatischer/manueller Neustart nach einem Alarm		○	○
Grenzwert überschritten		○	○
Kopieren der Einstellungen	•		
Befüllen der Rohrleitung		○	○

Funktionen des CUE-Frequenzumrichters	Eingestellt oder ausgelesen über		
	CUE	GENIbus	PC Tool*
<b>Digitaleingänge, siehe Seite 30</b>			
EIN/AUS	•		<input type="checkbox"/>
MIN (MIN-Kennlinie)	•		<input type="checkbox"/>
MAX (MAX-Kennlinie)	•		<input type="checkbox"/>
Externe Störung	•		<input type="checkbox"/>
Strömungsschalter	•		<input type="checkbox"/>
Quittieren von Alarmmeldungen	•		<input type="checkbox"/>
Trockenlauf (vom externen Sensor gemeldet)	•		<input type="checkbox"/>
Aufsummierter Förderstrom (vom Impuls-Durchflusssensor gemessen)	•		<input type="checkbox"/>
Zusätzlicher Rampensatz, Rampenwahl			<input type="checkbox"/>
Über Digitaleingänge vordefinierte Sollwerte			<input type="checkbox"/>
<b>Melderelais, siehe Seite 31</b>			
Bereit	•		<input type="checkbox"/>
Warnung	•		<input type="checkbox"/>
Alarm	•		<input type="checkbox"/>
Betrieb	•		<input type="checkbox"/>
Pumpe läuft	•		<input type="checkbox"/>
Nachschmieren	•		<input type="checkbox"/>
Externe Relaisansteuerung			<input type="checkbox"/>
Grenzwert überschritten			<input type="checkbox"/>
<b>Analogeingänge, siehe Seite 32</b>			
Externer Sollwert	•		<input type="checkbox"/>
Sensor 1	•		<input type="checkbox"/>
<b>Analogausgang, siehe Seite 32</b>			
Rückmeldewert			<input type="checkbox"/>
Drehzahl			<input type="checkbox"/>
Frequenz			<input type="checkbox"/>
Motorstrom			<input type="checkbox"/>
Externer Sollwerteingang			<input type="checkbox"/>
Grenzwert überschritten			<input type="checkbox"/>
<b>Sensoreingangsmodul MCB 114, siehe Seite 61</b>			
Sensoreingang 2	•		<input type="checkbox"/>
Temperaturfühler 1	•		<input type="checkbox"/>
Temperaturfühler 2	•		<input type="checkbox"/>

• Standard

○ Optional über GENIbus

□ Optional über PC Tool

\* Das PC Tool ist ein Softwareprogramm zum Verbinden eines Computers mit dem CUE-Frequenzumrichter.

## Betriebsarten

Folgende Betriebsarten können am CUE-Frequenzumrichter eingestellt werden:

- Normal
- Stopp
- MIN
- MAX.

Die Betriebsart kann eingestellt werden, ohne dass Änderungen an der Sollwerteneinstellung vorgenommen werden müssen.

### Normal

Die Pumpe läuft mit der eingestellten Regelungsart. Wenn die Betriebsart "Normal" eingestellt ist, kann die Pumpendrehzahl mithilfe der unterschiedlichen Regelungsarten auf vielfältige Weise geregelt werden.

### Stopp

Die Pumpe wurde vom Bediener abgeschaltet.

### MIN-Kennlinie

Die Pumpe läuft mit der voreingestellten minimalen Drehzahl. Siehe Abb. 3.

Diese Betriebsart kann z. B. in Schwachlastperioden mit geringem Förderstrombedarf gewählt werden.

### MAX-Kennlinie

Die Pumpe läuft mit der voreingestellten maximalen Drehzahl. Siehe Abb. 3.

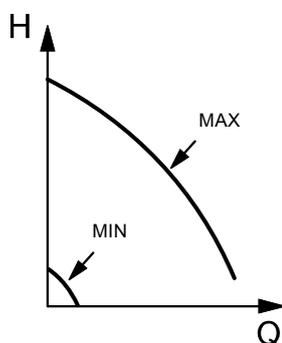


Abb. 3 MIN- und MAX-Kennlinie

TM03 8813 2507

## Regelungsarten

Der CUE-Frequenzumrichter ist mit einem integrierten PID-Regler ausgestattet, der den von Ihnen gewünschten Parameter über einen geschlossenen Regelkreis regelt. Am CUE-Frequenzumrichter kann aber auch der unregelte Betrieb gewählt werden. In diesem Fall wird der Sollwert direkt zur Vorgabe der Pumpendrehzahl verwendet.

Für den unregulierten Betrieb werden in der Regel keine Sensoren verwendet. Bei allen anderen Regelungsarten ist ein Sensor erforderlich.

Die Tabellen auf den folgenden Seiten geben einen Überblick über die Menüstruktur. Gleichzeitig zeigen Sie die Funktionen und Einstellmöglichkeiten, die der CUE-Frequenzumrichter bietet.

## Menüübersicht

### Menüstruktur

Der CUE-Frequenzumrichter verfügt über einen Inbetriebnahmeassistenten, der bei der Erstinbetriebnahme aufgerufen wird. Nach Durchlaufen des Inbetriebnahmeassistenten gliedert sich die Menüstruktur des CUE-Frequenzumrichters in vier Hauptmenüs:

1. Das Menü "ALLGEMEIN" ermöglicht den Zugang zum Inbetriebnahmeassistenten, mit dem die grundlegende Parametrierung des CUE-Frequenzumrichters vorgenommen werden kann.

2. Im Menü "BETRIEB" werden der Sollwert eingestellt, die Betriebsart ausgewählt und die Alarmer zurückgesetzt. Außerdem können hier auch die letzten fünf Warn- und Alarmmeldungen eingesehen werden.

3. Im Menü "STATUS" werden der Betriebsstatus des CUE-Frequenzumrichters und der Pumpe angezeigt. Das Einstellen oder Ändern von Parametern ist hier nicht möglich.

4. Das Menü "INSTALLATION" ermöglicht den Zugang zu allen Parametern. Hier können alle Parameter des CUE-Frequenzumrichters angepasst werden.

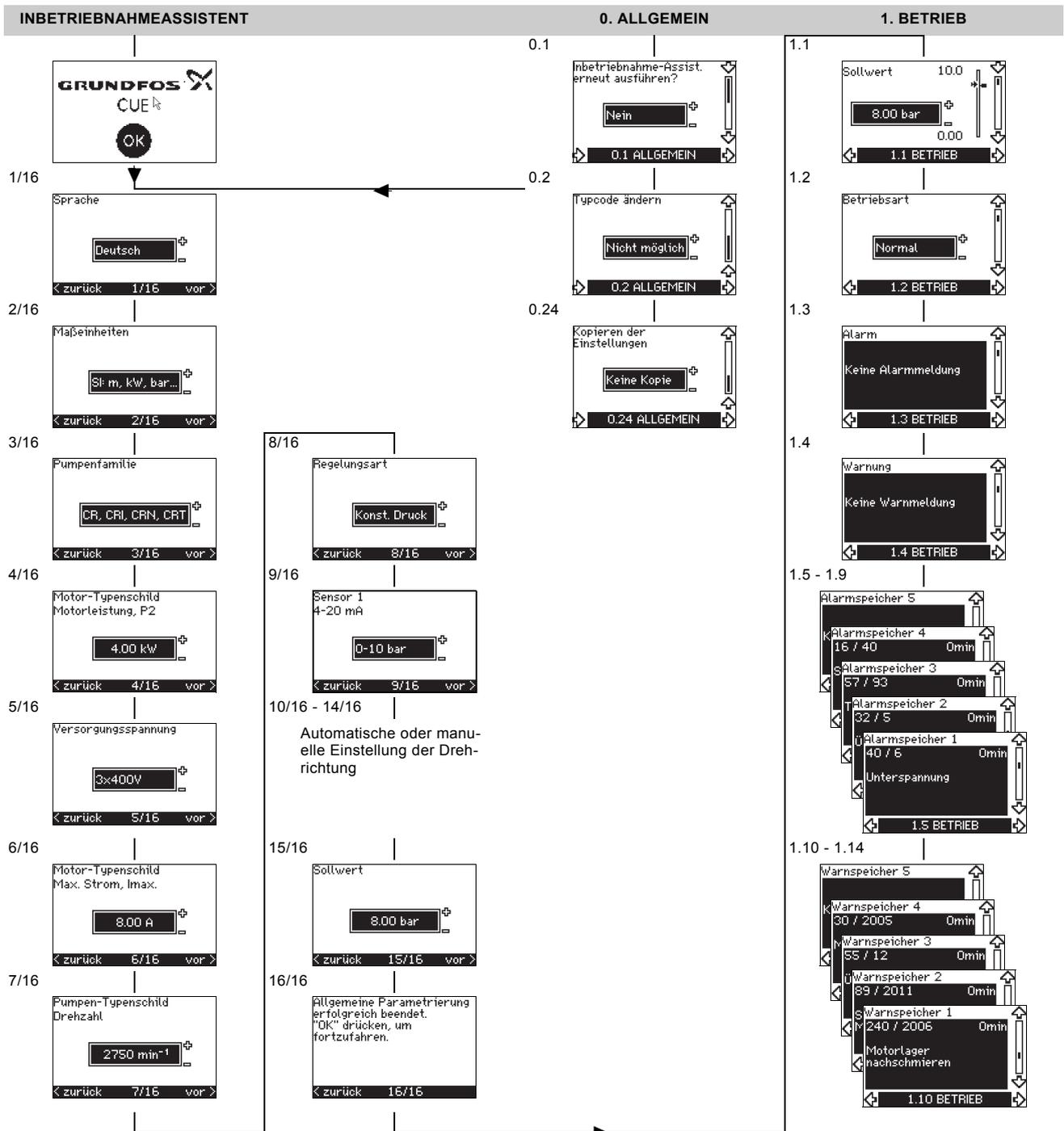
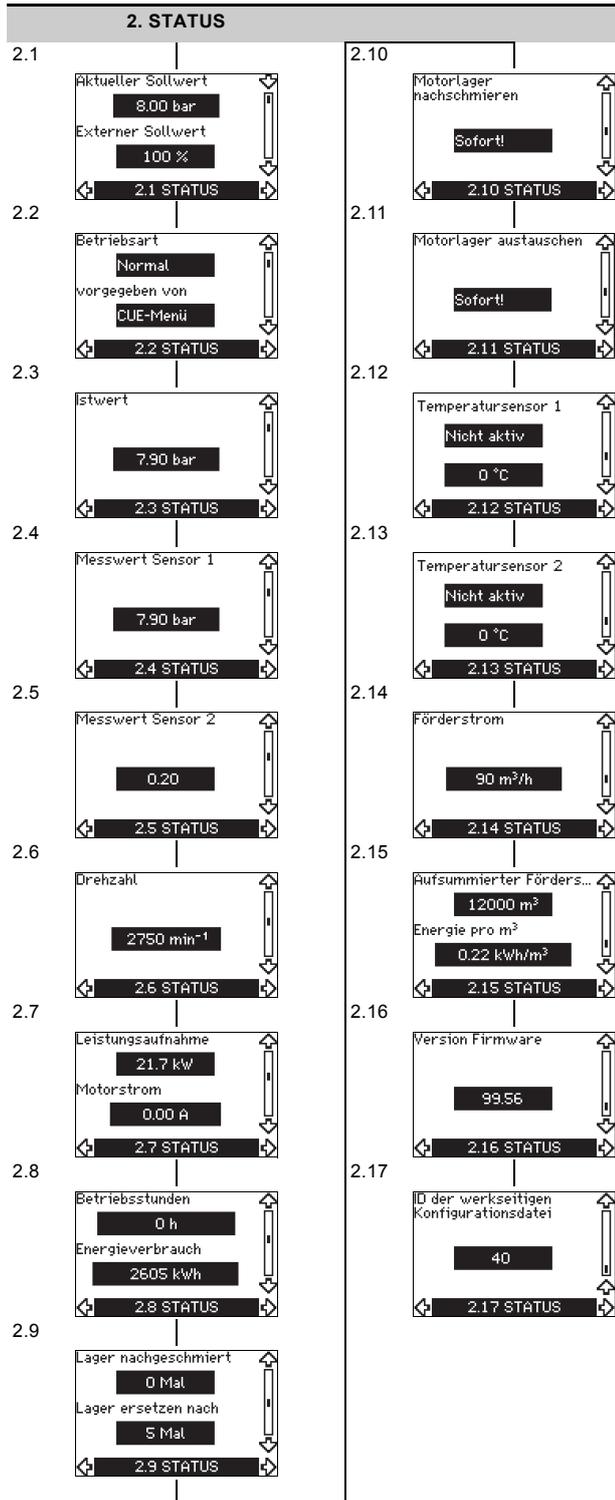
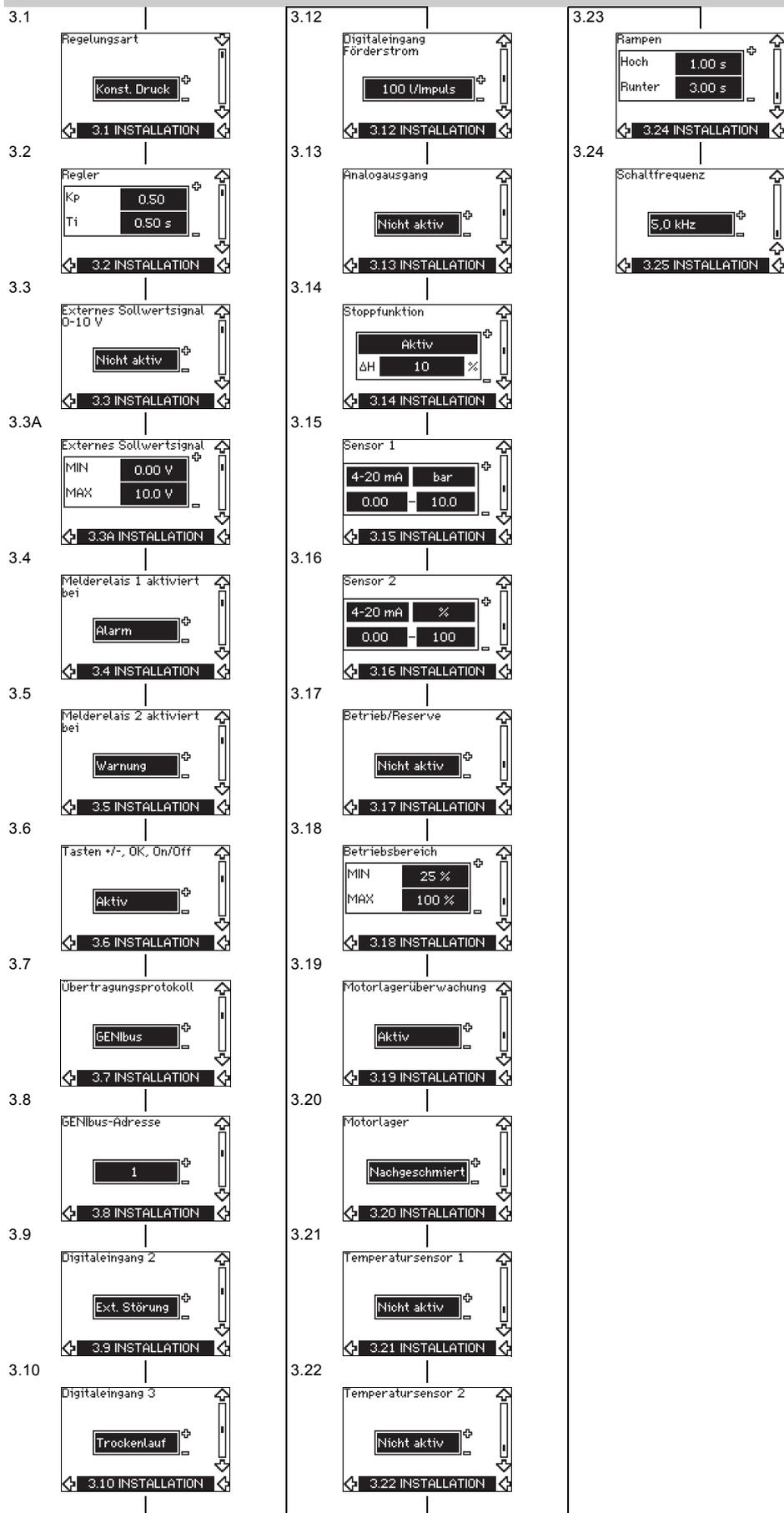


Abb. 4 Menüübersicht



3. INSTALLATION



## Übersicht über die Regelungsarten

Pumpenbaureihe	Unge- regel- ter Betrieb	Proportionaler Differenzdruck	Konstanter Differenzdruck	Konstant- druck	Konstantes Niveau	Konstanter Volumenstrom	Konstante Temperatur	Anderer kon- stanter Wert
AFG	•				•	•		•
AMD	•				•	•		•
AMG	•				•	•		•
BM, BMB	•			•	•	•		•
BME, BMET, BMEX	•			•	•	•		•
BMP	•	•	•	•		•		•
CH, CHI, CHN, CHV	•			•	•	•	•	•
CHIU	•			•	•	•	•	•
CM		•	•	•	•	•	•	•
CMV								
CPH, CPV	•			•	•	•	•	•
CR, CRI, CRN, CRT	•			•	•	•	•	•
CRK	•			•	•	•	•	•
CV	•			•	•	•	•	•
DP, EF	•			•	•	•		•
HS	•		•	•		•	•	•
LC, LF	•		•	•		•	•	•
MTA, MTH, MTR	•			•	•	•	•	•
MTB	•			•	•	•	•	•
NB, NK	•		•	•	•	•	•	•
NBG, NKG	•		•	•	•	•	•	•
RC	•	•	•	•		•	•	•
S	•			•	•	•		•
SE, SEN, SEV	•			•	•	•		•
SP, SP-G, SP-NE	•			•	•	•	•	•
SPK	•			•	•	•	•	•
SRP	•				•	•		•
TP	•	•	•	•	•	•	•	•
VL	•			•		•	•	•
Andere Pumpenbaureihen	•	•	•	•	•	•	•	•

Weitere Informationen zu den Regelungsarten finden Sie auf den folgenden Seiten.

### Ungeregelter Betrieb mit konstanter Kennlinie

Die Pumpe läuft mit einer voreingestellten Drehzahl im Bereich zwischen der MIN- und der MAX-Kennlinie. Siehe Abb. 5.

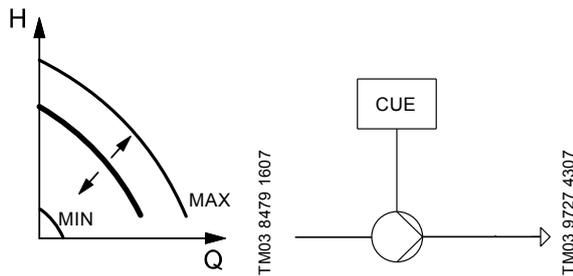


Abb. 5 Ungeregelter Betrieb mit konstanter Kennlinie

Bei der Regelungsart "Ungeregelt" wird der Sollwert in % der Nenndrehzahl eingestellt. Der Einstellbereich liegt zwischen der MIN- und der MAX-Kennlinie.

Der Betrieb auf einer konstanten Kennlinie kann z. B. für Pumpen gewählt werden, an die kein Sensor angeschlossen ist.

Diese Regelungsart wird auch in Verbindung mit einer übergeordneten Steuerung, wie z. B. der Control MPC oder einer anderen externen Steuerung, verwendet.

### Proportionaler Differenzdruck

Der Differenzdruck entlang der Pumpe sinkt mit abnehmendem Volumenstrom und steigt mit zunehmendem Volumenstrom. Siehe Abb. 6.

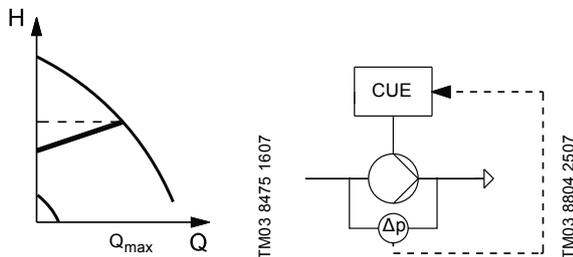


Abb. 6 Proportionaler Differenzdruck

Die Regelung der Pumpe erfolgt in Abhängigkeit eines proportionalen Differenzdrucks, der entlang der Pumpe gemessen wird. Das bedeutet, dass die Pumpe einen proportionalen Differenzdruck im Förderstrombereich von 0 bis  $Q_{max}$  liefert. Dies wird durch die abfallende Linie im QH-Diagramm dargestellt.

### Konstanter Differenzdruck, Pumpe

Der Differenzdruck entlang der Pumpe wird unabhängig vom Volumenstrom konstant gehalten. Siehe Abb. 7.

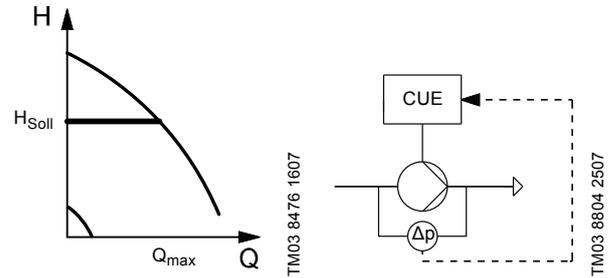


Abb. 7 Konstanter Differenzdruck, Pumpe

Die Regelung der Pumpe erfolgt in Abhängigkeit eines konstanten Differenzdrucks, der entlang der Pumpe gemessen wird. Das bedeutet, dass die Pumpe einen konstanten Differenzdruck im Förderstrombereich von 0 bis  $Q_{max}$  liefert. Dies wird durch die horizontale Linie im QH-Diagramm dargestellt.

### Konstanter Differenzdruck, Anlage

Der Differenzdruck in der Anlage wird unabhängig vom Volumenstrom konstant gehalten. Siehe Abb. 8.

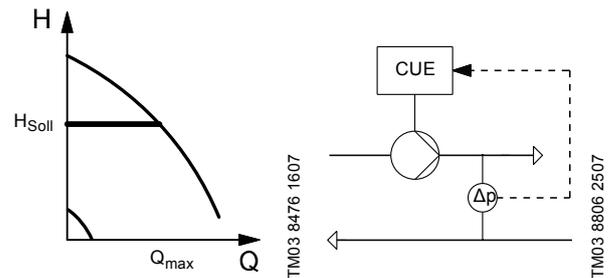


Abb. 8 Konstanter Differenzdruck, Anlage

Die Regelung der Pumpe erfolgt in Abhängigkeit eines konstanten Differenzdrucks, der entlang der Anlage gemessen wird. Das bedeutet, dass die Pumpe für einen konstanten Differenzdruck im Förderstrombereich von 0 bis  $Q_{max}$  in der Anlage sorgt. Dies wird durch die horizontale Linie im QH-Diagramm dargestellt.

## Konstantdruck

Der Druck am Druckabgang wird unabhängig vom Volumenstrom konstant gehalten. Siehe Abb. 9.

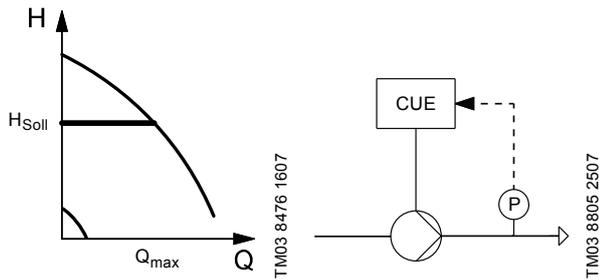


Abb. 9 Konstantdruck

Die Regelung der Pumpe erfolgt in Abhängigkeit eines konstanten Drucks, der hinter der Pumpe gemessen wird. Das bedeutet, dass die Pumpe einen konstanten Druck im Förderstrombereich von 0 bis  $Q_{max}$  liefert. Dies wird durch die horizontale Linie im QH-Diagramm dargestellt.

## Konstantdruck mit Stoppfunktion

Der Druck am Druckabgang wird bei einem hohen Volumenstrom ( $Q > Q_{min}$ ) konstant gehalten. Bei einem geringen Volumenstrom wird in den EIN/AUS-Betrieb gewechselt. Siehe Abb. 10.

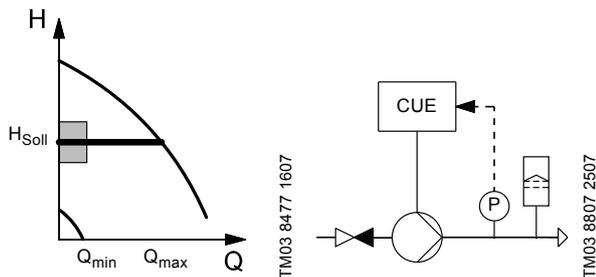


Abb. 10 Konstantdruck mit Stoppfunktion

Die Regelung der Pumpe erfolgt in Abhängigkeit eines konstanten Drucks, der hinter der Pumpe gemessen wird. Das bedeutet, dass die Pumpe einen konstanten Druck im Förderstrombereich von  $Q_{min}$  bis  $Q_{max}$  liefert. Dies wird durch die horizontale Linie im QH-Diagramm dargestellt.

## Konstantes Niveau

Der Füllstand wird unabhängig vom Volumenstrom konstant gehalten. Siehe Abb. 11.

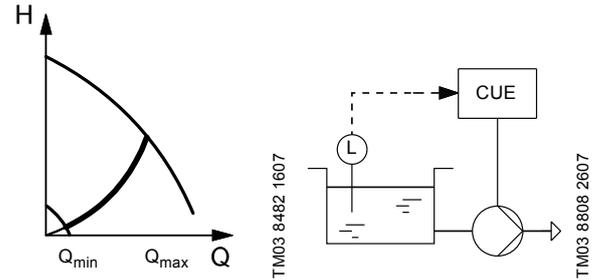


Abb. 11 Konstantes Niveau

Die Regelung der Pumpe erfolgt in Abhängigkeit eines konstanten Füllstands. Das bedeutet, dass die Pumpe für einen konstanten Füllstand im Förderstrombereich von  $Q_{min}$  bis  $Q_{max}$  sorgt. Dies wird durch die Parabel im QH-Diagramm dargestellt.

Die Funktion ist standardmäßig als Entleerungsfunktion eingestellt.

## Konstantes Niveau mit Stoppfunktion

Der Füllstand wird bei einem hohen Volumenstrom konstant gehalten. Bei einem geringen Volumenstrom wird in den EIN/AUS-Betrieb gewechselt. Siehe Abb. 12.

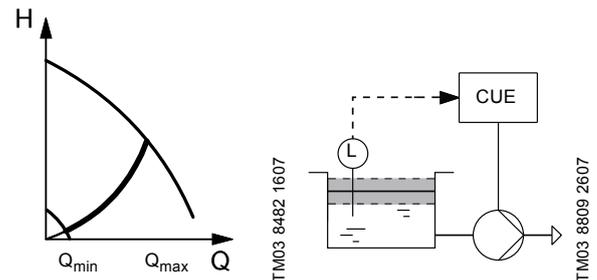


Abb. 12 Konstantes Niveau mit Stoppfunktion

Die Regelung der Pumpe erfolgt in Abhängigkeit eines konstanten Füllstands. Das bedeutet, dass die Pumpe für einen konstanten Füllstand im Förderstrombereich von  $Q_{min}$  bis  $Q_{max}$  sorgt. Dies wird durch die Parabel im QH-Diagramm dargestellt.

Die Funktion ist standardmäßig als Entleerungsfunktion eingestellt.

## Konstanter Volumenstrom

Der Volumenstrom wird unabhängig von der Förderhöhe konstant gehalten. Siehe Abb. 13.

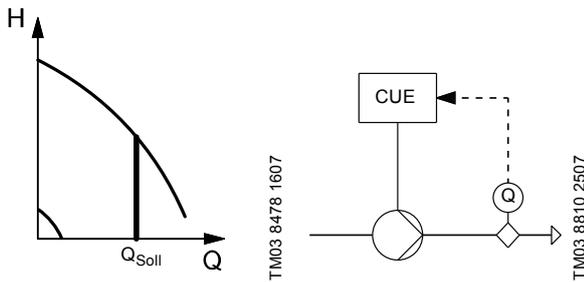


Abb. 13 Konstanter Volumenstrom

Die Regelung der Pumpe erfolgt in Abhängigkeit eines konstanten Volumenstroms. Dies wird durch die vertikale Linie im QH-Diagramm dargestellt.

## Konstante Temperatur

Die Medientemperatur wird unabhängig vom Volumenstrom konstant gehalten. Siehe Abb. 14.

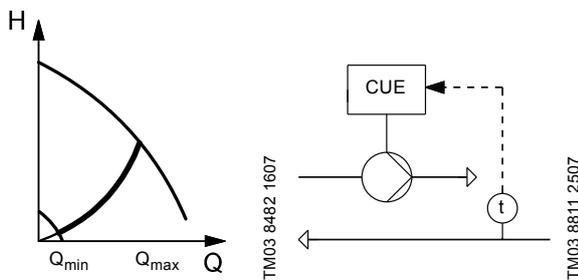


Abb. 14 Konstante Temperatur

Die Regelung der Pumpe erfolgt in Abhängigkeit einer konstanten Temperatur. Das bedeutet, dass die Pumpe einen variablen Volumenstrom im Förderstrombereich von  $Q_{\min}$  bis  $Q_{\max}$  liefert. Dies wird durch die Parabel im QH-Diagramm dargestellt.

## Anderer konstanter Wert

Bei der Regelungsart "Anderer konstanter Wert" sorgt die Pumpe dafür, dass ein anderer Wert als die zuvor genannten Parameter konstant gehalten wird. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Betriebsanleitung des CUE-Frequenzumrichters.

## Sollwerte

Die Sollwerte werden normalerweise im Menü "Betrieb" über das CUE-Bedienfeld eingegeben. Falls erforderlich, ist eine Sollwertverschiebung über den externen Sollwerteingang möglich.

Der CUE-Frequenzumrichter bietet folgende Einstellmöglichkeiten für den Sollwert:

- Sollwertvorgabe über das CUE-Menü (standardmäßig)
- Externer Sollwert (Standardeinstellung)
- Vordefinierte Sollwerte (Einstellung über das PC Tool)
- Sollwertvorgabe über GENIbus.

## Sollwertvorgabe über das CUE-Menü

Standardmäßig wird der Sollwert vom Bediener über das CUE-Bedienfeld eingestellt, wenn sich der CUE-Frequenzumrichter in der lokalen Betriebsart befindet und keine Digitaleingänge für die Nutzung der vordefinierten Sollwerte verwendet werden.



Abb. 15 Sollwertvorgabe über das CUE-Menü

Der Sollwertbereich ist abhängig von der gewählten Regelungsart.

Bei der Regelungsart "Ungeregelt" wird der Sollwert in % entsprechend der erforderlichen Drehzahl eingestellt. Der Einstellbereich liegt zwischen der MIN- und der MAX-Kennlinie. Die Einstellung erfolgt in % der Nennfrequenz.

Bei der Regelungsart "Proportionaler Differenzdruck" liegt der Einstellbereich zwischen 25 % und 90 % der maximalen Förderhöhe.

Bei allen anderen Regelungsarten entspricht der Einstellbereich dem Sensormessbereich.

## Sollwertseinstellung über das Menü "BETRIEB"

Während des Betriebs kann der Sollwert im Menü "BETRIEB" über die Bildschirmseite "Sollwert" wie nachfolgend beschrieben eingestellt oder geändert werden. Der Inbetriebnahmeassistent muss zum Ändern des Sollwerts nicht aufgerufen werden.

## Externer Sollwert

Zusätzlich kann eine Sollwertverschiebung des über das CUE-Menü vorgegebenen Sollwerts vorgenommen werden. Dazu wird ein am externen Sollwerteingang anliegendes Analogsignal verwendet.

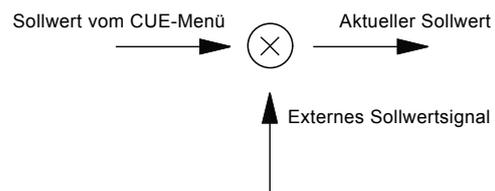


Abb. 16 Sollwertverschiebung des vom CUE-Menü vorgegebenen Sollwerts über ein externes Sollwertersignal

Die Funktion bietet folgende Möglichkeiten:

- Externer Sollwert (Standardeinstellung)
- Invertierter externer Sollwert (Einstellung über das Bedienfeld)
- Externer Sollwert mit Stoppfunktion (Einstellung über das PC Tool)
- Externer Sollwert auf Basis einer Referenztabelle (Einstellung über das PC Tool).

Das externe Sollwertersignal wird für die Berechnung des aktuellen Sollwerts verwendet. Der untere Signalwert entspricht dem minimalen Sollwert und der obere Signalwert dem über das CUE-Menü eingestellten Sollwert. Siehe Abb. 17.

### Externe Sollwertverschiebung (Standardeinstellung)

Der aktuelle Sollwert ergibt sich als lineare Funktion des externen Sollwertsignals. Siehe Abb. 17.

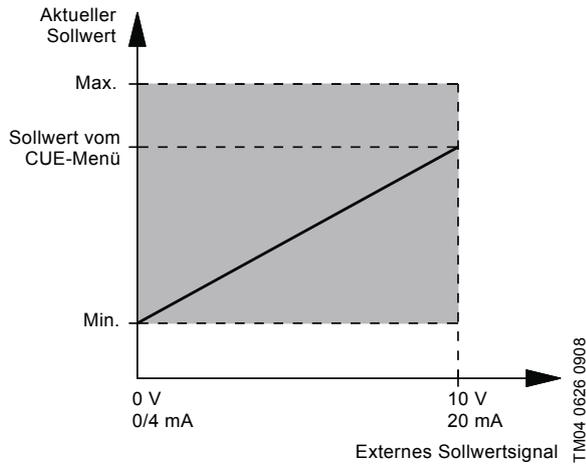


Abb. 17 Externer Sollwert

Die unteren und oberen Grenzen für das externe Sollwertsignal können über das PC Tool eingestellt werden. Siehe Abb. 18.

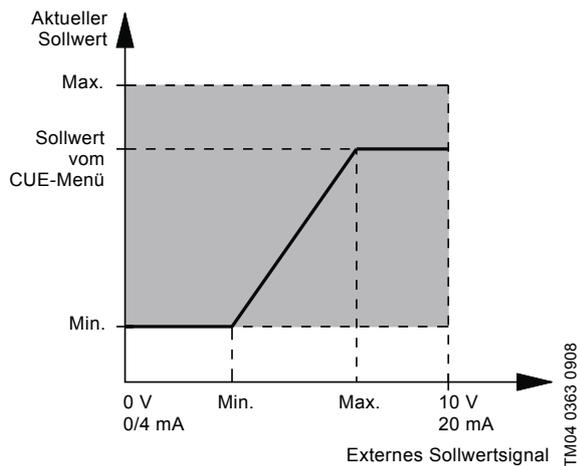


Abb. 18 Eingeschränktes externes Sollwertsignal

### Invertiertes externes Sollwertsignal

Der aktuelle Sollwert ergibt sich als umgekehrt lineare Funktion des externen Sollwertsignals. Siehe Abb. 19.

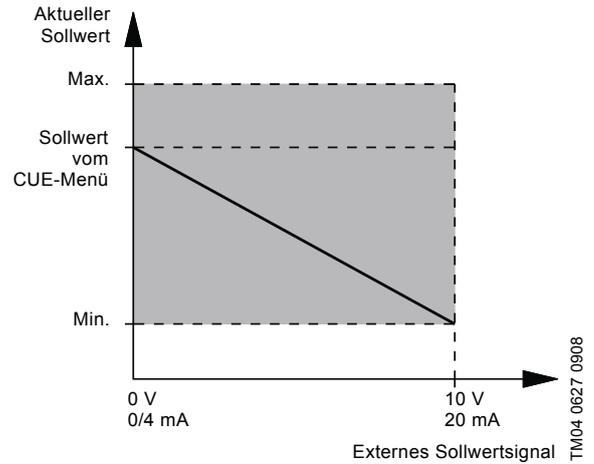


Abb. 19 Invertiertes externes Sollwertsignal

Die unteren und oberen Grenzen für das externe Sollwertsignal können über das Bedienfeld eingestellt werden. Siehe Abb. 20.

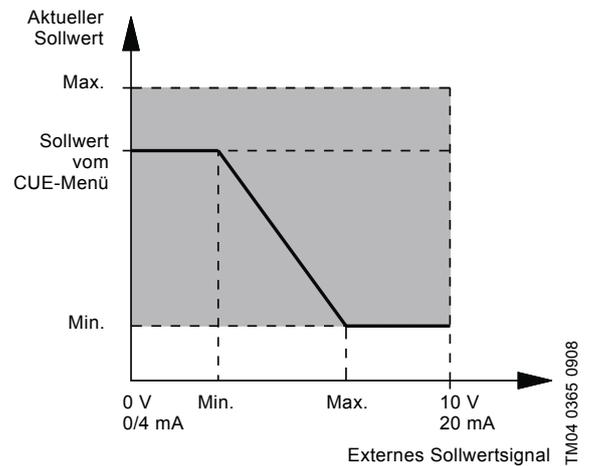
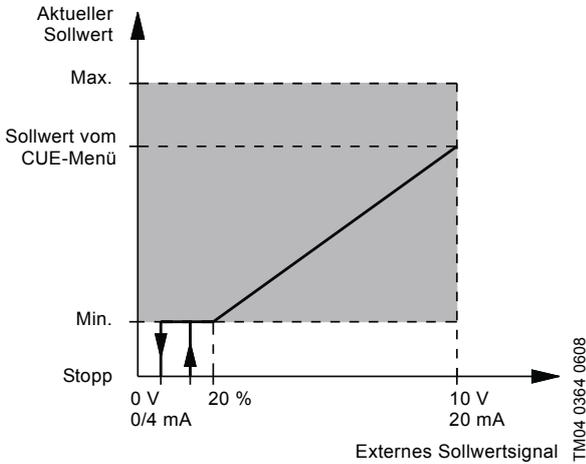


Abb. 20 Eingeschränktes invertiertes externes Sollwertsignal

**Externer Sollwert mit Stoppfunktion**

Die Einstellung erfolgt über das PC Tool.

Beim externen Sollwert mit Stoppfunktion ergibt sich der aktuelle Sollwert oberhalb von 20 % aus einer linearen Funktion des externen Sollwertsignals. Unterhalb von 20 % wird in den EIN/AUS-Betrieb gewechselt. Siehe Abb. 21.



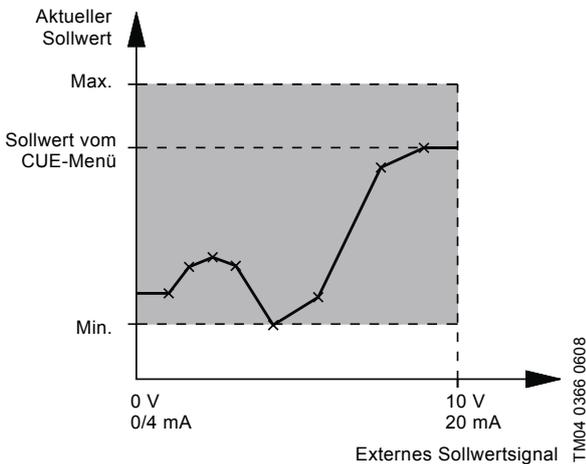
**Abb. 21** Externer Sollwert mit Stoppfunktion

Sinkt das externe Sollwertsignal auf unter 10 %, wird auf die Regelungsart "Stopp" umgeschaltet. Steigt das externe Sollwertsignal wieder auf 15 %, wird auf die Regelungsart "Normal" umgeschaltet.

**Externer Sollwert auf Basis einer Referenztablelle**

Die Einstellung erfolgt über das PC Tool.

Der aktuelle Sollwert ergibt sich abschnittsweise aus einer linearen Funktion des externen Sollwertsignals. Siehe Abb. 22.



**Abb. 22** Externer Sollwert auf Basis einer Referenztablelle

Die lineare Funktion ergibt sich aus der Interpolation zwischen den Punkten in einer Tabelle. In der Tabelle werden bis zu 8 Punkte vorgegeben.

**Vordefinierte Sollwerte**

Die Einstellung erfolgt über das PC Tool.

Mithilfe dieser Funktion können bis zu sieben vordefinierte Sollwerte gewählt werden, die einem bis drei Digitaleingängen zugeordnet wurden.

Die Auswahl der Sollwerte erfolgt in Form eines an den Digitaleingängen anliegenden Binärcodes. Siehe die nachfolgende Tabelle.

Vordefinierter Sollwert	DI 2	DI 3	DI 4
1	x		
2		x	
3	x	x	
4			x
5	x		x
6		x	x
7	x	x	x

x = Kontakt geschlossen

Ist keiner der Digitaleingänge aktiviert, kann die Betriebsart auf "Stopp" gesetzt werden. Die Pumpe kann aber auch in Abhängigkeit eines am Bedienfeld eingestellten Sollwerts geregelt werden.

Wurde über das Bedienfeld die Betriebsart "MIN", "MAX" oder "Stopp" gewählt, werden die vordefinierten Sollwerte nicht verwendet.

**Hinweis:** Eine Sollwertverschiebung der vordefinierten Sollwerte über den externen Sollwerteingang ist nicht möglich.

**Sollwertvorgabe über GENIbus**

Wird der CUE-Frequenzumrichter über den GENIbus-Eingang von extern geregelt, wird der Sollwert über den Bus vorgegeben.

**Hinweis:** Eine Sollwertverschiebung des über GENIbus vorgegebenen Sollwerts über ein externes Sollwertsignal ist nicht möglich.

## Einstellen der Drehrichtung

Der Inbetriebnahmeassistent wird automatisch gestartet, wenn der CUE-Frequenzumrichter zum ersten Mal an die Spannungsversorgung angeschlossen wird.

Beim Durchlaufen des Inbetriebnahmeassistenten überprüft der CUE-Frequenzumrichter die Drehrichtung und stellt ggf. die richtige Drehrichtung ein, ohne dass die Kabelanschlüsse getauscht werden müssen.

Es gibt folgende Möglichkeiten, um die korrekte Drehrichtung einzustellen:

- Automatische Einstellung
- Manuelle Einstellung bei sichtbarer Drehrichtung
- Manuelle Einstellung bei nicht sichtbarer Drehrichtung.

### Automatische Einstellung

Der CUE-Frequenzumrichter überprüft und stellt die korrekte Drehrichtung automatisch ein, ohne dass die Kabelanschlüsse getauscht werden müssen.

Für die automatische Einstellung der korrekten Drehrichtung ist ein Sensor erforderlich. Als Sensor kann ein Druck- oder Durchflusssensor verwendet werden.

Bei bestimmten Pumpentypen ist eine automatische Überprüfung der Drehrichtung nicht möglich. Und in einigen Fällen kann die Bestimmung der korrekten Drehrichtung nicht mit absoluter Sicherheit erfolgen. In diesen Fällen wechselt der CUE-Frequenzumrichter zur manuellen Einstellung. Hier basiert die Festlegung der Drehrichtung auf den Beobachtungen des Inbetriebnehmers.

### Manuelle Einstellung bei sichtbarer Drehrichtung

Auch bei dieser Vorgehensweise zur manuellen Einstellung der korrekten Drehrichtung müssen die Kabelanschlüsse nicht getauscht werden. Es muss bei dieser Vorgehensweise jedoch möglich sein, den Motorlüfter oder die Welle zu beobachten.

### Manuelle Einstellung bei nicht sichtbarer Drehrichtung

Auch bei dieser Vorgehensweise zur manuellen Einstellung der korrekten Drehrichtung müssen die Kabelanschlüsse nicht getauscht werden. Es muss jedoch möglich sein, die Förderhöhe oder den Förderstrom zu ermitteln.

## Statusanzeigen

Über das Bedienfeld des CUE-Frequenzumrichters können folgende Daten angezeigt werden:

- Stromverbrauch
- Betriebsstunden
- Aufsummierter Förderstrom
- Energieverbrauch pro m<sup>3</sup>.

Die Statusinformationen werden im Display angezeigt.

### Stromverbrauch

Bei der Angabe des Stromverbrauchs handelt es sich um einen aufsummierten Wert seit Inbetriebnahme der Pumpe, der nicht zurückgesetzt werden kann. Für die Datenermittlung ist kein zusätzlicher Sensor erforderlich.

### Betriebsstunden

Bei der Angabe der Betriebsstunden handelt es sich um einen aufsummierten Wert seit Inbetriebnahme der Pumpe, der nicht zurückgesetzt werden kann. Für die Datenermittlung ist kein zusätzlicher Sensor erforderlich.

### Aufsummierter Förderstrom

Der aufsummierte Förderstrom wird mithilfe eines Durchflussmessers berechnet, der entweder an einen Digitalimpulseingang oder einen Analogeingang angeschlossen ist.

Wenn die Messung über einen Digitaleingang erfolgt, wird die Anzahl der Impulse gezählt und zur Berechnung des aufsummierten Förderstroms mit dem eingestellten Faktor Liter/Impuls multipliziert.

Erfolgt die Messung über einen Analogeingang, wird der Wert des aufsummierten Förderstroms alle 10 Sekunden mit dem in diesem Zeitraum geförderten Volumenstrom aktualisiert.

### Energieverbrauch pro m<sup>3</sup>

Der aktuelle Energieverbrauch pro m<sup>3</sup> (kWh/m<sup>3</sup>) ergibt sich aus dem aktuellen Stromverbrauch dividiert durch den aktuellen Volumenstrom.

## Aufzeichnungsfunktionen

### Alarm- und Warnspeicher

Die letzten fünf Alarmmeldungen und die letzten fünf Warnmeldungen werden zusammen mit der Zeitangabe, wann die Störung aufgetreten ist, aufgezeichnet. Die Einträge im Alarm- und Warnspeicher können direkt im Display angezeigt werden.

Siehe auch den Unterabschnitt *Übersicht über die Warn- und Alarmmeldungen* auf Seite 42.

### Korreliertes Histogramm (Einstellung über das PC Tool)

Mithilfe des korrelierten Histogramms kann die Verteilung von zwei in Beziehung gesetzten Parametern untersucht werden. Bei der Aufzeichnung der Daten für ein korreliertes Histogramm wird die Anzahl der Stichproben gezählt, die gleichzeitig innerhalb eines vorgegebenen Zeitintervalls vom Parameter 1 und Parameter 2 vorliegen.

## PID-Regler

Der CUE-Frequenzumrichter verfügt über einen integrierten PID-Regler zur Drehzahlregelung von Pumpen. Die ab Werk eingestellte Verstärkung ( $K_p$ ) und Integrationszeit ( $T_i$ ) können einfach über das Bedienfeld geändert werden.

Der Regler kann sowohl für den Normalbetrieb als auch für den invertierten Betrieb eingesetzt werden.

### Normalbetrieb

Der Normalbetrieb wird für Anlagen verwendet, bei denen eine Erhöhung der Pumpenleistung zu einer Erhöhung des Parameterwerts am Einbaort des Rückmeldesensors führt. Dies trifft in der Regel auf die meisten Einsatzgebiete des CUE-Frequenzumrichters zu.

Der Normalbetrieb wird gewählt, indem die Verstärkung ( $K_p$ ) mit der Bedientastatur auf einen positiven Wert gesetzt wird.

### Invertierter Betrieb

Der invertierte Betrieb wird für Anlagen verwendet, bei denen eine Erhöhung der Pumpenleistung zu einer Absenkung des Parameterwerts am Einbaort des Rückmeldesensors führt. Diese Regelfunktion wird in der Regel für die Füllstandsregelung z. B. zum Entleeren eines Behälters (Regelungsart: "Konstantes Niveau") oder für die Temperaturregelung in Kühlanlagen (Regelungsart: "Konstante Temperatur") genutzt.

Der invertierte Betrieb wird gewählt, indem die Verstärkung ( $K_p$ ) über das Bedienfeld auf einen negativen Wert gesetzt wird.

### Beschreibung

Der PID-Regler vergleicht den erforderlichen Sollwert ( $p_{Soll}$ ) mit dem vom Sensor (P) gemessenen Ist-Wert (p). Siehe Abb. 23.

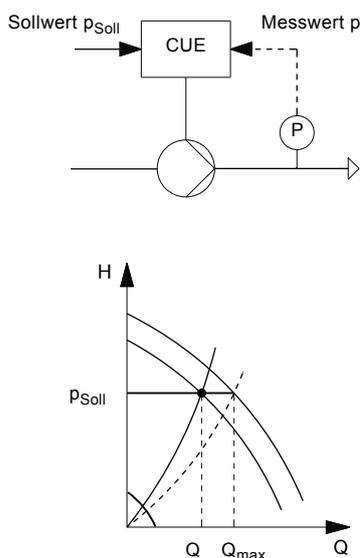


Abb. 23 Konstantdruckregelung

Ist der Messwert größer als der erforderliche Sollwert, verringert der PID-Regler die Drehzahl und die Pumpenleistung solange, bis der Messwert dem erforderlichen Sollwert entspricht.

## Empfohlene Reglereinstellungen

Anlage/Anwendung	$K_p$		$T_i$
	Heizungsanlage <sup>1)</sup>	Kühlsystem <sup>2)</sup>	
	0,2		0,5
SP, SP-G, SP-NE: 0,5			0,5
	0,2		0,5
SP, SP-G, SP-NE: 0,5			0,5
	0,2		0,5
	-2,5		100
	0,5	-0,5	$10 + 5L_2$
	0,5		$10 + 5L_2$
	0,5	-0,5	$30 + 5L_2^*$
	0,5		0,5*
	0,5		$L_1 < 5 \text{ m: } 0,5^*$ $L_1 > 5 \text{ m: } 3^*$ $L_1 > 10 \text{ m: } 5^*$

\*  $T_i = 100$  Sekunden (Werkseinstellung).  
Heizungsanlagen sind Anlagen, bei denen eine Erhöhung der Pumpenleistung zu einer Erhöhung der Temperatur am Einbaort des Fühlers führt.  
Kühlsysteme sind Anlagen, bei denen eine Erhöhung der Pumpenleistung zu einer Absenkung der Temperatur am Einbaort des Fühlers führt.

$L_1$  = Abstand in [m] zwischen Pumpe und Sensor.  
 $L_2$  = Abstand in [m] zwischen Wärmetauscher und Fühler.

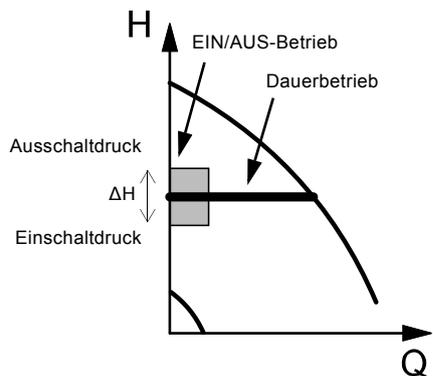
TM04 0367 0608

## Stoppfunktionen

### Konstantdruck mit Stoppfunktion

Die Aufgabe der Stoppfunktion besteht darin, die Pumpe abzuschalten, wenn nur ein geringer oder gar kein Volumenstrom festgestellt wird.

Wird ein geringer Volumenstrom festgestellt, schaltet die Pumpe in den EIN/AUS-Betrieb. Ist ein ausreichender Volumenstrom vorhanden, fördert die Pumpe weiter entsprechend des vorgegebenen Sollwerts. Siehe Abb. 24.



TM03 8477 1607

**Abb. 24** Konstantdruck mit Stoppfunktion.  $\Delta H$  ist die Differenz zwischen dem Ein- und Ausschaltdruck.

Ein geringer Volumenstrom kann auf zwei unterschiedliche Arten festgestellt werden:

- über die integrierte Funktion "Niedrig-Volumenstromerkennung"
- über einen am Digitaleingang angeschlossenen Strömungsschalter.

#### Funktion "Niedrig-Volumenstromerkennung"

Die Funktion "Niedrig-Volumenstromerkennung" prüft den Volumenstrom regelmäßig durch kurzzeitiges Absenken der Drehzahl. Treten dann keine oder nur sehr kleine Druckänderungen auf, liegt ein geringer Volumenstrom vor.

#### Niedrig-Volumenstromerkennung mit Strömungsschalter

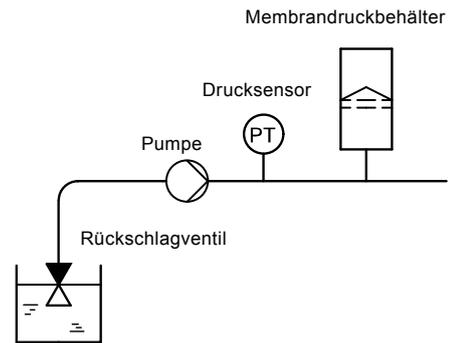
Erkennt der Strömungsschalter einen geringen Volumenstrom, wird der Digitaleingang aktiviert.

#### Voraussetzungen für die Nutzung der Stoppfunktion

Die Stoppfunktion kann nur genutzt werden, wenn die Anlage mit den folgenden Komponenten ausgestattet ist:

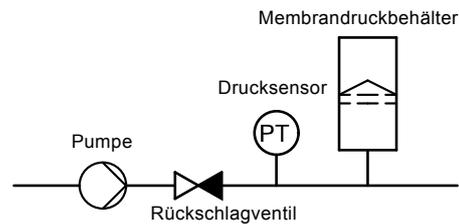
- Drucksensor
- Rückschlagventil
- Membrandruckbehälter.

**Hinweis:** Das Rückschlagventil muss immer vor dem Drucksensor installiert werden. Siehe Abb. 25 und 26.



TM03 8582 1907

**Abb. 25** Anordnung des Rückschlagventils und des Drucksensors in Anlagen mit Saugbetrieb



TM03 8583 1907

**Abb. 26** Anordnung des Rückschlagventils und des Drucksensors in Anlagen mit positivem Vordruck

#### Membrandruckbehälter

Um die Stoppfunktion nutzen zu können, muss ein Membrandruckbehälter mit einer bestimmten Mindestgröße vorhanden sein. Der Membrandruckbehälter muss unmittelbar hinter der Pumpe installiert werden und der Vorpressdruck im Membrandruckbehälter muss das 0,7-fache vom aktuellen Sollwert betragen. Empfohlene Größe des Membrandruckbehälters:

Nennförderstrom der Pumpe [m <sup>3</sup> /h]	Durchschnittliche Größe des Membrandruckbehälters [Liter]
0-6	8
7-24	18
25-40	50
41-70	120
71-100	180

Ist ein Membrandruckbehälter der oben aufgeführten Größe in der Anlage installiert, sollte die Werkseinstellung bezüglich  $\Delta H$  beibehalten werden. Ist der installierte Membrandruckbehälter zu klein, schaltet die Pumpe zu häufig ein und aus.

## Konstantes Niveau mit Stoppfunktion

Die Aufgabe der Stoppfunktion besteht darin, die Pumpe abzuschalten, wenn nur ein geringer oder gar kein Volumenstrom festgestellt wird. Wird ein geringer Volumenstrom festgestellt, schaltet die Pumpe in den EIN/AUS-Betrieb. Ist ein ausreichender Volumenstrom vorhanden, fördert die Pumpe weiter entsprechend des vorgegebenen Sollwerts. Siehe Abb. 27.

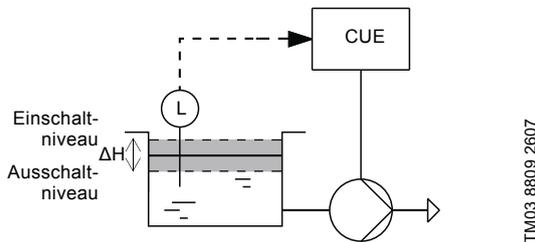


Abb. 27 Konstantes Niveau mit Stoppfunktion.  $\Delta H$  ist die Differenz zwischen dem Ein- und Ausschaltniveau

Ein geringer Volumenstrom kann auf zwei unterschiedliche Arten festgestellt werden:

- über die integrierte Funktion "Niedrig-Volumenstromerkennung"
- über einen am Digitaleingang angeschlossenen Strömungsschalter.

### Funktion "Niedrig-Volumenstromerkennung"

Die Funktion "Niedrig-Volumenstromerkennung" prüft den Volumenstrom regelmäßig durch Messen der Drehzahl und der Leistung.

### Niedrig-Volumenstromerkennung mit Strömungsschalter

Erkennt der Strömungsschalter einen geringen Volumenstrom, wird der Digitaleingang aktiviert.

**Hinweis:** Die Stoppfunktion kann nur genutzt werden, wenn die Anlage mit einem Niveausensor ausgestattet ist und alle Absperrventile geschlossen werden können.

## Trockenlaufschutz

Mithilfe dieser Funktion wird die Pumpe vor Trockenlauf geschützt. Wird ein unzureichender Zulaufdruck oder ein Wassermangel (Trockenlauf) festgestellt, schaltet die Pumpe ab, bevor Schäden auftreten.

Ein unzureichender Zulaufdruck oder ein Wassermangel kann auf folgende Weise festgestellt werden:

- über einen am Digitaleingang angeschlossenen, auf Trockenlaufschutz eingestellten Schalter.
- Der CUE-Frequenzumrichter überprüft, ob der Wert für die Wellenleistung während einer konfigurierbaren Zeitdauer unterhalb eines Trockenlauf-Grenzwerts liegt (Einstellung über PC Tool).

Für diese Funktion ist ein Geber erforderlich, wie z. B.:

- der Trockenlaufsensor Liqtec® von Grundfos
- ein auf der Pumpenseite montierter Druckschalter
- ein auf der Pumpenseite montierter Strömungsschalter.

Solange das Signal am Eingang anliegt, kann die Pumpe nicht wieder neu gestartet werden. Je nach Pumpenfamilie kann der Neustart um bis zu 30 Minuten verzögert werden.

## Betrieb/Reserve

Die integrierte Funktion "Betrieb/Reserve" ist für den Betrieb von zwei parallel geschalteten Pumpen bestimmt, um eine sichere Versorgung zu gewährleisten. Siehe Abb. 28.

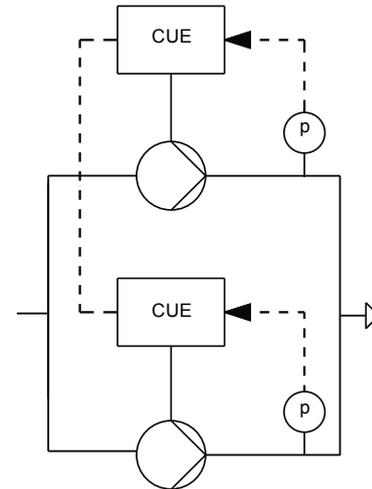


Abb. 28 Zwei parallel geschaltete, über GENIbus geregelte Pumpen

Die Funktion hat folgende Aufgaben:

- Einschalten der Betriebspumpe bei Anforderung.
- Einschalten der Reservepumpe, falls die Betriebspumpe wegen eines Alarms abgeschaltet wird.
- Mindestens alle 24 Stunden zwischen den beiden Pumpen umzuschalten.

### Beschreibung

Die beiden Pumpen sind über die GENIbus-Schnittstelle miteinander verbunden. Jede Pumpe muss an seinen eigenen CUE-Frequenzumrichter und Sensor angeschlossen sein.

**Hinweis:** Bei aktivierter Funktion "Betrieb/Reserve" kann die GENIbus-Schnittstelle bei beiden Pumpen nicht für die externe Kommunikation genutzt werden.

Die Funktion wird über das Bedienfeld aktiviert.

### Betriebsart

Die beiden Pumpen laufen mit ihrer eigenen lokal vorgegebenen Betriebsart. So kann z. B. die Pumpe 1 mit der Betriebsart "Normal" und die Pumpe 2 mit der Betriebsart "MAX" laufen.

### Regelungsart

Beide Pumpen müssen auf dieselbe Regelungsart eingestellt sein.

## Betriebsbereich

Vorgehensweise zum Einstellen des Betriebsbereichs:

- Die minimale Drehzahl im Bereich zwischen der eingestellten maximalen Drehzahl und einer pumpenabhängigen minimalen Drehzahl einstellen. Die Werkseinstellung ist abhängig von der Pumpenfamilie.
- Die maximale Drehzahl im Bereich zwischen der pumpenabhängigen maximalen Drehzahl und der eingestellten minimalen Drehzahl einstellen. Die Werkseinstellung ist 100 %. Dies entspricht der auf dem Typenschild angegebenen Drehzahl.

Der Bereich zwischen der minimalen und maximalen Drehzahl ist der aktuelle Betriebsbereich der Pumpe. Der Betriebsbereich kann vom Bediener innerhalb des pumpenabhängigen Drehzahlbereichs geändert werden.

Bei einigen Pumpenfamilien ist auch ein übersynchroner Betrieb (maximale Drehzahl über 100 %) möglich. Dies erfordert einen überdimensionierten Motor, damit die von der Pumpe geforderte Wellenleistung während des übersynchronen Betriebs bereit gestellt werden kann.

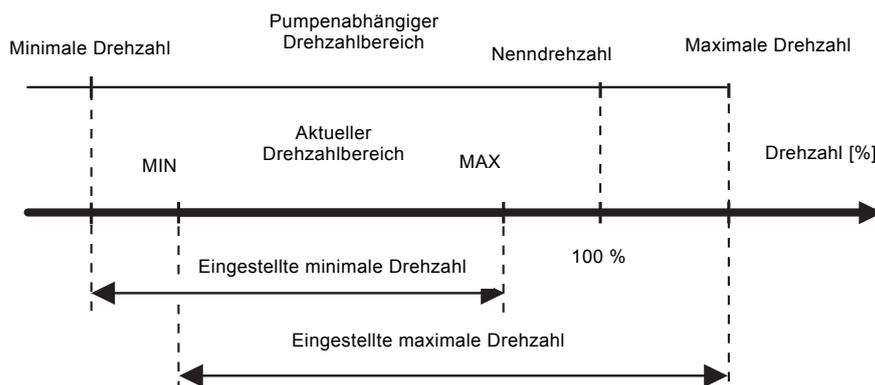


Abb. 29 Einstellen der MIN- und MAX-Kennlinie in % der maximalen Förderleistung

TM04 3581 4608

## Motorlagerüberwachung

Die Motorlagerüberwachungsfunktion wird verwendet, um den Zeitpunkt anzuzeigen, wann die Motorlager nachgeschmiert oder ausgetauscht werden müssen.

Es werden folgende Informationen angezeigt:

- Nächster Termin für das Nachschmieren der Motorlager
- Anzahl der bestätigten Nachschmierungen
- Nächster Termin für das Austauschen der Motorlager.

### Standardfunktion

Die Standardfunktion basiert auf der Laufleistung der Pumpe. Dabei wird auch berücksichtigt, ob die Pumpe mit reduzierter Drehzahl gelaufen ist.

### Erweiterte Funktion

Bei der erweiterten Funktion wird auch die Lagertemperatur bei der Berechnung berücksichtigt.

Für die erweiterte Funktion sind ein Sensoreingangsmodul MCB 114 und ein Pt100/Pt1000-Fühler für die Messung der Lagertemperatur erforderlich.

### Überwachung der Motorlagertemperatur

Werden die Temperaturfühler 1 und 2 für die Messung der Motorlagertemperatur verwendet, wird eine Warn- oder Alarmmeldung bei einer zu hohen Lagertemperatur ausgegeben.

Das Zurücksetzen erfolgt über eine Hysterese. Siehe Abb. 30.

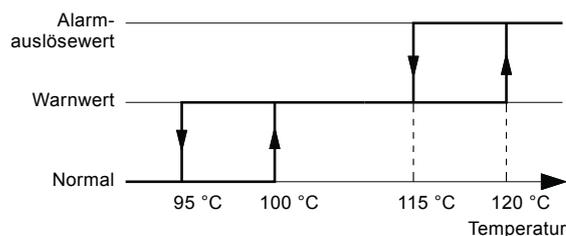


Abb. 30 Warnwert und Alarmauslösewert bei der Lagertemperaturüberwachung

TM04 0371 0608

## Stillstandsheizung

Bei Aktivierung dieser Funktion wird der Motor im Stillstand erwärmt, um eine Kondenswasserbildung im Motor zu vermeiden.

Wird die Pumpe über einen Abschaltbefehl abgeschaltet, wird eine Spannung an die Motorwicklungen angelegt, um die Temperatur im Innern über der Taupunkttemperatur zu halten. Eine externe Heizvorrichtung ist nicht erforderlich.

Eine Stillstandsheizung ist besonders dann vorzusehen, wenn die Installation des Motors unter folgenden Bedingungen erfolgt:

- Hohe Luftfeuchtigkeit
- Aufstellung im Freien.

Die Folgen einer Kondenswasserbildung im Innern des Motors sind z. B. Korrosion an den elektrischen Kontakten und an den Lagern der Motorwelle.

## Rampen

Der Regler verfügt über zwei Arten von Rampen:

- Hoch- und Runterfahren (Standardeinstellung)
- Startrampe und Endrampe (Einstellung über das PC Tool).

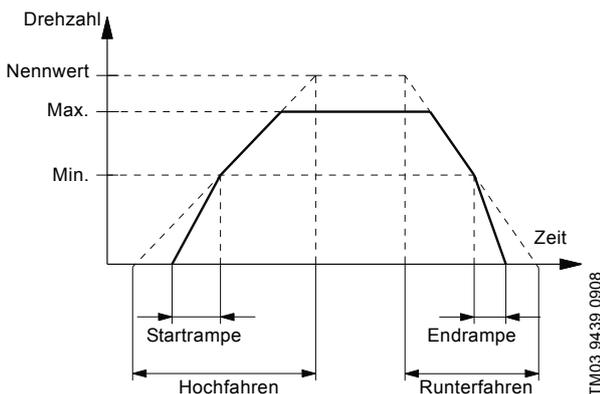


Abb. 31 Hoch- und Runterfahren des CUE-Frequenzumrichters

### Hoch- und Runterfahren

Das Hoch- und Runterfahren über Rampen dient als Schutz gegen Überlastung beim Einschalten und Ausschalten des CUE-Frequenzumrichters. Das Einstellen der Rampen erfolgt über das Bedienfeld.

Die Hochfahrzeit ist die Beschleunigungsdauer von  $0 \text{ min}^{-1}$  bis zur Nenndrehzahl.

Die Runterfahrzeit ist die Abbremsdauer von der Nenndrehzahl bis  $0 \text{ min}^{-1}$ .

### Zusätzliche Einstellungen für das Hoch- und Runterfahren (Einstellung über das PC Tool)

Für das Hoch- und Runterfahren kann ein weiterer Satz an vordefinierten Rampenzeiten von extern über einen Digitaleingang vorgegeben werden.

### Start- und Endrampen

Die Start- und Endrampen verhindern bei Drehzahlen unterhalb der minimalen Drehzahl, dass der Motor in diesem kritischen Drehzahlbereich länger läuft als unbedingt erforderlich.

Die Einstellung erfolgt automatisch in Abhängigkeit der im Inbetriebnahmeassistenten ausgewählten Pumpenfamilie.

## Proportionaler Differenzdruck (parabelförmige Kennlinie)

Die Einstellung erfolgt über das PC Tool.

Die volumenstromabhängige, proportionale Differenzdruckregelung kann wie folgt erfolgen:

- linear (Standardeinstellung), siehe Seite 17
- parabelförmig (Einstellung über das PC Tool).

Wird die parabelförmige Volumenstromabhängigkeit gewählt, sinkt der Differenzdruck der Pumpe gemäß einer parabelförmigen Kennlinie mit abnehmendem Volumenstrom und steigt entsprechend mit zunehmendem Volumenstrom. Siehe Abb. 32.

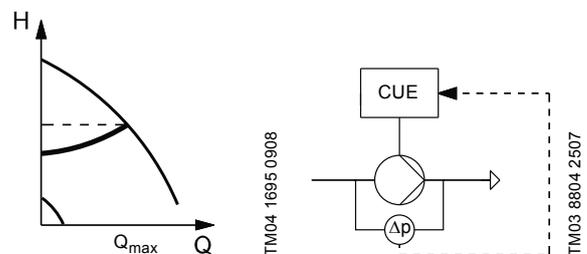


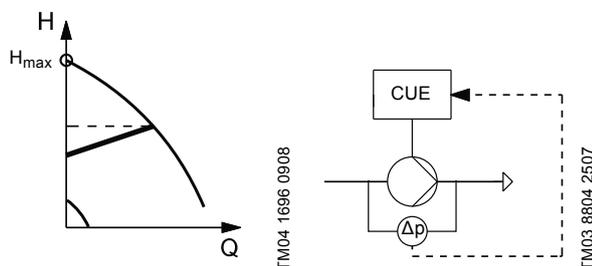
Abb. 32 Proportionale Differenzdruckregelung mit parabelförmiger Kennlinie

Die Regelung der Pumpe erfolgt in Abhängigkeit eines proportionalen Differenzdrucks, der entlang der Pumpe gemessen wird. Das bedeutet, dass die Pumpe einen volumenstromabhängigen Differenzdruck im Förderstrombereich von 0 bis  $Q_{\text{max}}$  liefert. Dies wird durch die parabelförmige Linie im QH-Diagramm dargestellt.

## Aktualisierung von $H_{\max}$

Die Einstellung erfolgt über das PC Tool.

Diese Funktion wird in Verbindung mit der Regelungsart "Proportionaler Differenzdruck" verwendet. Die Funktion dient dazu, den tatsächlichen Wert der maximalen Förderhöhe bei fehlendem Volumenstrom und Nenndrehzahl zu ermitteln. Siehe Abb. 33.



**Abb. 33** Proportionaler Differenzdruck mit einer Aktualisierung von  $H_{\max}$

Diese Funktion umfasst zwei Arbeitsschritte:

1. Hochfahren der Drehzahl auf Nenndrehzahl.
2. Messen von  $H_{\max}$  für eine Dauer von 20 Sekunden bei Nenndrehzahl.

Dabei müssen die Absperrventile geschlossen sein, damit der Pumpenbetrieb ohne Volumenstrom erfolgt.

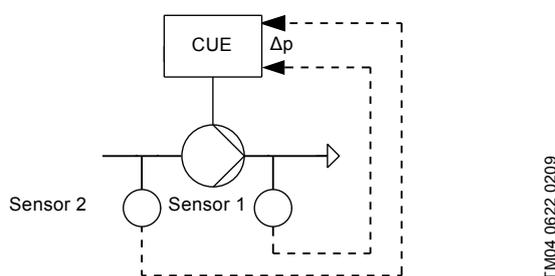
## Differenzdruckregelung mit zwei Drucksensoren

Die Einstellung erfolgt über das PC Tool.

Aufgabe dieser Funktion ist es, eine Differenzdruckregelung zu ermöglichen, indem die Messergebnisse von zwei separaten Drucksensoren genutzt werden. Die Funktion kann in Verbindung mit den folgenden Regelungsarten verwendet werden:

- Proportionaler Differenzdruck. Siehe Seite 17.
- Konstanter Differenzdruck. Siehe Seite 17.

Für diese Funktion ist ein Sensoreingangsmodul MCB 114 erforderlich.



**Abb. 34** Differenzdruckregelung mit zwei Drucksensoren

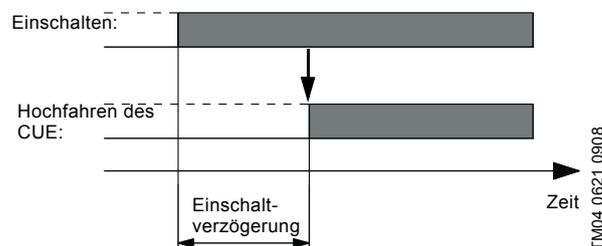
Der Sensor 1 ist an den Sensoreingang 1 angeschlossen.

Der Sensor 2 ist an den Sensoreingang 2 eines Sensoreingangsmoduls MCB 114 angeschlossen.

## Einschaltverzögerung nach Herstellen der Spannungsversorgung

Die Einstellung erfolgt über das PC Tool.

Die Einschaltverzögerung ist die Zeitverzögerung zwischen dem Einschalten der Versorgungsspannung und dem Anlaufen der Pumpe.



**Abb. 35** Einschaltverzögerung nach Herstellen der Spannungsversorgung

Die Funktion dient dazu, dass die externe Steuerung vor einem Anlaufen der Pumpe eingeschaltet wird.

Die Einschaltverzögerung wird deaktiviert, wenn ein externer Befehl über den GENibus empfangen wird.

## Automatischer/manueller Neustart nach einem Alarm

Die Einstellung erfolgt über das PC Tool.

Bei einem Alarm schaltet der CUE-Frequenzumrichter die Pumpe ab oder schaltet je nach Alarmart und Pumpentyp auf eine andere Betriebsart um. Siehe den Unterabschnitt *Übersicht über die Warn- und Alarmmeldungen* auf Seite 42.

Der Pumpenbetrieb wird fortgesetzt, sobald die Ursache für den Alarm behoben und der Alarm automatisch oder manuell quittiert worden ist.

Beim Konfigurieren des CUE-Frequenzumrichters kann der automatische Neustart für jeden Alarm bzw. jede Alarmgruppe getrennt aktiviert und deaktiviert werden.

## Grenzwert überschritten

Die Einstellung erfolgt über das PC Tool.

Diese Funktion ist eine Überwachungsfunktion, die bei Überschreiten des unteren oder oberen Grenzwerts eine Alarm- oder Warnmeldung ausgibt. Siehe Abb. 36.

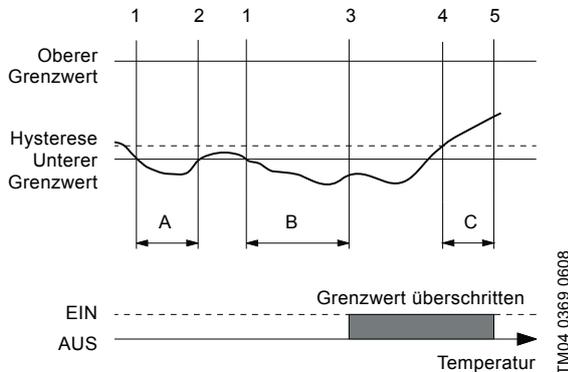


Abb. 36 Beispiel für das Überschreiten des unteren Grenzwerts

### Beschreibung

Die Funktion hat zwei Zeitglieder: ein Zeitglied für die Erkennungsverzögerung und ein Zeitglied für die Rücksetzverzögerung.

Das Zeitglied für die Erkennungsverzögerung wird aktiviert, sobald ein Grenzwert überschritten wird (1). Siehe Abb. 36. Die Verzögerungszeit kann eingestellt werden.

A: Wird der Grenzwert vor Ablauf der Erkennungsverzögerung nicht mehr überschritten (2), wird das Zeitglied zurückgesetzt.

B: Wird der Grenzwert nach Ablauf der Erkennungsverzögerung immer noch überschritten (3), schaltet ein Kontakt auf "Grenzwert überschritten".

Das Zeitglied für die Rücksetzverzögerung wird aktiviert, sobald der Grenzwert zuzüglich einer Hysterese bei geschaltetem Kontakt nicht mehr überschritten wird (4).

C: Nach Ablauf der Rücksetzverzögerung (5), schaltet der Kontakt auf "Grenzwert nicht überschritten".

### Eingabemöglichkeiten

Die Funktion "Grenzwert überschritten" ist zweimal vorhanden. Beide Funktionen können gleichzeitig unabhängig voneinander verwendet werden. Dazu können folgende Eingänge genutzt werden:

- alle Analogeingänge
- alle Pt100/Pt1000-Eingänge.

Bei Verwendung der Pt100/Pt1000-Eingänge ist ein Sensoreingangsmodul MCB 114 erforderlich.

### Ausgabemöglichkeiten

Es gibt folgende Ausgabemöglichkeiten:

- Melderelais 1 und 2
- Analogausgang
- Warn- und Alarmmeldung.

**Hinweis:** Standardmäßig ist die Funktion deaktiviert.

## Einstellungen kopieren

Die Einstellungen eines CUE-Frequenzumrichters können auf einen baugleichen CUE-Frequenzumrichter kopiert werden, der dieselbe Firmware besitzt.

Es gibt zwei Kopiermöglichkeiten:

- Kopieren der Einstellungen eines CUE auf das Bedienfeld
- Kopieren der in einem Bedienfeld gespeicherten Einstellungen auf einen CUE-Frequenzumrichter.

Beide Funktionen müssen in der richtigen Reihenfolge durchgeführt werden, um die Einstellungen von einem CUE auf einen anderen CUE zu kopieren. Die Einstellungen können mehrmals genutzt werden, wenn sie in das Bedienfeld Grundfos Local Control Panel kopiert werden.

## Befüllen der Rohrleitung (Einstellung nur über das PC Tool)

Diese Funktion wird zum kontrollierten Befüllen der leeren Rohrleitungen verwendet. Ist die Funktion deaktiviert, werden die Rohrleitungen bei maximaler Pumpendrehzahl gefüllt. Bei druckgeregelten Anlagen mit zu Beginn leeren Rohrleitungen, führen jedoch hohe Pumpendrehzahlen, die erst nach dem Befüllvorgang an den aktuellen Bedarf angepasst werden, zu Druckstößen.

Das Auftreten von Druckstößen kann vermieden werden, wenn eine Befüllphase vorgeschaltet wird, bevor die Anlage in den Normalbetrieb wechselt.

Die Befüllfunktion senkt die Pumpendrehzahl während des Befüllvorgangs, so dass das Entstehen von Druckstößen in den gefüllten Rohrleitungen weitestgehend verhindert wird. Die Zeitdauer des Befüllvorgangs kann zeitlich oder druckabhängig begrenzt werden. Nach Ablauf der Zeit oder nach Erreichen eines bestimmten Drucks wechselt der CUE in den Normalbetrieb.

### Parameter

#### Rohrbefüllung

- Aktivieren oder Deaktivieren der Funktion.

#### Befüllgeschwindigkeit

- Maximale Pumpendrehzahl während des Befüllvorgangs (für horizontal verlaufende Rohrleitungen).

#### Befüllzeit

- Zeitdauer zum Befüllen der Rohrleitungen. Nach Ablauf der Zeit wechselt der CUE in den Normalbetrieb.

#### Befüllrate

- Für das Befüllen von vertikal verlaufenden Rohrleitungen kann eine Befüllrate festgelegt werden. Beispiel: 0,3 bar/s (vertikale Rohrleitung). Die Einstellung ist abhängig vom verwendeten Sensor.

#### Befüllsollwert

- Sollwert, bei dem die Befüllfunktion deaktiviert wird und ab dem der CUE in den Normalbetrieb wechselt.

## Digitaleingänge

Standardmäßig besitzt der CUE-Frequenzumrichter folgende Digitaleingänge:

- 1 Digitaleingang für extern EIN/AUS
- 3 frei konfigurierbare Digitaleingänge.

Den drei frei konfigurierbaren Digitaleingängen können folgende Funktionen zugeordnet werden:

- MIN (MIN-Kennlinie)
- MAX (MAX-Kennlinie)
- Externe Störung
- Strömungsschalter
- Alarmquittierung
- Trockenlaufschutz (über einen externen Schalter)
- Aufsummierter Förderstrom (Förderstromimpuls, nur DI 4)
- Vordefinierte Rampen (Einstellung über das PC Tool)
- Vordefinierte Sollwerte (Einstellung über das PC Tool).

### EIN/AUS

Die Pumpe läuft an, wenn sie betriebsbereit ist, d. h. der EIN/AUS-Schalter befindet sich in Stellung "EIN" und es liegen keine Alarmmeldungen vor, die ein Anlaufen der Pumpe verhindern.

### MIN

Die Pumpe läuft auf der MIN-Kennlinie.

### MAX

Die Pumpe läuft auf der MAX-Kennlinie.

### Externe Störung

Liegt das Signal länger als 5 Sekunden an, wird eine externe Störung angezeigt.

### Strömungsschalter

Diese Funktion wird in Verbindung mit der Regelungsart "Konstantdruck mit Stoppfunktion" und "Konstantes Niveau mit Stoppfunktion" verwendet. Der Strömungsschalter dient zum Feststellen, ob ein oder kein Volumenstrom vorhanden ist. Die Funktion erfordert ein externes Signal von einem Strömungsschalter oder einer Steuerung.

### Alarmquittierung

Erfolgte eine Aktivierung des Eingangs, wird der Alarm zurückgesetzt, wenn die Störung nicht mehr anliegt.

### Trockenlauf

Durch diese Funktion wird angezeigt, ob ein unzureichender Zulaufdruck oder ein Wassermangel festgestellt worden ist. Bei einem Trockenlauf wird die Pumpe abgeschaltet. Solange das Signal am Eingang anliegt, kann die Pumpe nicht wieder neu gestartet werden. Je nach Pumpenfamilie kann der Neustart um bis zu 30 Minuten verzögert werden. Siehe Seite 58.

Weitere Informationen zu dieser Funktion finden Sie auf Seite 25.

### Aufsummierter Förderstrom (nur DI 4)

Die Anzahl der Impulse wird gezählt und zur Berechnung des aufsummierten Förderstroms mit dem eingestellten Faktor Liter/Impuls multipliziert. Für diese Funktion ist ein Geber, wie z. B. ein Impulsgeber, erforderlich.

### Vordefinierte Rampen (Einstellung über das PC Tool)

Die Standardwerte für die Hoch- und Runterfahrzeit können von extern mithilfe des PC Tools auf andere vordefinierte Werte geändert werden. Der zusätzliche Satz an Rampenzeiten kann dann über den Digitaleingang ausgewählt werden. Die alternativen Rampen werden über das PC Tool eingestellt.

Weitere Informationen zu dieser Funktion finden Sie auf Seite 27.

### Vordefinierte Sollwerte (Einstellung über das PC Tool)

Über Digitaleingänge, die entsprechend konfiguriert wurden, können 1 bis 7 vordefinierte Sollwerte gewählt werden.

Weitere Informationen zu dieser Funktion finden Sie im Unterabschnitt *Vordefinierte Sollwerte* auf Seite 21.

## Melderelais

Die beiden Relaisausgänge können unabhängig voneinander so eingestellt werden, dass sie Folgendes anzeigen:

- Bereit
- Alarm
- Betrieb
- Pumpe läuft
- Warnung
- Nachschmieren
- Externe Regelung (Einstellung über das PC-Tool)
- Grenzwert überschritten (Einstellung über das PC-Tool).

### Bereit

Die Pumpe ist betriebsbereit oder läuft.

### Warnung

Es liegt eine Warnmeldung an.

### Alarm

Es liegt eine Alarmmeldung an.

### Betrieb

Die Pumpe läuft oder wurde über die Stoppfunktion abgeschaltet.

### Pumpe läuft

Die Pumpe läuft.

### Nachschmieren

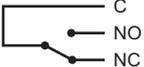
Der Termin für das Nachschmieren der Lager ist überschritten.

### Externe Relaisansteuerung (Einstellung über das PC-Tool)

Wird ein externes Signal über GENibus gesendet, liefert diese Funktion Statusinformationen oder zeigt eine Alarm- oder Warnmeldung an.

### Grenzwert überschritten (Einstellung über das PC-Tool)

Wird ein unterer oder oberer Grenzwert überschritten, wird über diese Funktion eine Alarm- oder Warnmeldung angezeigt.

Funktion			Verzögerung möglich
Alarm	Es liegt eine noch nicht bestätigte Alarmmeldung an.	Es liegt keine Alarmmeldung an.	Ja
Warnung	Es liegt eine Warnmeldung an oder die Pumpe läuft wegen einer Störung mit reduzierter Drehzahl.	Es liegt keine Warnmeldung an und die Pumpe läuft mit der geforderten Drehzahl.	Nein
Pumpe läuft	Die Pumpe läuft.	Die Pumpe läuft nicht.	Nein
Bereit	Die Pumpe ist betriebsbereit oder läuft. Es liegt keine Alarmmeldung (wie z. B. ein Sensoralarm) an, der das Anlaufen der Pumpe verhindert.	Es liegt eine Alarmmeldung an, die das Anlaufen der Pumpe verhindert.	Ja
Betrieb	Das Pumpensystem ist eingeschaltet. D. h. die Pumpe läuft oder wurde über die Stoppfunktion in Verbindung mit der Regelungsart "Konstantes Niveau" oder "Konstantdruck" abgeschaltet.	Das Pumpensystem ist abgeschaltet. D. h. die Pumpe läuft nicht und wurde auch nicht über eine der beiden Stoppfunktionen abgeschaltet.	Nein
Externe Regelung	Der Kontakt des Melderelais wurde über den Feldbus geschlossen.	Der Kontakt des Melderelais wurde über den Feldbus geöffnet.	Nein
Grenzwert überschritten (Zum Auslösen der Meldung "Grenzwert überschritten 1" und "Grenzwert überschritten 2" muss dieselbe Aktion durchgeführt werden.)	Der Grenzwert ist überschritten.	Der Grenzwert ist nicht überschritten.	Nein
Nachschmiertermin	Der Termin für das Nachschmieren der Lager ist überschritten.	Der Termin für das Nachschmieren der Lager ist nicht überschritten.	Nein

## Analogeingänge

Standardmäßig besitzt der CUE-Frequenzumrichter folgende Analogeingänge:

- 1 Analogeingang für den externen Sollwert
- 1 Analogeingang für den Sensor 1.

### Externer Sollwert

Durch den Anschluss eines analogen Signalgebers an den Eingang für das Sollwertsignal ist eine Sollwertverschiebung von extern möglich.

Weitere Informationen hierzu finden Sie auf Seite 19.

### Sensor 1

Der Sensor 1 wird standardmäßig für den geregelten Betrieb (geschlossener Regelkreis) verwendet. Im unregulierten Betrieb kann der Sensor 1 zur Überwachung verwendet werden.

Im geregelten Betrieb sorgt das Rückmeldesignal dafür, dass der vorgegebene Sollwert mithilfe des PID-Reglers eingehalten wird.

Die Schalter A53 und A54 müssen auf die jeweilige Signalart eingestellt sein. Siehe Seite 36.

## Analogausgang

Der Analogausgang (0-20 mA) kann über das PC Tool so eingestellt werden, dass Folgendes angezeigt wird:

- Rückmeldewert
- Drehzahl
- Frequenz
- Motorstrom
- Externe Sollwertvorgabe
- Grenzwert überschritten.

Standardmäßig ist der Analogausgang nicht aktiviert.

### Rückmeldewert

Das Signal am Ausgang ist eine Funktion des aktuellen Rückmeldewertes.

Min: Unterer Rückmeldewert (0/4 mA).  
 Max: Oberer Rückmeldewert (20 mA).  
 Skalierung: Linear.

### Drehzahl

Das Signal am Ausgang ist eine Funktion der aktuellen Pumpendrehzahl.

Min: 0 U/min.  
 Max: Drehzahl entsprechend der maximalen Frequenz.  
 Skalierung: Linear.

### Frequenz

Das Ausgabesignal ist eine Funktion der aktuellen Frequenz.

Min: 0 Hz.  
 Max: Maximale Frequenz.  
 Skalierung: Linear.

### Motorstrom

Das Signal am Ausgang ist eine Funktion des aktuellen Motorstroms.

Min: 0 A.  
 Max: 2 x Motornennstrom.  
 Skalierung: Linear.

### Externe Sollwertvorgabe

Das Signal am Ausgang ist eine Funktion der externen Sollwertvorgabe.

Min: 0 V.  
 Max: 10 V.  
 Skalierung: Linear.

### Grenzwert überschritten

Das Signal am Ausgang zeigt an, ob der Grenzwert überschritten wurde.

Min: Grenzwert nicht überschritten (0 mA).  
 Max: Grenzwert überschritten (20 mA).  
 Skalierung: EIN/AUS.

## GENIbus

Der CUE-Frequenzumrichter ermöglicht den Datenaustausch über die serielle Schnittstelle RS-485. Der Anschluss an eine Gebäudeleittechnik oder eine andere externe Steuerung ist möglich.

Betriebsparameter, wie z. B. der Sollwert und die Betriebsart, können von extern über das Bussignal eingestellt werden. Gleichzeitig kann die Pumpe über den Bus Statusinformationen zu den wichtigsten Parametern, wie z. B. dem Istwert des Regelparameters, die Leistungsaufnahme und Störmeldungen, liefern.

### Übertragungsprotokoll

Bei Verwendung des GENIbus ist für die RS-485-Schnittstelle das Übertragungsprotokoll GENIbus zu wählen und die Kommunikation entsprechend des Grundfos GENIbus-Standards einzurichten.

### GENIbus-Adresse

Bei Verwendung des GENIbus ist jeder Pumpe über das Bedienfeld eine Pumpennummer zwischen 1 und 199 zuzuweisen.

## Lokale/externe Betriebsart

In der lokalen Betriebsart wird der CUE über lokale Steuerquellen, d. h. Bedienfeld und Digitaleingang, angesteuert.

In der externen Betriebsart erfolgt die Ansteuerung des CUE über GENIbus. Auch das Umschalten auf die externe Betriebsart erfolgt über GENIbus.

### Priorität der Einstellungen

Die Pumpenregelung über den CUE-Frequenzumrichter kann auf mehrere Arten gleichzeitig erfolgen. Sind zwei oder mehr Betriebsarten gleichzeitig aktiv, läuft die Pumpe mit der Betriebsart mit der höchsten Priorität.

#### Lokale Betriebsart

Priorität	CUE-Menü	Externes Signal
1	Stopp	
2	MAX	
3		Stopp
4		MAX
5	MIN	
6	Normal	Normal

**Beispiel:** Wurde die Betriebsart "MAX" über ein externes Signal aktiviert, kann die Pumpe nur noch abgeschaltet werden.

#### Externe Betriebsart

Priorität	CUE-Menü	Externes Signal	Bussignal
1	Stopp		
2	MAX		
3		Stopp	Stopp
4			MAX
5			MIN
6			Normal

**Beispiel:** Wurde die Betriebsart "MAX" über ein Bussignal aktiviert, kann die Pumpe nur noch abgeschaltet werden.

## Sensoreingangsmodul MCB 114

Das Sensoreingangsmodul MCB 114 bietet drei zusätzliche Analogeingänge für den CUE-Frequenzumrichter:

- 1 Analogeingang 0/4-20 mA für den Anschluss eines zusätzlichen Sensors
- 2 Pt100/Pt1000-Analogeingänge für den Anschluss von Temperaturfühlern.

### Sensor 2

Der Analogeingang 0/4-20 mA wird für die folgenden Funktionen verwendet:

- Überwachung des vom Sensor 2 gelieferten Messwerts (Standardeinstellung).
- Nutzung des vom Sensor 2 gelieferten Messwerts für Regelzwecke. Damit ist eine Differenzdruckregelung durch die Verwendung der Messergebnisse von Sensor 1 und Sensor 2 möglich (Einstellung über das PC Tool).

### Temperaturfühler 1 und 2

Die Analogeingänge Pt100/Pt1000 werden zur Überwachung der folgenden Temperaturen verwendet:

- Motorlager auf der Antriebsseite
- Motorlager auf der Nichtantriebsseite
- Anderes Medium 1
- Anderes Medium 2
- Motorwicklungen
- Fördermedium
- Umgebungstemperatur.

### Bildschirmseiten

Sensoreingangsmodul MCB 114	Bildschirmseiten	
	Auslesen	Einstellen
Sensor 2	2.5	3.16
Temperaturfühler 1	2.12	3.21
Temperaturfühler 2	2.13	3.22

### Weitere Informationen

Weitere Informationen zum MCB 114 finden Sie im Unterabschnitt *Sensoreingangsmodul MCB 114* auf Seite 61 sowie in der Betriebsanleitung des CUE-Frequenzumrichters und des Sensoreingangsmoduls MCB 114.

## 7. Installation

### Montage

Die Baugröße der einzelnen CUE-Gehäuse wird durch die jeweilige Schutzart bestimmt. Der CUE-Frequenzumrichter ist in den vier Schutzarten IP20, IP21, IP54 und IP55 erhältlich. Den Zusammenhang zwischen der Schutzart und dem Gehäusetyp finden Sie in den Tabellen ab Seite 45.

Hinsichtlich der allgemeinen Installationsanforderungen sind insbesondere folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Zugang (gilt nur für den Einbau in einen Schaltschrank). CUE-Gehäuse mit der Schutzart IP 20/21 dürfen nicht frei zugänglich installiert werden. Sie müssen in einen Schaltschrank eingebaut werden.
- CUE-Gehäuse der Schutzklasse IP54/55 dürfen frei zugänglich, jedoch nicht im Freien ohne zusätzlichen Schutz vor Witterungseinflüssen (Niederschlag und Sonneneinstrahlung) installiert werden.
- Der CUE-Frequenzumrichter enthält viele mechanische und elektronische Komponenten und darf daher nicht in einer Umgebung mit feuchtigkeits-, gas- oder partikelhaltiger Luft, die zur Beeinträchtigung oder Beschädigung der elektronischen Komponenten führen kann, installiert werden.
- Bei Anwendungen, für die eine Ex-Zulassung erforderlich ist, darf der CUE-Frequenzumrichter nur außerhalb der explosionsgefährdeten Umgebung installiert werden. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die Installation die erforderliche Explosionsschutzklasse besitzt.

### Platzbedarf und Luftzirkulation

Die CUE-Frequenzumrichter können Seite an Seite montiert werden. Um jedoch eine ausreichende Luftkühlung zu gewährleisten, müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:

- Ausreichender Freiraum oberhalb und unterhalb des CUE-Frequenzumrichters. Siehe die nachfolgende Tabelle.
- Den CUE-Frequenzumrichter direkt an die Wand hängen oder an einer Montageplatte anbringen, damit ein ausreichender Luftstrom zur Kühlung zur Verfügung steht. Siehe Abb. 37.

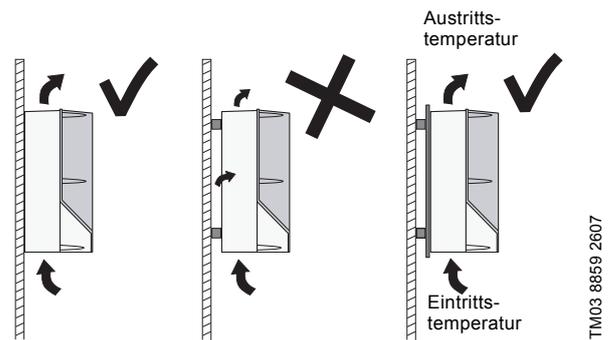


Abb. 37 Direkt an der Wand montierter CUE-Frequenzumrichter oder an einer Montageplatte befestigter CUE-Frequenzumrichter

### Erforderlicher Freiraum oberhalb und unterhalb des CUE-Frequenzumrichters

Gehäuse	Freiraum [mm]
A2, A3, A4, A5	100
B1, B2, B3, B4, C1, C3	200
C2, C4, D1h, D2h	225

### Erforderlicher Freiraum vor dem CUE-Frequenzumrichter

Weiterhin ist auf einen ausreichenden Freiraum vor dem CUE-Frequenzumrichter zu achten, um die Tür des CUE-Frequenzumrichters öffnen zu können. Siehe Abb. 38.

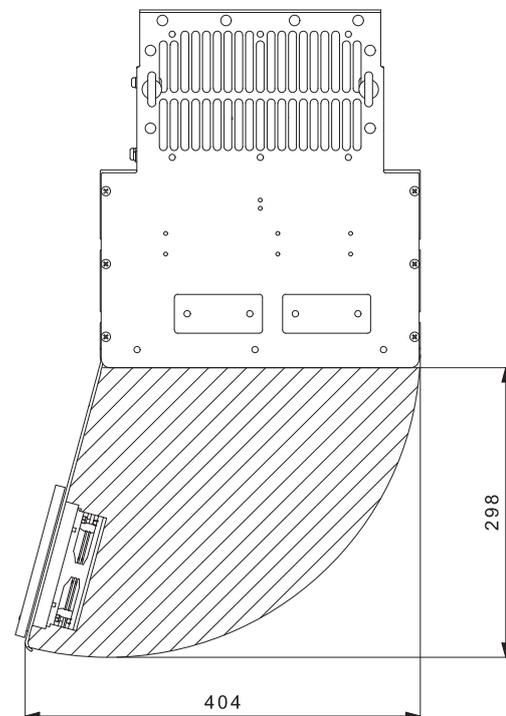


Abb. 38 Erforderlicher Freiraum vor dem Gehäuse D1 und D2 des CUE-Frequenzumrichters

## Belüftung des CUE-Frequenzumrichters bei Einbau in einen Schaltschrank

Der CUE-Frequenzumrichter kann in einen Schaltschrank eingebaut werden, wenn eine ausreichende Luftzirkulation gewährleistet ist. Der Luftstrom, der zur Kühlung des CUE-Frequenzumrichters erforderlich ist, kann wie folgt berechnet werden:

$$q_v = \frac{\Sigma P \times 3,1}{\Delta T} \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Für die Berechnung ist  $\Sigma P$  in Watt und  $\Delta T$  in K einzusetzen.

$\Sigma P$  ist die Verlustleistung aller Geräte, die im Schaltschrank eingebaut sind. Die Verlustleistung  $P$  des CUE-Frequenzumrichters ergibt sich aus der Wellenleistung  $P_2$  unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades.

$\Delta T$  ist die Differenz zwischen der Austrittstemperatur und der Eintrittstemperatur (Umgebungstemperatur) der Kühlluft. Siehe Abb. 37.

**Hinweis:** Die Eintritts- und Austrittstemperaturen dürfen die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte nicht überschreiten.

	Maximal zulässige Eintrittstemperatur	Maximal zulässige Austrittstemperatur
CUE für Pumpen mit 0,55 - 90 kW	50 °C	55 °C
CUE für Pumpen mit 110-250 kW	45 °C	50 °C

Die mittlere Eintrittstemperatur über 24 Stunden muss 5 °C weniger betragen.

Die Austrittsöffnung der Schaltschrankbelüftung muss über dem am höchsten montierten CUE-Frequenzumrichter angeordnet sein. Es muss sowohl der Druckverlust an den Lufteintrittsfiltern des Schaltschranks als auch der Druckabfall bei Verstopfung der Filter berücksichtigt werden.

### Beispiel

Berechnung des erforderlichen Luftstroms zur Kühlung eines im Schaltschrank eingebauten CUE-Frequenzumrichters bei einer Umgebungstemperatur von 27 °C. Der CUE-Frequenzumrichter hat einen Wirkungsgrad von 0,98 und ist für Pumpen mit einer Wellenleistung von 11,0 kW bestimmt. Siehe Seite 46.

Berechnung der Verlustleistung des CUE-Frequenzumrichters:

$$P = P_2 \times (1 - \text{Wirkungsgrad})$$

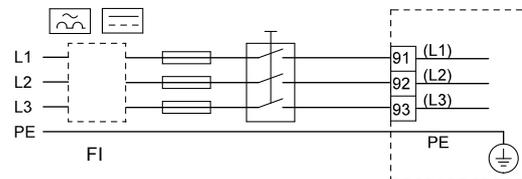
$$P = 11,0 \times (1 - 0,98) \times 1000 = 220 \text{ W}$$

Berechnung des erforderlichen Luftstroms zur Kühlung des CUE-Frequenzumrichters:

$$q_v = (P \times 3,1) / (\Delta T) = (220 \times 3,1) / (328 - 300) = 5 \text{ m}^3\text{/h}$$

## Elektrischer Anschluss

**Hinweis:** Bei der Installation des CUE-Frequenzumrichters sind alle nationalen und örtlichen Vorschriften bezüglich des Kabelquerschnitts sowie des Kurzschluss- und Überstromschutzes zu beachten.



TM03 8525 1807

**Abb. 39** Beispiel für den Anschluss eines CUE-Frequenzumrichters mit Hauptschalter, Vorsicherung und FI-Schutzschalter an ein Drehstromnetz

## Elektrische Absicherung

### Schutz vor elektrischem Schlag bei indirektem Kontakt

Schutzleiter müssen immer durch die Farbgebung gelb/grün (PE) oder gelb/grün/blau (PEN) gekennzeichnet sein.

Anforderungen nach EN IEC 61800-5-1:

- Der CUE-Frequenzumrichter ist fest am vorgesehenen Ort zu installieren. Er muss ständig an die Netzversorgung angeschlossen sein.
- Der Masseanschluss muss über zwei Schutzleiter oder einen verstärkten Schutzleiter mit einem Leiterquerschnitt von mindestens 10 mm<sup>2</sup> erfolgen.

### Kurzschlussabsicherung, Vorsicherungen

Der CUE-Frequenzumrichter und das Versorgungsnetz müssen gegen Kurzschluss abgesichert sein.

Grundfos fordert eine Absicherung gegen Kurzschluss über die auf Seite 55 aufgeführten Vorsicherungen.

### Absicherung gegen Kurzschluss am Motorausgang

Der CUE-Frequenzumrichter verfügt über eine Kurzschlussabsicherung bei einem Kurzschluss am Motorausgang.

### Zusätzliche Absicherung

**Hinweis:** Der Ableitstrom gegen Erde ist größer als 3,5 mA.

Wird der CUE-Frequenzumrichter an eine Elektroinstallation angeschlossen, die über einen Fehlerstromschutzschalter (FI) zur zusätzlichen Absicherung verfügt, muss der FI-Schutzschalter mit folgendem Symbol gekennzeichnet sein:



Der FI-Schutzschalter muss vom Typ B sein.

Bei der Wahl des FI-Schutzschalters ist der gesamte Ableitstrom aller in der Anlage installierten elektrischen Geräte zu berücksichtigen.

Der Ableitstrom des CUE-Frequenzumrichters im Normalbetrieb ist auf Seite 54 angegeben. Während der Anlaufphase und bei asymmetrischen Versorgungsnetzen kann der Ableitstrom höher als im Normalbetrieb sein. Dies kann zum Auslösen des FI-Schutzschalters führen.

## Motorschutz

Für den angeschlossenen Motor ist kein externer Motorschutz erforderlich. Der CUE-Frequenzumrichter schützt den angeschlossenen Motor vor thermischer Überlastung und gegen Blockieren.

### Schutz vor Überstrom

Der CUE-Frequenzumrichter besitzt einen integrierten Überstromschutz, der als Überlastschutz für den Motorausgang dient.

### Überspannungsschutz

Der CUE-Frequenzumrichter ist gegen Überspannung gemäß EN 61800-3, zweite Umgebung, geschützt.

## Gesamt-Oberschwingungsverzerrung

Der Frequenzumrichter wird aus dem Netz über einen nicht sinusförmigen Strom gespeist. Durch den nicht sinusförmigen Strom kommt es zu erhöhten Wärmeverlusten in Kabeln und Umformern. Die Gesamt-Oberschwingungsverzerrung ist definiert als Summe der Effektivleistung aller hochrangigeren Stromkomponenten bezogen auf die Grundleistung aller Stromkomponenten (50 oder 60 Hz).

Um die Gesamt-Oberschwingungsverzerrung zu reduzieren, ist der CUE-Frequenzumrichter mit Zwischenspulen ausgerüstet. Neben dem Einsatz von Spulen haben auch die Umgebungsbedingungen am Installationsort einen spürbaren Einfluss auf die Gesamt-Oberschwingungsverzerrung.

Beim CUE-Frequenzumrichter liegt der Wert für die Gesamt-Oberschwingungsverzerrung in der Regel im Bereich von 40 bis 50 %. Die Gesamt-Oberschwingungsverzerrung wird in folgenden Normen behandelt:

- IEC/EN 61000-3-2: Grenzwerte für Oberschwingungsströme für über symmetrische Drehstromnetze betriebene Geräte. Bei industriell genutzten Geräten gilt die Norm nur für eine Gesamtleistung bis 1 kW.
- IEC/EN 61000-3-12: Grenzwerte für Oberschwingungsströme für Geräte mit 16 A bis 75 A sowie für industriell genutzte Geräte mit einer Gesamtleistung ab 1 kW und bis 16 A pro Phase.

Der CUE-Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der folgenden Normen:

- CUE für Pumpen mit 0 bis 0,75 kW:  
IEC/EN 61000-3-2 (Spannungsausführung 3 x 200 V und 3 x 380-500 V).
  - CUE für Pumpen mit 1,1 bis 18 kW:  
IEC/EN 61000-3-12 (Spannungsausführung 3 x 200 V).
  - CUE für Pumpen mit 1,1 bis 90 kW:  
IEC/EN 61000-3-12 (Spannungsausführung 3 x 380-500 V).
  - CUE für Pumpen mit 110 bis 250 kW:  
IEC/EN 61000-3-12 (Spannungsausführung 3 x 380-500 V).
- Die Norm deckt nur Ausgangsströme bis 75 A ab.

Andere Spannungsausführungen und Leistungsbereiche sind nicht durch Normen abgedeckt.

## Netz- und Motoranschluss

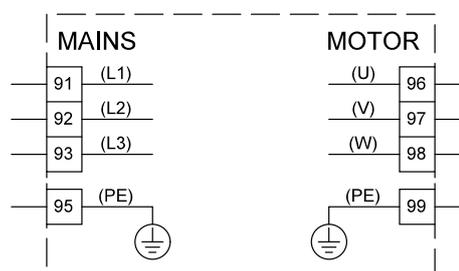
Die Versorgungsspannung und Frequenz sind auf dem Typenschild des CUE-Frequenzumrichters angegeben. Es ist darauf zu achten, dass der CUE-Frequenzumrichter für den Anschluss an die am Installationsort vorhandene Spannungsversorgung geeignet ist.

### Hauptschalter

Vor dem CUE-Frequenzumrichter kann ein Hauptschalter in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften installiert werden. Siehe Abb. 39.

### Schaltplan

Die Leitungen im Klemmenkasten sind so kurz wie möglich zu verlegen, mit Ausnahme des Schutzleiters, der länger als die anderen Leiter sein muss, damit er bei einem unbeabsichtigten Herausreißen des Kabels aus der Klemmenleiste als letzter Leiter abreißt.



TM03 8799 2507

Abb. 40 Schaltplan für einen dreiphasigen Netzanschluss

Klemme	Beschreibung
91	(L1)
92	(L2)
93	(L3)
95/99	(PE) Schutzleiter
96	(U)
97	(V)
98	(W)

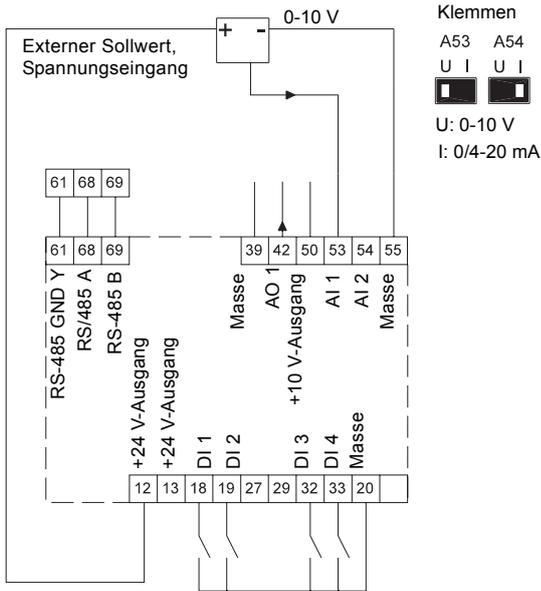
**Hinweis:** Bei einphasigen Frequenzumrichtern (1 x 200-240 V) sind die Klemmen 91 (L1) und 92 (L2) für den Netzanschluss zu verwenden.

## Anschluss an die Signalklemmen

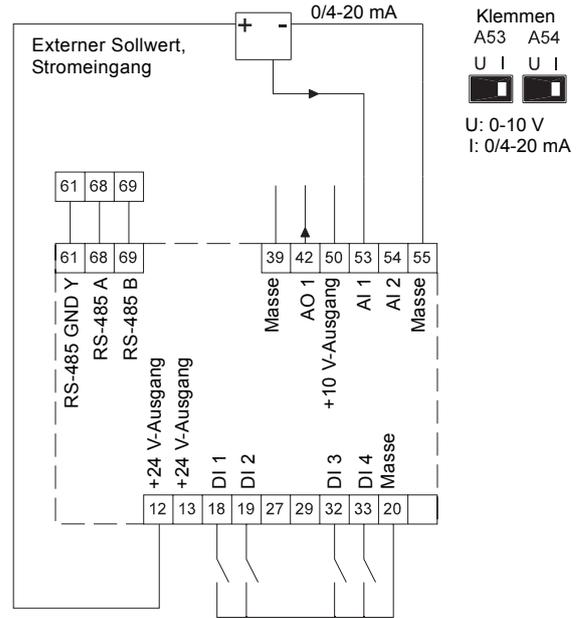
**Hinweis:** Aus Sicherheitsgründen sind die einzelnen Signalkabel auf ihrer gesamten Länge durch eine verstärkte Isolierung von anderen Anschlussgruppen zu trennen.

**Hinweis:** Wird kein externer EIN/AUS-Schalter verwendet, sind die Klemmen 18 und 20 zu überbrücken.

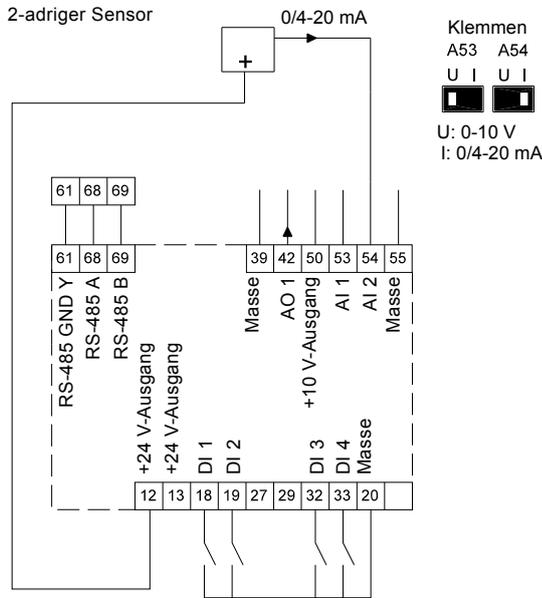
Schaltplan für die Signalklemmen



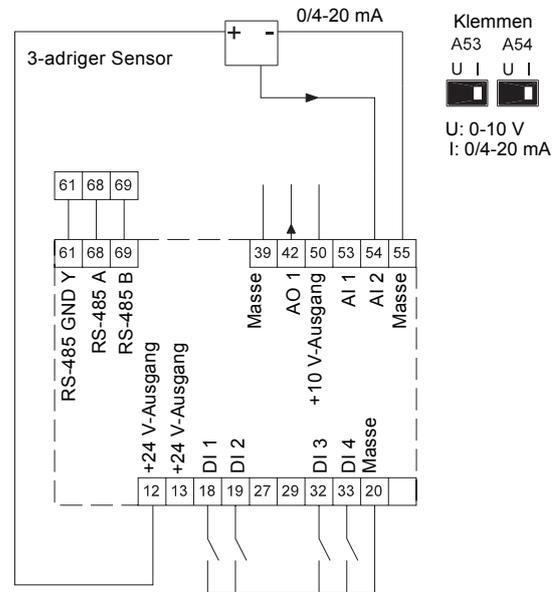
TM05 1506 2811



TM05 1508 2811



TM05 1508 2811



TM06 2048 3614

Klemme	Bezeichnung	Beschreibung	Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
12	+24 V-Ausgang	Spannungsversorgung für den Sensor	42	AO 1	Analogausgang, 0-20 mA
13	+24 V-Ausgang	Zusätzliche Spannungsversorgung	50	+10 V-Ausgang	Spannungsversorgung für das Potentiometer
18	DI 1	Digitaleingang, EIN/AUS	53	AI 1	Externer Sollwert, 0-10 V, 0/4-20 mA
19	DI 2	Konfigurierbarer Digitaleingang	54	AI 2	Sensoreingang für Sensor 1, 0/4-20 mA
20	Masse	Gemeinsame Gehäusemasse für Digitaleingänge	55	Masse	Gemeinsame Gehäusemasse für Analogeingänge
32	DI 3	Konfigurierbarer Digitaleingang	61	RS-485 GND Y	GENIbus, Masse
33	DI 4	Konfigurierbarer Digitaleingang	68	RS-485 A	GENIbus, Signal A (+)
39	Masse	Masse für Analogausgang	69	RS-485 B	GENIbus, Signal B (-)

Die Klemmen 27 und 29 werden nicht verwendet.  
**Hinweis:** Der RS-485-Schirm ist an die Gehäusemasse anzuschließen.

Die Signalkabel sind nach den Regeln der Technik anzuschließen, um eine EMV-gerechte Installation zu gewährleisten. Siehe den Unterabschnitt *EMV-gerechte Installation* auf Seite 40.

- Abgeschirmte Signalkabel mit einem Querschnitt von mindestens 0,5 mm<sup>2</sup> und maximal 1,5 mm<sup>2</sup> verwenden.
- Bei neu zu errichtenden Anlagen ein abgeschirmtes 3-adriges Buskabel verwenden.

## Funkentstörfilter

Um die in der EN 61800-3 festgelegten EMV-Anforderungen zu erfüllen, ist der CUE-Frequenzumrichter mit den nachfolgend aufgeführten Funkentstörfiltern ausgestattet.

Spannung [V]	Typische Wellenleistung P2 des angeschlossenen Motors [kW]	Funkentstörfilterklasse
1 x 200-240	1,1 - 7,5	C1
3 x 200-240	0,75 - 45	C1
3 x 380-500	0,55 - 90	C1
	110-250	C3
3 x 525-600	0,75 - 7,5	C3
3 x 525-690	11-250	C3

Einteilung der Funkentstörfilter gemäß EN 61800-3. Funkentstörfilter der Klasse C1 sind Hochleistungsfilter. Funkentstörfilter der Klasse C3 werden in der Regel für Standard-Frequenzumrichter verwendet.

### Funkentstörfilterklassen

C1: Für die Verwendung in Wohnbereichen.

C3: Für die Verwendung in Industriebereichen mit eigenem Niederspannungstransformator.

#### Geräte der Kategorie C3

- Diese Art der elektrischen Antriebssysteme ist nicht für die Verwendung in einem öffentlichen Niederspannungsnetz zur Versorgung von Wohnräumen geeignet.
- Bei Verwendung in einem solchen Versorgungsnetz ist mit Funkstörungen zu rechnen.

## Ausgangsfilter

Ausgangsfiler werden eingesetzt, um die Spannungsbelastung auf die Motorwicklungen und auf die Isolierung des Elektromotors zu reduzieren. Sie dienen außerdem zur Senkung des Geräuschpegels bei über einen Frequenzumrichter geregelten Motoren.

Grundfos bietet für den CUE-Frequenzumrichter zwei Arten von Ausgangsfiltern als Zubehör an:

- dU/dt-Filter
- Sinusfilter.

Die Filter sind in einem Gehäuse mit der Schutzart IP20/NEMA1 untergebracht.

### dU/dt-Filter

dU/dt-Filter reduzieren die Spannungsspitzen und den Wert dU/dt der Impulse an den Motorklemmen. Die Spannung an den Motorklemmen ist immer noch impulsförmig. Der Motorstrom ist sinusförmig ohne Wandlungsspitzen.

### Sinusfilter

Sinusfilter bieten einen höheren Filterungsgrad. Dadurch werden die Beanspruchung der Motorisolierung und die Schaltgeräusche vom Motor stärker reduziert als beim du/dt-Filter.

Zudem werden die Motorverluste gesenkt, weil der Motor mit einer Sinusspannung gespeist wird. Darüber hinaus beseitigt der Filter Impulsreflexionen im Motorkabel und reduziert so die Verluste im Frequenzumrichter.

### Verwenden von Ausgangsfiltern

In der nachfolgenden Tabelle sind die Fälle aufgeführt, für die ein Ausgangsfilter erforderlich ist. Aus der Tabelle ist nicht nur ersichtlich, ob ein Ausgangsfilter erforderlich ist, sondern auch welcher Typ verwendet werden muss.

Die Auswahl des Ausgangsfilters ist von folgenden Faktoren abhängig:

- Pumpentyp
- Länge des Motorkabels
- Erforderliche Reduzierung der Motorgeräusche.

Pumpentyp/Verwendung	Ausgangsleistung des CUE	dU/dt-Filter	Sinusfilter
SP-, BM-, BMB-Pumpen mit einer Motorspannung ab 380 V	Alle	Nicht verfügbar	0-300 m
Pumpen mit MG71- und MG80-Motor bis 1,5 kW	< 1,5 kW	Nicht verfügbar	0-300 m
Absenkung von dU/dt und geringe Absenkung der Geräuschemission	Alle	0-150 m	Nicht verfügbar
Absenkung von dU/dt, der Spannungsspitzen und hohe Absenkung der Geräuschemission	Alle	Nicht verfügbar	0-300 m
Pumpen mit einer Motorspannung ab 500 V	Alle	Nicht verfügbar	0-300 m

Die Längenangaben beziehen sich auf das Motorkabel.

### Motorbaugrößen ab 225

Ab der Motorbaugröße 225 wird der Einsatz von isolierten Lagern empfohlen.

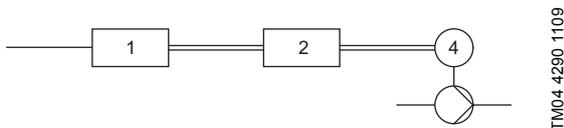
### Motorkabel

**Hinweis:** Als Motorkabel muss immer ein abgeschirmtes Kabel verwendet werden - unabhängig davon, ob ein Ausgangsfilter installiert ist oder nicht. Die Verwendung eines abgeschirmten Netzkabels hingegen ist nicht zwingend erforderlich. Siehe Abb. 41 und 42.

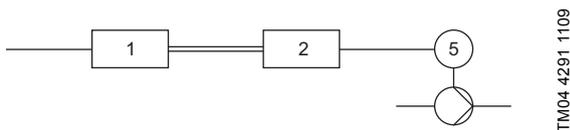
Die Verwendung von abgeschirmten Motorkabeln ist erforderlich, um die Anforderungen der EN 61800-3 zu erfüllen.



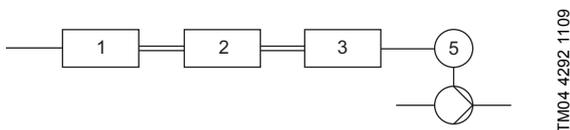
**Abb. 41** Beispiel für eine Installation ohne Filter



**Abb. 42** Beispiel für eine Installation mit Filter. Zwischen dem CUE-Frequenzumrichter und dem Filter ist ein kurzes Kabel zu verwenden.



**Abb. 43** Unterwasserpumpe ohne Anschlusskasten. Der Frequenzumrichter und der Filter sind nah am Brunnen installiert.



**Abb. 44** Unterwasserpumpe mit Anschlusskasten und abgeschirmtem Kabel. Der Frequenzumrichter und der Filter sind weit vom Brunnen entfernt installiert.

Symbol	Bezeichnung
1	CUE
2	Filter
3	Anschlusskasten
4	Ungeregelter Motor
5	Unterwassermotor
Einzellinie	Nicht abgeschirmtes Kabel
Doppellinie	Abgeschirmtes Kabel

## EMV-gerechte Installation

In diesem Abschnitt finden Sie Empfehlungen für eine EMV-gerechte Installation des CUE-Frequenzumrichters. Die Anweisungen sind zu befolgen, damit die Anforderungen der EN 61800-3 für die erste Umgebung erfüllt werden.

- In Anwendungen ohne Ausgangsfilter sind Motor- und Signalkabel mit umwickeltem Metallschirm zu verwenden.
- Für die Netzkabel gibt es keine speziellen Vorgaben, falls nicht besondere örtliche Vorschriften zu beachten sind.
- Der Schirm ist so dicht wie möglich an den Anschlussklemmen aufzulegen. Siehe Abb. 45.
- Die Schirmenden nicht zusammendrehen. Siehe Abb. 46. Stattdessen sind Kabelschellen oder EMV-Kabelverschraubungen zu verwenden.
- Der Schirm der Kabel ist an beiden Enden großflächig an Masse anzuschließen. Das gilt sowohl für die Motorkabel als auch für die Signalkabel. Siehe Abb. 47. Verfügt die Steuerung über keine entsprechenden Kabelschellen, ist der Schirm nur am CUE-Frequenzumrichter anzulegen. Siehe Abb. 48.
- Möglichst keine ungeschirmten Motor- und Signalkabel in Schaltschränken verwenden, in denen Frequenzumrichter eingebaut sind.
- Zur Begrenzung des Geräuschniveaus und zur Minimierung der Ableitströme sind die Motorkabel in Anwendungen ohne Ausgangsfilter so kurz wie möglich zu halten.
- Die Schrauben der Masseverbindung sind immer fest anzuziehen, unabhängig davon ob ein Kabel montiert ist oder nicht.
- Falls möglich, sind die Netzkabel und Signalkabel innerhalb der Installation getrennt voneinander zu verlegen.

Durch andere Installationsmethoden können ähnliche EMV-Ergebnisse erzielt werden, wenn die Regeln der Technik befolgt werden.

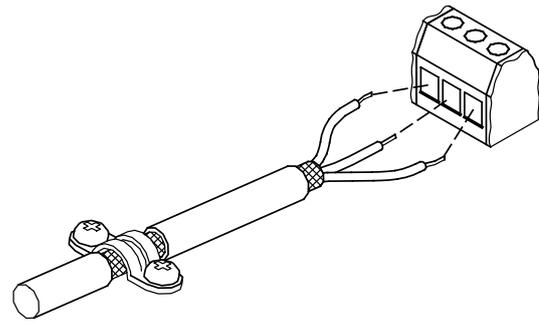


Abb. 45 Beispiel für ein abgeschirmtes Kabel mit Schirm

TM02 1325 0901

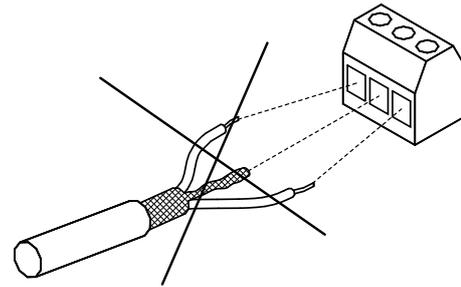


Abb. 46 Schirmenden nicht verdrehen

TM03 8812 2507

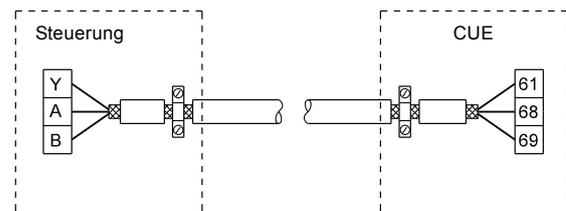


Abb. 47 Beispiel für den Anschluss eines 3-adrigen Buskabels mit Schirm, der an beiden Enden aufgelegt ist

TM03 8732 2407

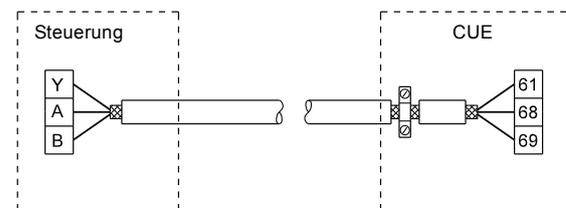


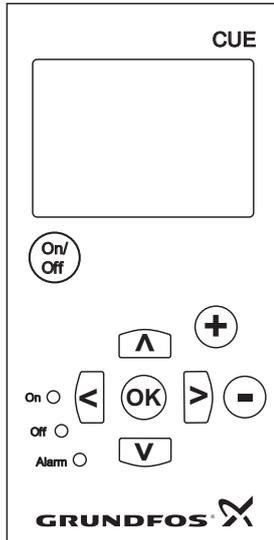
Abb. 48 Beispiel für den Anschluss eines 3-adrigen Buskabels mit Schirm, der nur am CUE-Frequenzumrichter aufgelegt ist (Die Steuerung verfügt über keine entsprechenden Kabelschellen.)

TM03 8731 2407

## 8. Betrieb

### Bedienfeld

Das Bedienfeld dient zur Parametrierung des CUE-Frequenzumrichters direkt vor Ort. Die verfügbaren Funktionen sind davon abhängig, zu welcher Pumpenfamilie die an den CUE-Frequenzumrichter angeschlossene Pumpe gehört.



TM03 8719 2507

Abb. 49 Bedienfeld des CUE-Frequenzumrichters

#### Einstelltasten

Taste	Beschreibung
	Herstellen der Betriebsbereitschaft der Pumpe. Ein- und Ausschalten der Pumpe.
	Speichern von geänderten Werten, Zurücksetzen von Alarmen und Erweitern von Eingabefeldern.
	Ändern von Werten im Eingabefeld.

#### Navigationstasten

Taste	Beschreibung
	Zum Navigieren von einem Menü zum anderen. Nach einem Menüwechsel wird im Display immer die oberste Bildschirmseite des neuen Menüs angezeigt.
	Zum Navigieren innerhalb eines Menüs.

#### Meldeleuchten

Der aktuelle Betriebszustand der Pumpe wird über die grünen und roten Meldeleuchten angezeigt, die sich auf dem Bedienfeld befinden. Siehe Abb. 49.

In der nachfolgenden Tabelle ist die Bedeutung der Meldeleuchten aufgeführt.

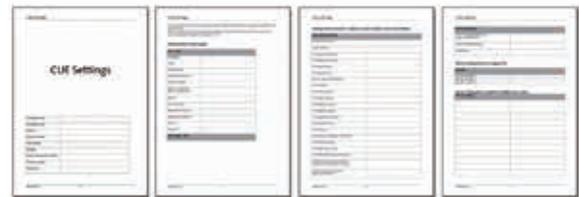
Meldeleuchte	Bedeutung
On (grün)	Die Pumpe läuft oder wurde über die Stoppfunktion abgeschaltet. Blinkt die Meldeleuchte wurde die Pumpe vom Bediener (über das CUE-Menü), über extern EIN/AUS oder über den Bus abgeschaltet.
Off (orange)	Die Pumpe wurde über die On/Off-Taste abgeschaltet.
Alarm (rot)	Zeigt einen Alarm oder eine Warnung an.

### Inbetriebnahmeassistent

Der Inbetriebnahmeassistent dient zur grundlegenden Parametrierung des CUE-Frequenzumrichters und zur Einstellung der richtigen Drehrichtung.

Der Inbetriebnahmeassistent wird automatisch gestartet, wenn der CUE-Frequenzumrichter zum ersten Mal an die Spannungsversorgung angeschlossen wird. Er kann erneut über das Menü "ALLGEMEIN" aufgerufen werden. Bei einem erneuten Starten des Inbetriebnahmeassistenten werden alle vorherigen Einstellungen gelöscht.

### Dokument zum Einstellen des CUE-Frequenzumrichters



TM04 7313 1810

In diesem Dokument sind alle Parameter aufgeführt, die am Bedienfeld des CUE eingestellt werden können.

In dem Dokument ist zudem eine Tabelle mit zusätzlichen Einstellungen enthalten, die nur über das PC-Tool vorgenommen werden können. Weiterhin ist beschrieben, in welchen Sonderfällen und an welcher Stelle eine Programmierung mithilfe des PC-Tools erforderlich ist.

Zum Herunterladen des Dokuments wenden Sie sich bitte an die nächste Grundfos Niederlassung.

## Übersicht über die Warn- und Alarmmeldungen

Code und Displaytext	Status		Betriebsart	Zurücksetzen
	Warnung	Alarm Gesperrter Alarm		
1 Ableitstrom zu hoch		•	Stopp	Manuell
2 Netzphasenausfall	•		Stopp	Automatisch
3 Externe Störung	•		Stopp	Manuell
16 Sonstige Störung	•		Stopp	Automatisch
		•	Stopp	Manuell
30 Motorlager austauschen	•		-	Manuell <sup>3)</sup>
32 Überspannung	•		-	Automatisch
	•		Stopp	Automatisch
40 Unterspannung	•		-	Automatisch
	•		Stopp	Automatisch
48 Überlast	•		Stopp	Automatisch
49 Überlast	•	•	Stopp	Manuell
55 Überlast	•		-	Automatisch
	•		Stopp	Automatisch
57 Trockenlauf	•		Stopp	Automatisch
64 Temperatur des CUE zu hoch	•		Stopp	Automatisch
70 Motortemperatur zu hoch	•		Stopp	Automatisch
77 Kommunikationsfehler, Betriebs-/Reservepumpe	•		-	Automatisch
89 Sensor 1 außerhalb des Messbereichs	•		1)	Automatisch
91 Temperaturfühler 1 außerhalb des Messbereichs	•		-	Automatisch
93 Sensor 2 außerhalb des Messbereichs	•		-	Automatisch
96 Sollwertsignal außerhalb des zulässigen Bereichs	•		1)	Automatisch
	•		-	Automatisch
148 Lagertemperatur zu hoch	•		-	Automatisch
	•		Stopp	Automatisch
149 Lagertemperatur zu hoch	•		-	Automatisch
	•		Stopp	Automatisch
155 Anlauffehler	•		Stopp	Automatisch
175 Temperaturfühler 2 außerhalb des Messbereichs	•		-	Automatisch
240 Motorlager nachschmieren	•		-	Manuell <sup>3)</sup>
241 Motorphasenausfall	•		-	Automatisch
	•		Stopp	Automatisch
242 AMA war nicht erfolgreich <sup>2)</sup>	•		-	Manuell

1) Bei einem Alarm schaltet der CUE-Frequenzumrichter je nach Pumpentyp auf eine andere Betriebsart um.

2) Automatische Motoranpassung.

3) Die Warnmeldung wird auf der Bildschirmseite 3.20 quittiert.

Bei einer Störung oder einer Fehlfunktion des CUE-Frequenzumrichters werden die jeweils letzten fünf Alarm- und Warnmeldungen auf den Bildschirmseiten der Aufzeichnungsmenüs angezeigt.

### Warnung

Der CUE-Frequenzumrichter läuft auch bei einer aktiven Warnung weiter. Die Warnung bleibt solange aktiv, bis die Fehlerursache behoben ist. Einige Warnmeldungen können zu Alarmmeldungen werden, wenn die Warnsituation längere Zeit anhält.

### Alarm

Bei einem Alarm schaltet der CUE-Frequenzumrichter die Pumpe ab oder schaltet je nach Alarmtyp und Pumpentyp auf eine andere Betriebsart um.

Der Pumpenbetrieb wird fortgesetzt, sobald die Ursache für den Alarm behoben und der Alarm zurückgesetzt worden ist.

#### Manuelles Zurücksetzen eines Alarms

- Auf der Bildschirmseite "Alarm" die Taste [OK] drücken.
- Zweimal die On/Off-Taste drücken.
- Einen der Digitaleingänge DI2 bis DI4, der auf Alarmquittierung eingestellt ist, oder den Digitaleingang DI1 (EIN/AUS) aktivieren.

Kann ein Alarm nicht zurückgesetzt werden, kann es daran liegen, dass die Störung nicht behoben oder der Alarm gesperrt ist.

#### Gesperrter Alarm

Bei einem gesperrten Alarm schaltet der CUE-Frequenzumrichter die Pumpe ab und sperrt den weiteren Betrieb. Der Pumpenbetrieb kann erst wieder aufgenommen werden, wenn die Ursache für den gesperrten Alarm behoben und der Alarm zurückgesetzt worden ist.

#### Zurücksetzen eines gesperrten Alarms

- Die Spannungsversorgung zum CUE für ca. 30 Sekunden abschalten.
- Die Spannungsversorgung wieder einschalten und auf der Bildschirmseite "Alarm" die Taste [OK] drücken, um die Alarmmeldung zu quittieren.

## 9. Auswählen eines CUE-Frequenzumrichters

### Finden eines passenden CUE-Frequenzumrichters

Die Baugröße des CUE-Frequenzumrichters kann schnell und präzise auf Grundlage des maximalen Motorstroms ermittelt werden. Siehe Abb. 50.

Bei der Angabe der Motorleistung, d. h. der typischen Wellenleistung  $P_2$ , handelt es sich um einen Näherungswert. Anhand dieses Wertes kann die Baugröße des CUE-Frequenzumrichters deshalb nicht ermittelt werden.

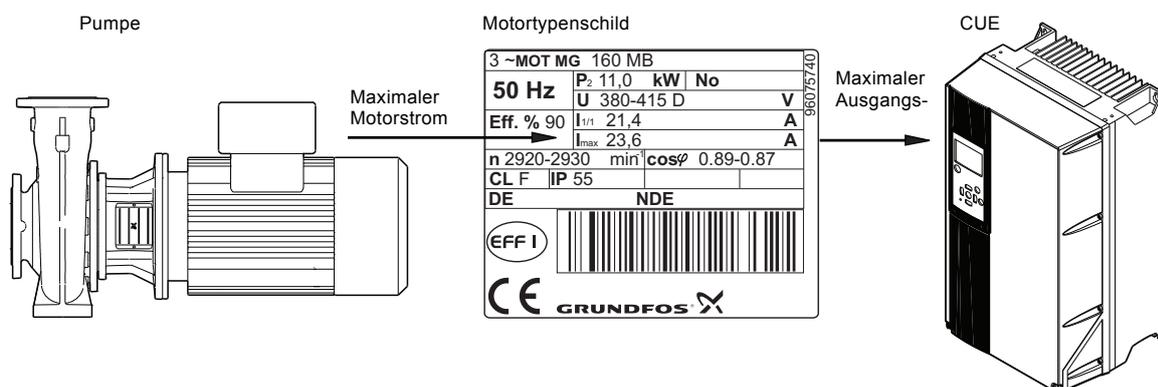


Abb. 50 Auswählen des CUE-Frequenzumrichters auf Grundlage des maximalen Motorstroms

### Vorgehensweise

Nach dem Auswählen der Pumpe ist wie folgt vorzugehen, um den passenden CUE-Frequenzumrichter zu finden:

1. Den Spannungsbereich des CUE-Frequenzumrichters wählen. Er muss auf die Motorspannung und die Netzspannung am Installationsort abgestimmt sein.
2. Der maximale Motorstrom kann dem Motortypenschild oder dem Datenblatt des ausgewählten Motors entnommen werden. Den kleinsten CUE-Frequenzumrichter auswählen, der den maximalen Motorstrom liefern kann. Siehe die Auswahltabellen ab Seite 45.
3. Prüfen, ob die Ausgangsleistung [kW/PS] des Frequenzumrichters mindestens dem auf dem Motortypenschild angegebenen Wert entspricht.
4. Die gewünschte Schutzart wählen. Für den Schaltschrankeinbau ist die Schutzart IP20/21 und für die Wandmontage die Schutzart IP54/55 zu wählen. Siehe die Auswahltabellen ab Seite 45.

Die Standard-Kabelverschraubungen mit metrischen Abmessungen sind für CUE-Frequenzumrichter zu wählen, die außerhalb der USA und Kanada eingesetzt werden.

Für CUE-Frequenzumrichter, die in den USA und Kanada eingesetzt werden, sind die Kabelverschraubungen mit Zollabmessungen zu wählen.

5. Prüfen, ob ein Ausgangsfilter erforderlich ist. Den Ausgangsfilter anhand der Tabelle auf Seite 38 auswählen.
6. Das für die Anwendung erforderliche Zubehör auswählen. Dazu gehören z. B. Sensoren oder zusätzliche Eingangsmodule.

Bei der Auswahl des Zubehör sind ggf. noch weitere Schritte erforderlich.

**Hinweis:** Der tatsächliche Motorstrom sollte maximal genauso groß wie der im Bedienfeld des CUE-Frequenzumrichters ausgewählte Motorstrom sein. Ansonsten reduziert der CUE-Frequenzumrichter die maximale Drehzahl, wenn während des Betriebs der obere Grenzwert erreicht wird.

### Beispiel 1

Auslegungsdaten:

- Die Spannung beträgt 3 x 400 V.
- Der maximale Motorstrom beträgt 23,6 A. Siehe Abb. 50.
- Die erforderliche Schutzart des CUE-Frequenzumrichters ist IP20.

Der CUE-Frequenzumrichter ist mithilfe der Auswahltabellen im Unterabschnitt auf Seite 46 auszuwählen.

Daten des gewählten CUE-Frequenzumrichters:

Maximaler Ausgangsstrom:	24,0 A
Typische Wellenleistung:	11,0 kW
Produktnummer (IP20):	96754694

**Hinweis:** Die technischen Daten finden Sie auf Seite 51.

TM04 0375 0608

## Anwendungen mit besonderen Betriebsbedingungen

Bei Verwendung des CUE-Frequenzumrichters unter den folgenden Betriebsbedingungen ist mit einer Leistungsabnahme zu rechnen:

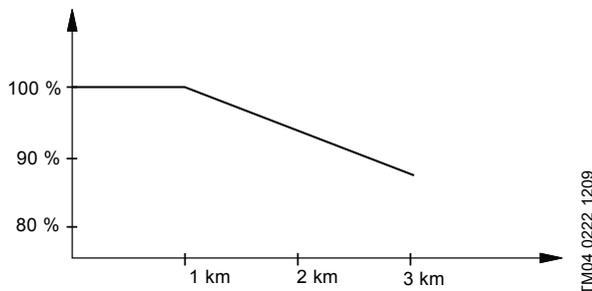
- Geringer Luftdruck (Installation in großer Höhe)
- Niedrige Drehzahlen
- Verwendung langer Motorkabel
- Verwendung von Motorkabel mit großem Querschnitt
- Hohe Umgebungstemperatur.

Die zu treffenden Maßnahmen werden in den folgenden Unterabschnitten beschrieben.

### Geringer Luftdruck

Bei einem niedrigen Luftdruck ist die Kühlleistung der Luft herabgesetzt.

In Höhen ab 1000 m ist der maximale Ausgangsstrom gemäß dem Diagramm in Abb. 51 zu reduzieren.



**Abb. 51** Reduzieren des Ausgangsstroms bei geringem Luftdruck

Ab Höhen über 2000 m können die Anforderungen für die Funktionskleinspannung (PELV) nicht eingehalten werden.

PELV = Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung.

Alternativ kann die Umgebungstemperatur in großen Höhen herabgesetzt werden, um einen Ausgangsstrom von 100 % auch in großen Höhen nutzen zu können.

### Beispiel 2

In Höhen von ca. 2000 m muss der Ausgangsstrom von 24,0 A des in Beispiel 1 ausgewählten CUE-Frequenzumrichters gemäß Abb. 51 auf 92 % herabgesetzt werden. Der Ausgangsstrom beträgt dann 22,1 A. Er ist damit niedriger als der maximale Motorstrom von 23,6 A. Deshalb muss ein neuer CUE-Frequenzumrichter ausgewählt werden.

Daten des neu ausgewählten CUE-Frequenzumrichters:

Maximaler Ausgangsstrom:	32,0 A
Typische Wellenleistung:	15,0 kW
Produktnummer (IP20):	96754695

Berechnung des herabgesetzten Ausgangsstroms in einer Höhe von 2000 m:

Maximaler Ausgangsstrom =  $32,0 \times 0,92 = 29,4$  A.

Der maximale Ausgangsstrom liegt über dem maximalen Motorstrom von 23,6 A.

Somit kann der neu ausgewählte Frequenzumrichter verwendet werden.

### Hohe Umgebungstemperatur

Wird der Ausgangsstrom um 80 % gegenüber dem Nennausgangsstrom des jeweiligen CUE-Frequenzumrichters reduziert, kann der CUE-Frequenzumrichter bei einer um 5 °C höheren Umgebungstemperatur betrieben werden.

Eine andere Möglichkeit ist die Wahl eines CUE-Frequenzumrichters, der für die nächsthöhere Leistungsstufe ausgelegt ist. Für höhere Umgebungstemperaturen muss eine noch größere Baugröße gewählt werden. Bei höheren Umgebungstemperaturen wird jedoch der Wirkungsgrad des CUE-Frequenzumrichters herabgesetzt.

Erwärmt sich der CUE-Frequenzumrichter zu stark, sinkt die Schaltfrequenz.

Die zulässige Umgebungstemperatur ist abhängig vom Gehäuse des CUE-Frequenzumrichters.

Die maximal zulässige Umgebungstemperatur für die einzelnen Gehäuse ist im Abschnitt *Technische Daten* auf Seite 53 angegeben.

## Auswahltabellen

### Netzversorgung 1 x 200-240 V (Ausgangsspannung 3 x 200-240 V)

Typische Wellenleistung P2 des angeschlossenen Motors		Maximaler Ausgangsstrom [A]	Maximaler Eingangsstrom [A]	Gehäuse				Maximaler Leiterquerschnitt		Wirkungsgrad
[kW]	[PS]	3 x 200-240 V	1 x 200-240 V	IP20	IP21	IP54	IP55	[mm <sup>2</sup> ]	AWG	
1,1	1,5	6,6	12,5	A3	-	-	A5	4	10	0,96
1,5	2	7,5	15	-	B1	-	B1	10	7	0,96
2,2	3	10,6	20,5	-		-		10	7	0,96
3	4	12,5	24	-		-		10	7	0,96
3,7	5	16,7	32	-	-	-	-	10	7	0,96
5,5	7,5	24,2	46	-	B1	-	B1	10	7	0,98
7,5	10	30,8	59	-	B2	-	B2	35	2	0,98

Hinweis: Alle CUE-Frequenzumrichter mit einphasiger Eingangsspannung liefern eine dreiphasige Ausgangsspannung.

### Produktnummern der CUE-Frequenzumrichter mit Standard-Kabelverschraubungen mit metrischen Abmessungen

Die Standard-Kabelverschraubungen mit metrischen Abmessungen sind für CUE-Frequenzumrichter zu wählen, die außerhalb der USA und Kanada eingesetzt werden.

Typische Wellenleistung P2 des angeschlossenen Motors		CUE			Ausgangsfiler IP20	
[kW]	[PS]	IP20	IP21	IP55	dU/dt-Filter	Sinusfilter
1,1	1,5	96754460	-	96754481	-	96754973
1,5	2	-	96754461	96754502	-	96754973
2,2	3	-	96754472	96754503	-	96754976
3	4	-	96754473	96754505	-	96754976
3,7	5	-	96754474	96754506	-	96754976
5,5	7,5	-	96754475	96754507	-	96754977
7,5	10	-	96754476	96754509	-	96754978

### Produktnummern der CUE-Frequenzumrichter mit Kabelverschraubungen mit Zollabmessungen

Die Kabelverschraubungen mit Zollabmessungen sind für CUE-Frequenzumrichter zu wählen, die in den USA und Kanada eingesetzt werden.

Typische Wellenleistung P2 des angeschlossenen Motors		CUE			Ausgangsfiler IP20	
[kW]	[PS]	IP20	IP21	IP55	dU/dt-Filter	Sinusfilter
1,1	1,5	96754460	-	97749822	-	96754973
1,5	2	-	96754461	97749813	-	96754973
2,2	3	-	96754472	97749814	-	96754976
3	4	-	96754473	97749815	-	96754976
3,7	5	-	96754474	97749816	-	96754976
5,5	7,5	-	96754475	97749818	-	96754977
7,5	10	-	96754476	97749819	-	96754978

## Netzversorgung 3 x 200-240 V

Typische Wellenleistung P2 des angeschlossenen Motors		Maximaler Ausgangsstrom [A]	Maximaler Eingangsstrom [A]	Gehäuse				Maximaler Leiterquerschnitt		Wirkungsgrad
[kW]	[PS]	3 x 200-240 V	3 x 200-240 V	IP20	IP21	IP54	IP55	[mm <sup>2</sup> ]	AWG	
0,75	1	4,6	4,1	A2	-	-	A4	4	10	0,95
1,1	1,5	6,6	5,9		-	-		4	10	0,96
1,5	2	7,5	6,8		-	-		4	10	0,96
2,2	3	10,6	9,5		-	-		4	10	0,96
3	4	12,5	11,3	A3	-	-	A5	4	10	0,96
3,7	5	16,7	15		-	-		4	10	0,96
5,5	7,5	24,2	22	B3	-	-	B1	10	7	0,96
7,5	10	30,8	28		-	-		10	7	0,96
11	15	46,2	42		-	-		10	7	0,96
15	20	59,4	54	B4	-	-	B2	35	2	0,96
18,5	25	74,8	68		-	-		50	1/0	0,96
22	30	88	80	C3	-	-	C1	50	1/0	0,97
30	40	115	104		-	-		50	1/0	0,97
37	50	143	130		-	-		95	4/0	0,97
45	60	170	154	C4	-	-	C2	120	250 MCM	0,97
					-	-				

### Produktnummern der CUE-Frequenzumrichter mit Standard-Kabelverschraubungen mit metrischen Abmessungen

Die Standard-Kabelverschraubungen mit metrischen Abmessungen sind für CUE-Frequenzumrichter zu wählen, die außerhalb der USA und Kanada eingesetzt werden.

Typische Wellenleistung P2 des angeschlossenen Motors		CUE		Ausgangsfilter IP20	
[kW]	[PS]	IP20	IP55	dU/dt-Filter	Sinusfilter
0,75	1	96754515	97685255	-	96754973
1,1	1,5	96754517	97685257	-	96754973
1,5	2	96754520	97685258	-	96754973
2,2	3	96754532	97685259	-	96754976
3	4	96754533	96754632	-	96754976
3,7	5	96754535	96754633	-	96754976
5,5	7,5	96754536	96754634	97669799	96754977
7,5	10	96754538	96754635	97669799	96754978
11	15	96754539	96754637	97669869	96755019
15	20	96754552	96754639	97669869	96755021
18,5	25	96754553	96754640	97669869	96755032
22	30	96754555	96754641	97669869	97774436
30	40	96754557	96754645	97669902	97774436
37	50	96754559	96754647	97669902	97775142
45	60	96754616	96754648	97669902	97775142

### Produktnummern der CUE-Frequenzumrichter mit Kabelverschraubungen mit Zollabmessungen

Die Kabelverschraubungen mit Zollabmessungen sind für CUE-Frequenzumrichter zu wählen, die in den USA und Kanada eingesetzt werden.

Typische Wellenleistung P2 des angeschlossenen Motors		CUE		Ausgangsfilter IP20	
[kW]	[PS]	IP20	IP55	dU/dt-Filter	Sinusfilter
0,75	1	96754515	97685255	-	96754973
1,1	1,5	96754517	97685257	-	96754973
1,5	2	96754520	97685258	-	96754973
2,2	3	96754532	97685259	-	96754976
3	4	96754533	97749828	-	96754976
3,7	5	96754535	97749829	-	96754976
5,5	7,5	96754536	97749830	97669799	96754977
7,5	10	96754538	97749832	97669799	96754978
11	15	96754539	97749833	97669869	96755019
15	20	96754552	97749834	97669869	96755021
18,5	25	96754553	96754640	97669869	96755032
22	30	96754555	96754641	97669869	97774436
30	40	96754557	96754645	97669902	97774436
37	50	96754559	96754647	97669902	97775142
45	60	96754616	96754648	97669902	97775142

## Netzversorgung 3 x 380-500 V

Typische Wellenleistung P2 des angeschlossenen Motors		Maximaler Ausgangsstrom [A]		Maximaler Eingangsstrom [A]		Gehäuse				Maximaler Leiterquerschnitt		Wirkungsgrad
[kW]	[PS]	3 x 380-440 V	3 x 441-500 V	3 x 380-440 V	3 x 441-500 V	IP20	IP21	IP54	IP55	[mm <sup>2</sup> ]	AWG	
0,55	0,75	1,8	1,6	1,6	1,4	A2	-	-	A4	4	10	0,95
0,75	1	2,4	2,1	2,2	1,9		-	-		4	10	0,96
1,1	1,5	3	2,7	2,7	2,7		-	-		4	10	0,96
1,5	2	4,1	3,4	3,7	3,1		-	-		4	10	0,97
2,2	3	5,6	4,8	5	4,3		-	-		4	10	0,97
3	4	7,2	6,3	6,5	5,7		-	-		4	10	0,97
4	5	10	8,2	9	7,4	-	-	4	10	0,97		
5,5	7,5	13	11	11,7	9,9	A3	-	-	A5	4	10	0,97
7,5	10	16	14,5	14,4	13		-	-		4	10	0,97
11	15	24	21	22	19	B3	-	-	B1	10	7	0,98
15	20	32	27	29	25		-	-		10	7	0,98
18,5	25	37,5	34	34	31		-	-		10	7	0,98
22	30	44	40	40	36	B4	-	-	B2	35	2	0,98
30	40	61	52	55	47		-	-		35	2	0,98
37	50	73	65	66	59	C3	-	-	C1	50	1/0	0,98
45	60	90	80	82	73		-	-		50	1/0	0,98
55	75	106	105	96	95		-	-		50	1/0	0,98
75	100	147	130	133	118	C4	-	-	C2	95	4/0	0,98
90	125	177	160	161	145		-	-		120	250 MCM	0,99
110	150	212	190	204	183	-	D1h	D1h	-	2 x 70	2 x 2/0	0,98
132	200	260	240	251	231	-	-	-	-	2 x 70	2 x 2/0	0,98
160	250	315	302	304	291	-	-	-	-	2 x 185	2 x 350 MCM	0,98
200	300	395	361	381	348	-	D2h	D2h	-	2 x 185	2 x 350 MCM	0,98
250	350	480	443	463	427	-	-	-	-	2 x 185	2 x 350 MCM	0,98

### Produktnummern der CUE-Frequenzumrichter mit Standard-Kabelverschraubungen mit metrischen Abmessungen

Die Standard-Kabelverschraubungen mit metrischen Abmessungen sind für CUE-Frequenzumrichter zu wählen, die außerhalb der USA und Kanada eingesetzt werden.

Typische Wellenleistung P2 des angeschlossenen Motors		CUE				Ausgangsfilter IP20	
[kW]	[PS]	IP20	IP21	IP54	IP55	dU/dt-Filter	Sinusfilter
0,55	0,75	96754675	-	-	97685238	-	96754941
0,75	1	96754676	-	-	97685239	-	96754941
1,1	1,5	96754677	-	-	97685240	-	96754972
1,5	2	96754678	-	-	97685251	-	96754972
2,2	3	96754679	-	-	97685252	-	96754973
3	4	96754680	-	-	97685253	-	96754973
4	5	96754681	-	-	97685254	-	96754974
5,5	7,5	96754692	-	-	96754711	-	96754976
7,5	10	96754693	-	-	96754722	-	96754976
11	15	96754694	-	-	96754723	97669799	96754977
15	20	96754695	-	-	96754724	97669799	96754978
18,5	25	96754696	-	-	96754725	97669799	96754978
22	30	96754697	-	-	96754726	97669799	96755019
30	40	96754698	-	-	96754727	97669869	96755021
37	50	96754699	-	-	96754728	97669869	96755032
45	60	96754700	-	-	96754729	97669869	97774436
55	75	96754701	-	-	96754730	97669896	97774436
75	100	96754702	-	-	96754731	97669902	97775142
90	125	96754703	-	-	96754732	97669902	97775142
110	150	-	97942968	97942995	-	97669905	97775146
132	200	-	97942970	97942996	-	97669905	97775146
160	250	-	97942992	97942999	-	97669905	97775148
200	300	-	97942993	97943000	-	97669906	97775148
250	350	-	97942994	97943001	-	97669906	97775149

### Produktnummern der CUE-Frequenzumrichter mit Kabelverschraubungen mit Zollabmessungen

Die Kabelverschraubungen mit Zollabmessungen sind für CUE-Frequenzumrichter zu wählen, die in den USA und Kanada eingesetzt werden.

Typische Wellenleistung P2 des angeschlossenen Motors		CUE				Ausgangsfiler IP20	
[kW]	[PS]	IP20	IP21	IP54	IP55	dU/dt-Filter	Sinusfilter
0,55	0,75	96754675	-	-	97685238	-	96754941
0,75	1	96754676	-	-	97685239	-	96754941
1,1	1,5	96754677	-	-	97685240	-	96754972
1,5	2	96754678	-	-	97685251	-	96754972
2,2	3	96754679	-	-	97685252	-	96754973
3	4	96754680	-	-	97685253	-	96754973
4	5	96754681	-	-	97685254	-	96754974
5,5	7,5	96754692	-	-	97749852	-	96754976
7,5	10	96754693	-	-	97749853	-	96754976
11	15	96754694	-	-	97749854	97669799	96754977
15	20	96754695	-	-	97749855	97669799	96754978
18,5	25	96754696	-	-	97749856	97669799	96754978
22	30	96754697	-	-	97749857	97669799	96755019
30	40	96754698	-	-	97749858	97669869	96755021
37	50	96754699	-	-	96754728	97669869	96755032
45	60	96754700	-	-	96754729	97669869	97774436
55	75	96754701	-	-	96754730	97669896	97774436
75	100	96754702	-	-	96754731	97669902	97775142
90	125	96754703	-	-	96754732	97669902	97775142
110	150	-	97942968	97942995	-	97669905	97775146
132	200	-	97942970	97942996	-	97669905	97775146
160	250	-	97942992	97942999	-	97669905	97775148
200	300	-	97942993	97943000	-	97669906	97775148
250	350	-	97942994	97943001	-	97669906	97775149

## Netzversorgung 3 x 525-600 V

Typische Wellenleistung P2 des angeschlossenen Motors		Maximaler Ausgangsstrom [A]		Maximaler Eingangsstrom [A]	Gehäuse				Maximaler Leiterquerschnitt		Wirkungsgrad
[kW]	[PS]	3 x 525-550 V	3 x 550-600 V	3 x 525-600 V	IP20	IP21	IP54	IP55	[mm <sup>2</sup> ]	AWG	
0,75	1	1,8	1,7	1,7	A3	-	-	A5	4	10	0,97
1,1	1,5	2,6	2,4	2,4		-	-		4	10	0,97
1,5	2	2,9	2,7	2,7		-	-		4	10	0,97
2,2	3	4,1	3,9	4,1		-	-		4	10	0,97
3	4	5,2	4,9	5,2		-	-		4	10	0,97
4	5	6,4	6,1	5,8		-	-		4	10	0,97
5,5	7,5	9,5	9	8,6		-	-		4	10	0,97
7,5	10	11,5	11	10,4		-	-		4	10	0,97

**Produktnummern der CUE-Frequenzumrichter mit Standard-Kabelverschraubungen mit metrischen Abmessungen**

Die Standard-Kabelverschraubungen mit metrischen Abmessungen sind für CUE-Frequenzumrichter zu wählen, die außerhalb der USA und Kanada eingesetzt werden.

Typische Wellenleistung P2 des angeschlossenen Motors		CUE		Ausgangsfilter IP20	
[kW]	[PS]	IP20	IP55	dU/dt-Filter	Sinusfilter
0,75	1	96754734	96754742	-	97775161
1,1	1,5	96754735	96754743	-	97775161
1,5	2	96754736	96754744	-	97775161
2,2	3	96754737	96754745	-	97775161
3	4	96754738	96754746	-	97775161
4	5	96754739	96754747	-	97775161
5,5	7,5	96754740	96754748	-	97775161
7,5	10	96754741	96754749	-	97775161

**Produktnummern der CUE-Frequenzumrichter mit Kabelverschraubungen mit Zollabmessungen**

Die Kabelverschraubungen mit Zollabmessungen sind für CUE-Frequenzumrichter zu wählen, die in den USA und Kanada eingesetzt werden.

Typische Wellenleistung P2 des angeschlossenen Motors		CUE		Ausgangsfilter IP20	
[kW]	[PS]	IP20	IP55	dU/dt-Filter	Sinusfilter
0,75	1	96754734	97749859	-	97775161
1,1	1,5	96754735	97749860	-	97775161
1,5	2	96754736	97749862	-	97775161
2,2	3	96754737	97749863	-	97775161
3	4	96754738	97749865	-	97775161
4	5	96754739	97749866	-	97775161
5,5	7,5	96754740	97749867	-	97775161
7,5	10	96754741	97749868	-	97775161

### Netzversorgung 3 x 525-690 V

Die UL-Zulassung gilt nur für Netzspannungen bis 600 V AC.

Typische Wellenleistung P2 des angeschlossenen Motors		Maximaler Ausgangsstrom [A]		Maximaler Eingangsstrom [A]		Gehäuse				Maximaler Leiterquerschnitt		Wirkungsgrad
[kW]	[PS]	3 x 550 V	3 x 575-690 V	3 x 550 V	3 x 575-690 V	IP20	IP21	IP54	IP55	[mm <sup>2</sup> ]	AWG	
11	15	14	13	15	15	-	-	-	-	35	1/0	0,98
15	20	19	18	19,5	19,5	-	-	-	-	35	1/0	0,98
18,5	25	23	22	24	24	-	B2	-	B2	35	1/0	0,98
22	30	28	27	29	29	-	-	-	-	35	1/0	0,98
30	40	36	34	36	36	-	-	-	-	35	1/0	0,98
37	50	43	41	49	49	-	-	-	-	95	1/0	0,98
45	60	54	52	59	59	-	-	-	-	95	1/0	0,98
55	75	65	62	71	71	-	C2	-	C2	95	1/0	0,98
75	100	87	83	87	87	-	-	-	-	95	1/0	0,98
90	125	105	100	99	99	-	-	-	-	95	1/0	0,98
110	150	137	131	130	124/128	-	-	-	-	2 x 70	2 x 2/0	0,98
132	200	162	155	158	151/155	-	D1h	D1h	-	2 x 70	2 x 2/0	0,98
160	250	201	192	198	189/197	-	-	-	-	2 x 70	2 x 2/0	0,98
200	300	253	242	245	224/240	-	-	-	-	2 x 185	2 x 350 MCM	0,98
250	350	303	290	299	286/296	-	D2h	D2h	-	2 x 185	2 x 350 MCM	0,98

### Produktnummern der CUE-Frequenzumrichter mit Standard-Kabelverschraubungen mit metrischen Abmessungen

Die Standard-Kabelverschraubungen mit metrischen Abmessungen sind für CUE-Frequenzumrichter zu wählen, die außerhalb der USA und Kanada eingesetzt werden.

Typische Wellenleistung P2 des angeschlossenen Motors		CUE			Ausgangsfiler IP20	
[kW]	[PS]	IP21	IP54	IP55	dU/dt-Filter	Sinusfilter
11	15	96754750	-	96754769	97669799	97775162
15	20	96754752	-	96754770	97669799	97775162
18,5	25	96754754	-	96754771	97669799	97775162
22	30	96754755	-	96754772	97669799	97775163
30	40	96754756	-	96754773	97669869	97775163
37	50	96754757	-	96754775	97669869	97775164
45	60	96754758	-	96754776	97669869	97775164
55	75	96754759	-	96754777	97669896	97775165
75	100	96754760	-	96754778	97669896	97775165
90	125	96754761	-	96754779	97669902	97775166
110	150	97943002	97943009	-	97669905	97775166
132	200	97943003	97943010	-	97669905	97775167
160	250	97943005	97943023	-	97669906	97775167
200	300	97943006	97943025	-	97669906	97775168
250	350	97943008	97943026	-	97899248	97775168

### Produktnummern der CUE-Frequenzumrichter mit Kabelverschraubungen mit Zollabmessungen

Die Kabelverschraubungen mit Zollabmessungen sind für CUE-Frequenzumrichter zu wählen, die in den USA und Kanada eingesetzt werden.

Typische Wellenleistung P2 des angeschlossenen Motors		CUE			Ausgangsfiler IP20	
[kW]	[PS]	IP21	IP54	IP55	dU/dt-Filter	Sinusfilter
11	15	96754750	-	97749869	97669799	97775162
15	20	96754752	-	97749870	97669799	97775162
18,5	25	96754754	-	97749871	97669799	97775162
22	30	96754755	-	97749872	97669799	97775163
30	40	96754756	-	97749873	97669869	97775163
37	50	96754757	-	96754775	97669869	97775164
45	60	96754758	-	96754776	97669869	97775164
55	75	96754759	-	96754777	97669896	97775165
75	100	96754760	-	96754778	97669896	97775165
90	125	96754761	-	96754779	97669902	97775166
110	150	97943002	97943009	-	97669905	97775166
132	200	97943003	97943010	-	97669905	97775167
160	250	97943005	97943023	-	97669906	97775167
200	300	97943006	97943025	-	97669906	97775168
250	350	97943008	97943026	-	97899248	97775168

## 10. Technische Daten

### Hauptabmessungen und Gewicht

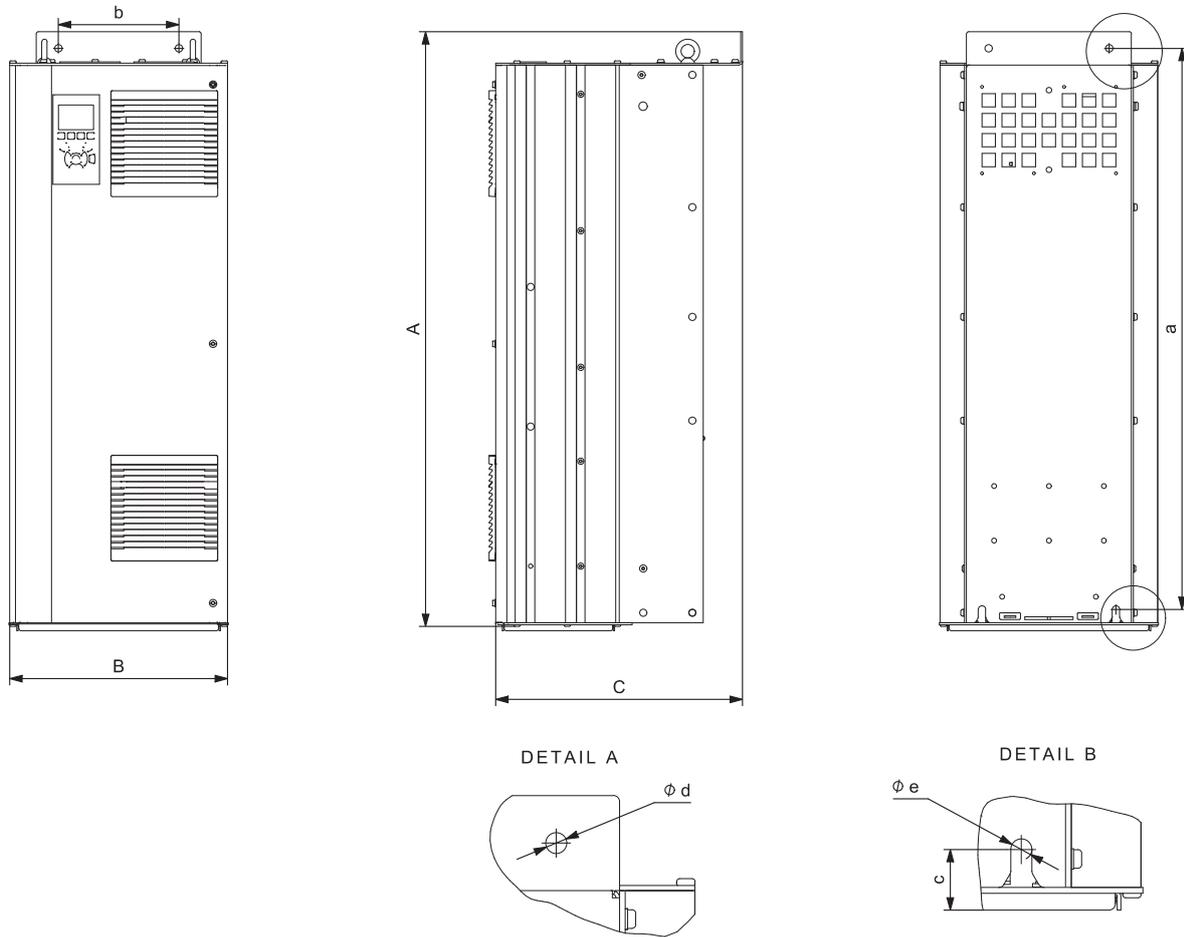


Abb. 52 Gehäuse D1h und D2h

TM05 9331 3713

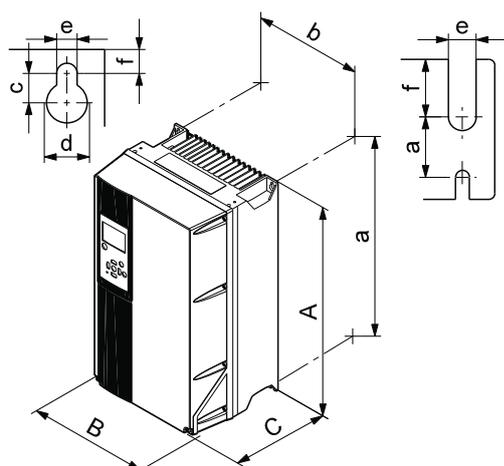


Abb. 53 Standardausführung des CUE

TM03 9002 2807

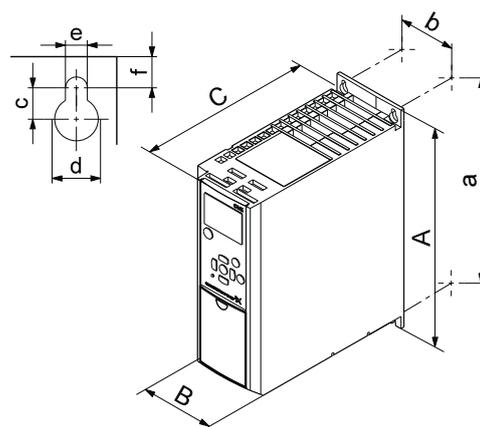


Abb. 54 Schmale Ausführung des CUE

TM03 9000 2807

Gehäuse	Höhe [mm]		Breite [mm]		Tiefe [mm]		Schraubenlöcher [mm]				Gewicht [kg]
	A	a	B	b	C	C <sup>1)</sup>	c	Ød	Øe	f	
A2 (IP 20)	268	257	90	70	205	219	8	11	5,5	9	4,9
A2 (IP21/NEMA1)	375	350	90	70	205	219	8	11	5,5	9	5,3
A3	268	257	130	110	205	219	8	11	5,5	9	6,6
IP21/NEMA1	375	350	130	110	205	219	8	11	5,5	9	7
A4	420	401	200	171	175	175	8,2	12	6,5	6	9,2
A5	420	402	242	215	200	200	8,2	12	6,5	9	14
B1	480	454	242	210	260	260	12	19	9	9	23
B2	650	624	242	210	260	260	12	19	9	9	27
B3 (IP 20)	399	380	165	140	248	262	8	12	6,8	7,9	12
B3 (IP21/NEMA1)	475	-	165	-	249	262	8	12	6,8	7,9	-
B4 (IP 20)	520	495	231	200	242	242	-	-	8,5	15	23,5
B4 (IP21/NEMA1)	670	-	255	-	246	246	-	-	8,5	15	-
C1	680	648	308	272	310	310	12	19	9	9,8	45
C2	770	739	370	334	335	335	12	19	9	9,8	65
C3 (IP 20)	550	521	308	270	333	333	-	-	8,5	17	35
C3 (IP21/NEMA1)	755	-	329	-	337	337	-	-	8,5	17	-
C4 (IP 20)	660	631	370	330	333	333	-	-	8,5	17	50
C4 (IP21/NEMA1)	950	-	391	-	337	337	-	-	8,5	17	-
D1h	901	844	325	180	378	378	20	11	11	25	62
D2h	1107	1051	420	280	378	378	20	11	11	25	125

<sup>1)</sup> Tiefe mit optionalem MCB 114

Versandabmessungen der Gehäuse D1h und D2h: Höhe x Breite x Länge = 650 x 570 x 1730 mm.

## Umgebungsbedingungen

Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95 %
Minimal zulässige Umgebungstemperatur bei Dauerbetrieb	0 °C
Minimal zulässige Umgebungstemperatur bei Aussetzbetrieb	-10 °C
Zulässige Lager- und Transporttemperatur	-25 bis +65 °C
Zulässige Lagerdauer	Maximal 6 Monate
Maximal zulässige Aufstellungshöhe über NN bei voller Leistung	1000 m
Maximal zulässige Aufstellungshöhe über NN mit Leistungsabnahme	3000 m
CUE für Pumpen mit 0,55 kW bis 90 kW	
Umgebungstemperatur	Maximal 50 °C
Mittlere Umgebungstemperatur über 24 Stunden	Maximal 45 °C
CUE für Pumpen mit 110 kW bis 250 kW	
Umgebungstemperatur	Maximal 45 °C
Mittlere Umgebungstemperatur über 24 Stunden	Maximal 40 °C

**Hinweis:** Der CUE-Frequenzumrichter wird in einer Verpackung ausgeliefert, die nicht für die Lagerung im Freien geeignet ist.

## Schalldruckpegel

Der Schalldruck des CUE-Frequenzumrichters wurde in einem Abstand von 1 Meter zum Gerät gemessen.

Gehäuse	Schalldruckpegel [dB(A)]
A2	60
A3	60
A4	55
A5	63
B1	67
B2	70
B3	63 <sup>1)</sup>
B4	63
C1	62
C2	65
C3	67
C4	-
D1h	76
D2h	74

<sup>1)</sup> Für Frequenzumrichter im Gehäuse B3 beträgt der Schalldruckpegel 70 dB(A) für den Spannungsbereich 3 x 525-600 V.

Der Schalldruckpegel eines über einen Frequenzumrichter geregelten Motors kann höher sein als der eines entsprechenden Motors, der nicht über einen Frequenzumrichter geregelt wird.

## Anzugsmomente für Klemmen

Gehäuse	Anzugsmoment [Nm]			
	Netzkabel	Motorkabel	Massekabel	Relais-anschluss
A2	1,8	1,8	3	0,6
A3	1,8	1,8	3	0,6
A4	1,8	1,8	3	0,6
A5	1,8	1,8	3	0,6
B1	1,8	1,8	3	0,6
B2	4,5	4,5	3	0,6
B3	1,8	1,8	3	0,6
B4	4,5	4,5	3	0,6
C1	10	10	3	0,6
C2	14 <sup>1)</sup> /24 <sup>2)</sup>	14 <sup>1)</sup> /24 <sup>2)</sup>	3	0,6
C3	10	10	3	0,6
C4	14 <sup>1)</sup> /24 <sup>2)</sup>	14 <sup>1)</sup> /24 <sup>2)</sup>	3	0,6
D1h	19	19	19	0,6
D2h	19	19	19	0,6

<sup>1)</sup> Leitungsquerschnitt  $\leq 95 \text{ mm}^2$ .

<sup>2)</sup> Leitungsquerschnitt  $\geq 95 \text{ mm}^2$ .

## Kabel

### Kabellänge

Maximal zulässige Kabellänge für abgeschirmtes Motorkabel	150 m
Maximal zulässige Kabellänge für nicht abgeschirmtes Motorkabel	300 m
Maximal zulässige Kabellänge für Signalkabel	300 m

### Kabelquerschnitt für Signalklemmen

Maximal zulässiger Kabelquerschnitt für Signalklemmen bei Anschluss eines festen Leiters	1,5 mm <sup>2</sup>
Maximal zulässiger Kabelquerschnitt für Signalklemmen bei Anschluss eines flexiblen Leiters	1,0 mm <sup>2</sup>
Mindestkabelquerschnitt für Signalklemmen	0,5 mm <sup>2</sup>

**Hinweis:** Die Querschnitte für das Netz- und Motorkabel finden Sie im Unterabschnitt *Sicherungen* auf Seite 55.

## Ein- und Ausgänge

### Netzversorgung (L1, L2, L3).

Versorgungsspannung	200-240 V ± 10 %
Versorgungsspannung	380-500 V ± 10 %
Versorgungsspannung	525-600 V ± 10 %
Versorgungsspannung	525-690 V ± 10 %
Netzfrequenz	50/60 Hz
Maximal zulässige kurzzeitige Abweichung zwischen den Phasen	3 % vom Nennwert
Ableitstrom gegen Erde	> 3,5 mA
Anzahl der Einschaltungen für CUE im Gehäuse A	Maximal 2 mal pro Minute
Anzahl der Einschaltungen für CUE im Gehäuse B und C	Maximal 1 mal pro Minute
Anzahl der Einschaltungen für CUE im Gehäuse D	Maximal 1 mal alle 2 Minuten

**Hinweis:** Die CUE-Frequenzumrichter dürfen nicht direkt über das Netz ein- und ausgeschaltet werden.

### Motorausgang (U, V, W)

Ausgangsspannung	0-100 % <sup>1)</sup>
Ausgangsfrequenz	0-100 Hz <sup>2)</sup>
Einschalten über den Ausgang	nicht empfohlen

<sup>1)</sup> Ausgangsspannung in % von der Netzspannung.

<sup>2)</sup> Je nach ausgewählter Pumpenfamilie.

### GENibus-Schnittstelle RS-485

Klemmennummern	68 (A), 69 (B), 61 GND (Y)
----------------	----------------------------

Der RS-485-Kreis ist funktionsmäßig von den anderen Hauptkreisen und galvanisch von der Spannungsversorgung (PELV) getrennt.

### Digitaleingänge

Klemmennummern	18, 19, 32, 33
Spannungsniveau	0-24 V DC
Spannungsniveau bei offenem Kontakt	> 19 V DC
Spannungsniveau bei geschlossenem Kontakt	< 14 V DC
Maximale Spannung am Eingang	28 V DC
Widerstand am Eingang R <sub>i</sub>	ca. 4 kΩ

Alle Digitaleingänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

### Melderelais

Klemmennummern Relais 01	1 (C), 2 (NO), 3 (NC)
Klemmennummern Relais 02	4 (C), 5 (NO), 6 (NC)
Maximal zulässige Klemmenbelastung (AC-1) <sup>1)</sup>	240 V AC, 2 A
Maximal zulässige Klemmenbelastung (AC-15) <sup>1)</sup>	240 V AC, 0,2 A
Maximal zulässige Klemmenbelastung (DC-1) <sup>1)</sup>	50 V DC, 1 A
Maximal zulässige Klemmenlast	24 V DC, 10 mA 24 V AC, 20 mA

<sup>1)</sup> Gemäß IEC 60947, Teil 4 und 5.

C: Gemeinsamer Leiter

NO: Schließer

NC: Öffner

Die Relaiskontakte sind galvanisch von anderen Kreisen durch eine verstärkte Isolierung (PELV) getrennt.

### Analogeingänge

Klemmennummer Analogeingang 1 (externer Sollwert)	53
Spannungssignal	A53 = "U" <sup>1)</sup>
Spannungsbereich	0-10 V
Widerstand am Eingang	ca. 10 kΩ
Maximal zulässige Spannung	± 20 V
Stromsignal	A53 = "I" <sup>1)</sup>
Strombereich	0-20 mA, 4-20 mA
Widerstand am Eingang	ca. 200 Ω
Maximal zulässiger Strom	30 mA
Maximale Fehlerabweichung, Klemme 53 und 54	0,5 % vom Maximalwert
Klemmennummer Analogeingang 2 (Sensor 1)	54
Stromsignal	A54 = "I" <sup>1)</sup>
Strombereich	0-20 mA, 4-20 mA
Widerstand am Eingang R <sub>i</sub>	ca. 200 Ω
Maximal zulässiger Strom	30 mA
Maximale Fehlerabweichung, Klemme 53 und 54	0,5 % vom Maximalwert

<sup>1)</sup> Die Werkseinstellung für die Signalart lautet "U". "U" steht für Spannungssignal (0-10 V).

Alle Analogeingänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

### Analogausgang

Klemmennummer Analogausgang 1 (Sensor 2)	42
Strombereich	0-20 mA
Maximale Last bezogen auf Masse	500 Ω
Maximale Fehlerabweichung	0,8 % vom Maximalwert

Der Analogausgang ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

### Sensoreingangsmodul MCB 114

Klemmennummer Analogeingang 3	2
Strombereich	0/4-20 mA
Widerstand am Eingang	< 200 Ω
Klemmennummern Analogeingang 4	4, 5
Klemmennummern Analogeingang 5	7, 8
Signalart, 2- oder 3-adrig	Pt100/Pt1000

**Hinweis:** Bei Verwendung von Pt100-Temperaturfühlern mit 3-adrigem Kabel darf der Widerstand 30 Ω nicht übersteigen.

## Sicherungen

Sicherungen ohne UL-Zertifikat und Leiterquerschnitt für Netz- und Motorkabel

Typische Wellenleistung P2 des angeschlossenen Motors	Maximale Größe der Sicherungen	Art der Sicherung	Maximaler Leiterquerschnitt <sup>1)</sup>
[kW]	[A]		[mm <sup>2</sup> ]
<b>1 x 200-240 V</b>			
1,1	20	gG	4
1,5	30	gG	10
2,2	40	gG	10
3	40	gG	10
3,7	60	gG	10
5,5	80	gG	10
7,5	100	gG	35
<b>3 x 200-240 V</b>			
0,75	10	gG	4
1,1	20	gG	4
1,5	20	gG	4
2,2	20	gG	4
3	32	gG	4
3,7	32	gG	4
5,5	63	gG	10
7,5	63	gG	10
11	63	gG	10
15	80	gG	35
18,5	125	gG	50
22	125	gG	50
30	160	gG	50
37	200	aR	95
45	250	aR	120
<b>3 x 380-500 V</b>			
0,55	10	gG	4
0,75	10	gG	4
1,1	10	gG	4
1,5	10	gG	4
2,2	20	gG	4
3	20	gG	4
4	20	gG	4
5,5	32	gG	4
7,5	32	gG	4
11	63	gG	10
15	63	gG	10
18,5	63	gG	10
22	63	gG	35
30	80	gG	35
37	100	gG	50
45	125	gG	50
55	160	gG	50
75	250	aR	95
90	250	aR	120
110	300	gG	2 x 70
132	350	gG	2 x 70
160	400	gG	2 x 185
200	500	gG	2 x 185
250	600	gR	2 x 185

Typische Wellenleistung P2 des angeschlossenen Motors	Maximale Größe der Sicherungen	Art der Sicherung	Maximaler Leiterquerschnitt <sup>1)</sup>
[kW]	[A]		[mm <sup>2</sup> ]
<b>3 x 525-600 V</b>			
0,75	10	gG	4
1,1	10	gG	4
1,5	10	gG	4
2,2	20	gG	4
3	20	gG	4
4	20	gG	4
5,5	32	gG	4
7,5	32	gG	4
<b>3 x 525-690 V</b>			
11	63	gG	35
15	63	gG	35
18,5	63	gG	35
22	63	gG	35
30	63	gG	35
37	80	gG	95
45	100	gG	95
55	125	gG	95
75	160	gG	95
90	160	gG	95
110	225	-	2 x 70
132	250	-	2 x 70
160	350	-	2 x 70
200	400	-	2 x 185
250	500	-	2 x 185

<sup>1)</sup> Abgeschirmtes und nicht abgeschirmtes Motorkabel.

## Sicherungen mit UL-Zertifikat und Leitungsquerschnitte für Netz- und Motorkabel

Typische Wellenleistung P2 des angeschlossenen Motors [kW]	Typenbezeichnung der Sicherung							Maximaler Leiterquerschnitt <sup>1)</sup> [AWG] <sup>2)</sup>
	Bussmann J	Bussmann T	SIBA RK1	Littel Fuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Bussmann E1958 JFHR2	
<b>1 x 200-240 V</b>								
1,1	KTN-R20	-	-	-	-	-	-	10
1,5	KTN-R30	-	-	-	-	-	-	7
2,2	KTN-R40	-	-	-	-	-	-	7
3	KTN-R40	-	-	-	-	-	-	7
3,7	KTN-R60	-	-	-	-	-	-	7
5,5	-	-	-	-	-	-	-	7
7,5	-	-	-	-	-	-	-	2
<b>3 x 200-240 V</b>								
0,75	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	5017906-010	KTN-R10	ATM-R10	A2K-10R	10
1,1	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	5017906-020	KTN-R20	ATM-R20	A2K-20R	10
1,5	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	5017906-020	KTN-R20	ATM-R20	A2K-20R	10
2,2	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	5017906-020	KTN-R20	ATM-R20	A2K-20R	10
3	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	5012406-032	KTN-R30	ATM-R30	A2K-30R	10
3,7	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	5012406-032	KTN-R30	ATM-R30	A2K-30R	10
5,5	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	5012406-050	KLN-R50	-	A2K-50R	7
7,5	KTN-R50	JKS-60	JJN-60	5012406-050	KLN-R60	-	A2K-50R	7
11	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R	A2K-60R	7
15	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R	A2K-80R	2
18,5	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R	1/0
22	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R	1/0
30	FWX-150	-	-	2028220-150	L25S-150	A25X-150	A25X-150	1/0
37	FWX-200	-	-	2028220-200	L25S-200	A25X-200	A25X-200	4/0
45	FWX-250	-	-	2028220-250	L25S-250	A25X-250	A25X-250	250 MCM
<b>3 x 380-500 V</b>								
0,55	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	5017906-010	KTN-R10	ATM-R10	A2K-10R	10
0,75	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	5017906-010	KTN-R10	ATM-R10	A2K-10R	10
1,1	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	5017906-010	KTN-R10	ATM-R10	A2K-10R	10
1,5	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	5017906-010	KTN-R10	ATM-R10	A2K-10R	10
2,2	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	5017906-020	KTN-R20	ATM-R20	A2K-20R	10
3	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	5017906-020	KTN-R20	ATM-R20	A2K-20R	10
4	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	5017906-020	KTN-R20	ATM-R20	A2K-20R	10
5,5	KTS-R30	JKS-30	JJS-30	5012406-032	KTN-R30	ATM-R30	A2K-30R	10
7,5	KTS-R30	JKS-30	JJS-30	5012406-032	KTN-R30	ATM-R30	A2K-30R	10
11	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R	7
15	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R	7
18,5	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	5014006-050	KLS-R50	-	A6K-50R	7
22	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R60	-	A6K-60R	2
30	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	2028220-100	KLS-R80	-	A6K-80R	2
37	KTS-R100	JKS-100	JJS-100	2028220-125	KLS-R100	-	A6K-100R	1/0
45	KTS-R125	JKS-150	JJS-150	2028220-125	KLS-R125	-	A6K-125R	1/0
55	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	2028220-160	KLS-R150	-	A6K-150R	1/0
75	FWH-220	-	-	2028220-200	L50S-225	-	A50-P225	4/0
90	FWH-250	-	-	2028220-250	L50S-250	-	A50-P250	250 MCM
110	FWH-300	JJS-300	NOS-300	170M3017	2028220-315	L50S-300	A50-P300	2 x 2/0
132	FWH-350	JJS-350	NOS-350	170M3018	2028220-315	L50S-350	A50-P350	2 x 2/0
160	FWH-400	JJS-400	NOS-400	170M4012	206xx32-400	L50S-400	A50-P400	2 x 350 MCM
200	FWH-500	JJS-500	NOS-500	170M4014	206xx32-500	L50S-500	A50-P500	2 x 350 MCM
250	FWH-600	JJS-600	NOS-600	170M4016	206xx32-600	L50S-600	A50-P600	2 x 350 MCM
-	-	-	-	Bussmann E125085 JFHR2	SIBA E180276 JFHR2	-	Ferraz-Shawmut E76491 JFHR2	-
<b>3 x 525-600 V</b>								
0,75	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	5017906-010	KTN-R10	ATM-R10	A2K-10R	10
1,1	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	5017906-010	KTN-R10	ATM-R10	A2K-10R	10
1,5	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	5017906-010	KTN-R10	ATM-R10	A2K-10R	10
2,2	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	5017906-020	KTN-R20	ATM-R20	A2K-20R	10
3	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	5017906-020	KTN-R20	ATM-R20	A2K-20R	10
4	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	5017906-020	KTN-R20	ATM-R20	A2K-20R	10
5,5	KTS-R30	JKS-30	JJS-30	5012406-032	KTN-R30	ATM-R30	A2K-30R	10
7,5	KTS-R30	JKS-30	JJS-30	5012406-032	KTN-R30	ATM-R30	A2K-30R	10

Typische Wellenleistung P2 des angeschlos- senen Motors [kW]	Typenbezeichnung der Sicherung							Maximaler Lei- terquerschnitt <sup>1)</sup> [AWG] <sup>2)</sup>
	Bussmann J	Bussmann T	SIBA RK1	Littel Fuse RK1	Ferraz- Shawmut CC	Ferraz- Shawmut RK1	Bussmann E1958 JFHR2	
3 x 525-690 V								
11	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	5017906-025	KLSR025	HST25	A6K-25R	1/0
15	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	5017906-030	KLSR030	HST30	A6K-30R	1/0
18,5	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLSR045	HST45	A6K-45R	1/0
22	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLSR045	HST45	A6K-45R	1/0
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLSR060	HST60	A6K-60R	1/0
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLSR075	HST80	A6K-80R	1/0
45	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLSR090	HST90	A6K-90R	1/0
55	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLSR100	HST100	A6K-100R	1/0
75	KTS-R125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-125	HST125	A6K-125R	1/0
90	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-150	HST150	A6K-150R	1/0
110	-	-	-	170M3017	2061032,315	-	6.6URD30D08 A0315	2 x 2/0
132	-	-	-	170M3018	2061032,350	-	6.6URD30D08 A0350	2 x 2/0
160	-	-	-	170M4011	2061032,350	-	6.6URD30D08 A0350	2 x 2/0
200	-	-	-	170M4012	2061032,400	-	6.6URD30D08 A0400	2 x 350 MCM
250	-	-	-	170M4014	2061032,500	-	6.6URD30D08 A0500	2 x 350 MCM

<sup>1)</sup> Abgeschirmtes und nicht abgeschirmtes Motorkabel.

<sup>2)</sup> American Wire Gauge.

## Parameter für die einzelnen Pumpenbaureihen/Pumpenfamilien

Pumpenfamilie	Motorlager- überwachung*	Neustartunter- brechung bei Trockenlauf [s]	Zeitdauer Endrampe [s]	Zeitdauer Startrampe [s]	Durchflussprü- fung, minimale Frequenz [% von der Nennfrequenz]	Durchflussprü- fung, maximale Frequenz [% von der Nennfrequenz]	Drehzahl, Sen- sorverluste bei Konstantdruck [% von der Nennfrequenz]
AFG	TRUE	1,5	300	5	5	100	100
AMD	TRUE	1,5	300	5	5	100	100
AMG	TRUE	1,5	300	5	5	100	100
BM, BMB	FALSE		5	1	1	100	0
BME, BMET, BMEX	TRUE	30	5	1	1	100	0
BMP	FALSE		5	1	1	100	0
CH, CHI, CHN, CHV	FALSE		5	1	1	100	100
CHIU	FALSE		5	1	1	100	100
CM	FALSE		5	1	1	90	70
CMV							
	TRUE	11	5	1	1	100	100
CPH, CPV	FALSE		5	1	1	100	70
CR, CRI, CRN, CRT	TRUE	7,5	5	3	1	90	70
CRK	TRUE	7,5	5	3	1	100	70
CV	TRUE	7,5	5	3	1	100	70
DP, EF	TRUE	4	300	5	5	100	100
	TRUE	11	5	1	1	100	100
	TRUE	11	5	1	1	100	100
	TRUE	11	5	1	1	100	100
HS	FALSE		5	1	1	100	70
LC,LF	FALSE		5	1	1	100	70
	TRUE	11	5	1	1	100	100
MTA, MTH, MTR	TRUE	7,5	5	3	1	100	70
MTB	TRUE	7,5	5	3	1	100	70
NB, NK	TRUE	11	5	3	1	100	70
NBG, NKG	TRUE	11	5	3	1	100	70
RC	FALSE		10	3	1	100	100
S	TRUE	4	300	5	5	100	100
SE, SEN, SEV	TRUE	4	300	5	5	100	100
SP, SP-G, SP-NE	FALSE		480	3	3	100	0
SPK	TRUE	7,5	5	3	1	100	70
SRP	TRUE	1,5	300	5	5	100	100
TP	TRUE	11	5	3	1	100	70
VL	FALSE		5	1	1	100	70
Andere Pumpen	TRUE	7,5	5	3	1	100	70

\* TRUE: möglich.  
FALSE: nicht möglich.

Pumpenfamilie	Niedrigste Ausgangsfrequenz [Hz]	Frequenz für die manuelle Rotationsprüfung [% von der Nennfrequenz]	Maximal zulässige Frequenz/ Nennfrequenzfaktor [% von der Nennfrequenz]	Minimale Frequenz [% von der Nennfrequenz]	PID-Anlaufdrehzahl [U/min]	Drehmomenteigenschaften**
AFG	30	0	100	50	1450	1
AMD	30	0	100	50	1450	1
AMG	30	0	100	50	1450	1
BM, BMB	30	100	100	50	1450	1
BME, BMET, BMEX	30	0	100	50	1450	1
BMP	25	0	120	50	1450	0
CH, CHI, CHN, CHV	6	0	111	24	700	1
CHIU	12	100	200	24	700	1
CM	6	0	100	25	700	1
CMV						
	6	0	100	24	700	1
CPH, CPV	6	0	150	0	700	1
CR, CRI, CRN, CRT	6	0	150	25	725	1
CRK	6	0	150	25	725	1
CV	6	0	150	25	725	1
DP, EF	30	50	100	50	1450	1
	6	0	100	24	700	1
	6	0	100	24	700	1
	6	0	100	24	700	1
HS	6	0	120	0	700	1
LC,LF	6	0	100	0	700	1
	6	0	100	24	700	1
MTA, MTH, MTR	6	0	150	25	725	1
MTB	6	0	150	25	725	1
NB, NK	6	0	100	25	725	1
NBG, NKG	6	0	100	25	725	1
RC	25	80	100	50	2500	1
S	30	100	100	50	1450	1
SE, SEN, SEV	30	50	100	50	1450	1
SP, SP-G, SP-NE	30	100	100	50	1450	1
SPK	6	0	150	25	725	1
SRP	30	0	120	50	1450	1
TP	6	0	150	25	725	1
VL	6	0	100	25	700	1
Andere Pumpen	6	0	100	25	725	1

\*\* 1: Variables Drehmoment.  
0: Konstantes Drehmoment.

# 11. Zubehör

## Produktnummern

### Zubehör für CUE-Frequenzumrichter

<b>Stecker, siehe Seite 61</b>	<b>Typ</b>	<b>Produktnummer</b>
Stecker für CUE-Frequenzumrichter (Ersatzteil)	alle Typen	97641449
<b>Zusatzmodul, siehe Seite 61</b>	<b>Typ</b>	<b>Produktnummer</b>
Sensoreingangsmodul	MCB 114	96760901
<b>Bedienfeld, siehe Seite 62</b>		
Grundfos Local Control Panel	GLCP	96809398
Option externe Montage des Bedienfelds, mit 3 m langem Kabel	Bedienfeld GLCP für die externe Montage	96801229
<b>Option Bodenaufstellung, siehe Seite 63</b>		
Option Bodenaufstellung mit Fußsockel und Montageanleitung für das Gehäuse D1 und D2	Bodenaufstellung	96801230
Option Bodenaufstellung mit Fußsockel für das Gehäuse D1h	Bodenaufstellung	98606900
Option Bodenaufstellung mit Fußsockel für das Gehäuse D2h	Bodenaufstellung	98606903
<b>Option Schutzart IP21/NEMA1, siehe Seite 64</b>		
Gehäuse A2	IP21/NEMA1 A2	96801223
Gehäuse A3	IP21/NEMA1 A3	96801224
Gehäuse B3	IP21/NEMA1 B3	96801225
Gehäuse B4	IP21/NEMA1 B4	96801226
Gehäuse C3	IP21/NEMA1 C3	96801227
Gehäuse C4	IP21/NEMA1 C4	96801228
<b>Ausgangsfiler, siehe Seite 65</b>		
Sinusfilter		1)
dU/dt-Filter		1)

1) Die Produktnummern für Sinusfilter und dU/dt-Filter finden Sie auf Seite 45 bis 49.

### Kommunikationsmodule

<b>Kommunikationsschnittstelle</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Produktnummer</b>
Gateway für LonWorks	CIU 100	96753735
Gateway für PROFIBUS	CIU 150	96753081
Gateway für Modbus	CIU 200	96753082
GSM-Modem	CIU 250	96787106
BACnet-Kommunikationsschnittstelle	CIU 300	96893769
Grundfos Remote Management (GRM)	CIU 271	96898819

## Sensoreingangsmodul MCB 114



TM04 0293 0308

**Abb. 55** Sensoreingangsmodul MCB 114

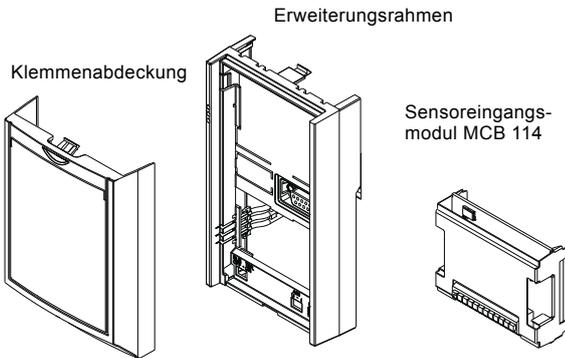
Das Sensoreingangsmodul MCB 114 bietet drei zusätzliche Analogeingänge für den CUE-Frequenzumrichter:

- 1 Analogeingang 0/4-20 mA für den Anschluss eines zusätzlichen Sensors
- 2 Pt100/Pt1000-Analogeingänge für den Anschluss von Temperaturfühlern.

Die drei Analogeingänge werden standardmäßig für Überwachungsaufgaben genutzt. Weitere Informationen zum MCB 114 finden Sie im Unterabschnitt *Sensoreingangsmodul MCB 114* auf Seite 33.

### Lieferumfang

Zum Lieferumfang des Sensoreingangsmoduls MCB 114 gehören eine Klemmenabdeckung, ein Erweiterungsrahmen und ein Typenschildaufkleber zum Anbringen am CUE-Frequenzumrichter.



TM04 0026 4807

**Abb. 56** Lieferumfang

### Technische Daten

Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95 %
Zulässige Umgebungstemperatur während des Betriebs	-10 bis 55 °C
Zulässige Lager- und Transporttemperatur	-25 bis +70 °C
Maximal zulässige Kabellänge für Signalkabel	300 m

#### Analogeingang 3

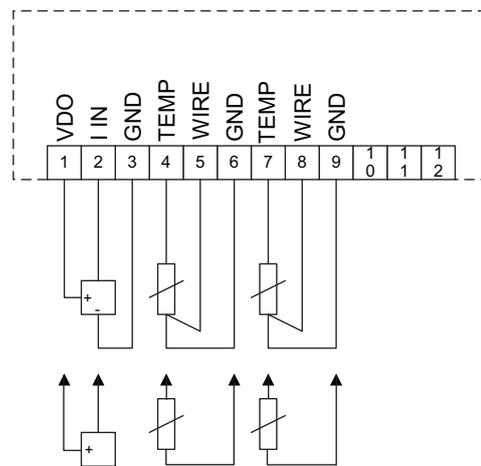
Klemmennummer	2
Strombereich	0/4-20 mA
Widerstand am Eingang	< 200 Ω

#### Analogeingänge 4 und 5

Klemmennummern	4, 5 und 7, 8
Signalart, 2- oder 3-adrig	Pt100/Pt1000

Alle Analogeingänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

### Schaltplan



TM04 3273 3908

**Abb. 57** Schaltplan des MCB 114

Klemme	Bezeichnung	Bedeutung
1	+24 V-Ausgang	Spannungsversorgung für den Sensor
2	AI 3	Sensor 2, 0/4-20 mA
3	GND	Gehäusemasse für den Analogeingang
4, 5	AI 4	Temperaturfühler 1, Pt100/Pt1000
6	GND	Gehäusemasse für den Temperaturfühler 1
7, 8	AI 5	Temperaturfühler 2, Pt100/Pt1000
9	GND	Gehäusemasse für den Temperaturfühler 2

Die Klemmen 10, 11 und 12 werden nicht genutzt.

## Stecker

Die Stecker sind nur als kompletter Satz lieferbar, in dem alle erforderlichen Stecker für den CUE-Frequenzumrichter, wie z. B. Netzstecker, Motorstecker und Melderelaisstecker, enthalten sind. Der Lieferumfang umfasst die Stecker für alle CUE-Baugrößen.

Die Stecker sind nicht einzeln lieferbar.

## Grundfos Local Control Panel, GLCP

Das Bedienfeld GLCP dient zur Parametrierung des CUE-Frequenzumrichters direkt vor Ort.

Das GLCP ist standardmäßig am CUE-Frequenzumrichter montiert. Optional ist jedoch auch eine Ausführung für die externe Montage lieferbar.

Standardmäßig ist das Kabel nicht im Lieferumfang enthalten.

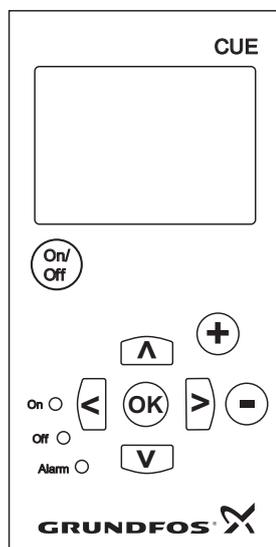


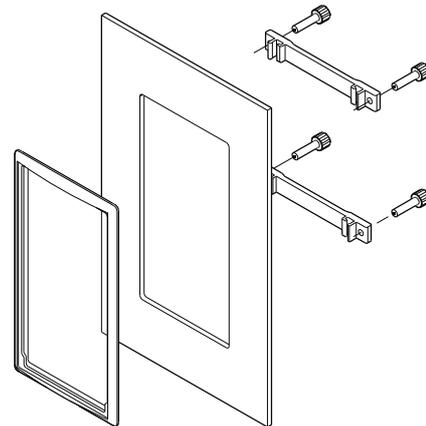
Abb. 58 Bedienfeld des CUE-Frequenzumrichters

Weitere Informationen zum Bedienfeld finden Sie in der Betriebsanleitung des CUE-Frequenzumrichters.

## Option externe Montage des Bedienfelds GLCP

Mit der Option "Externe Montage" kann das Bedienfeld GLCP des CUE-Frequenzumrichters auch auf der Vorderseite eines Schaltschranks montiert werden. Bei korrekt ausgeführter Montage wird die Schutzart IP65 erreicht. Die Befestigungsschrauben sind mit einem Anzugsmoment von maximal 1 Nm festzuziehen.

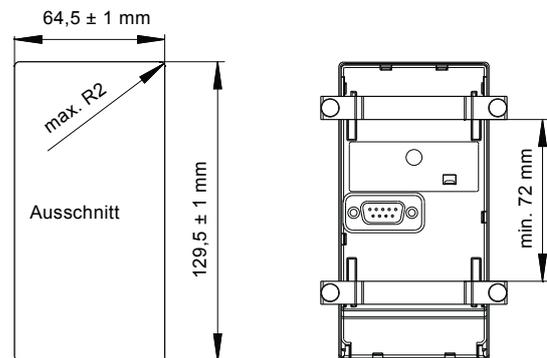
Die Option "Externe Montage" beinhaltet Befestigungsmaterial, 3 m Kabel und eine Dichtung.



TM04 0376 0608

Abb. 59 Option externe Montage des Bedienfelds GLCP

## Abmessungen



TM03 8719 2507

TM04 0377 0608

Abb. 60 Abmessungen des erforderlichen Ausschnitts bei Einbau in eine Schaltschranktür

Weitere Informationen finden Sie in der Montageanleitung zur Option "Externe Montage".

## Option Bodenaufstellung

Mithilfe eines Fußsockels, der speziell für die Gehäuse D1h und D2h entwickelt worden ist, kann der CUE-Frequenzumrichter auch am Boden montiert werden.

### Lieferumfang

- Tragender Sockelrahmen
- Frontabdeckung mit Belüftungslöchern
- 2 Seitenabdeckungen
- 2 Halterungen für die Frontabdeckung
- Montagematerial
- Montageanleitung.

### Abmessungen

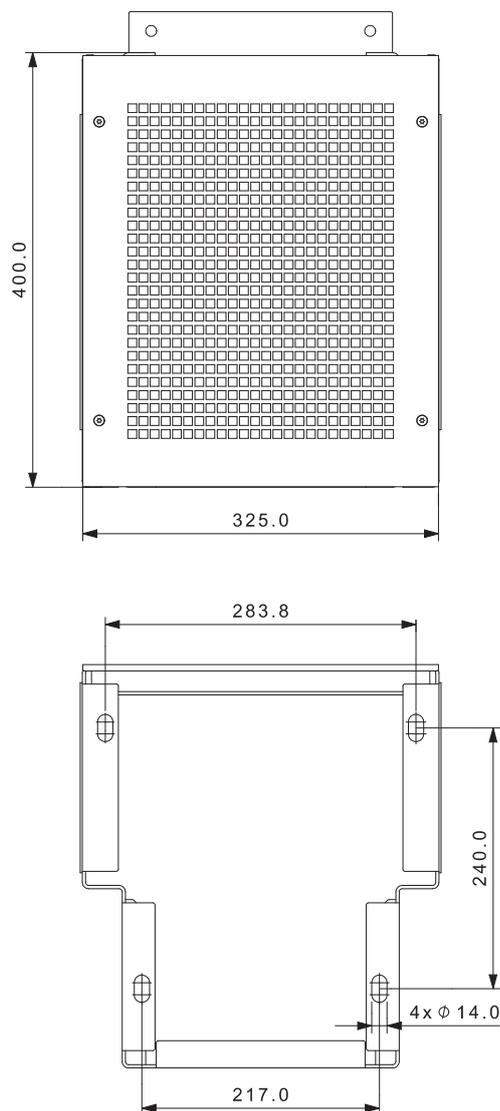


Abb. 61 Bohrschablone für den Sockel [mm]

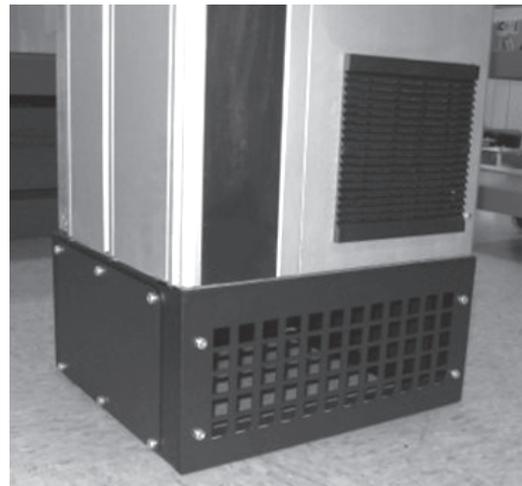


Abb. 62 CUE-Gehäuse D1h oder D2h auf einem Sockel

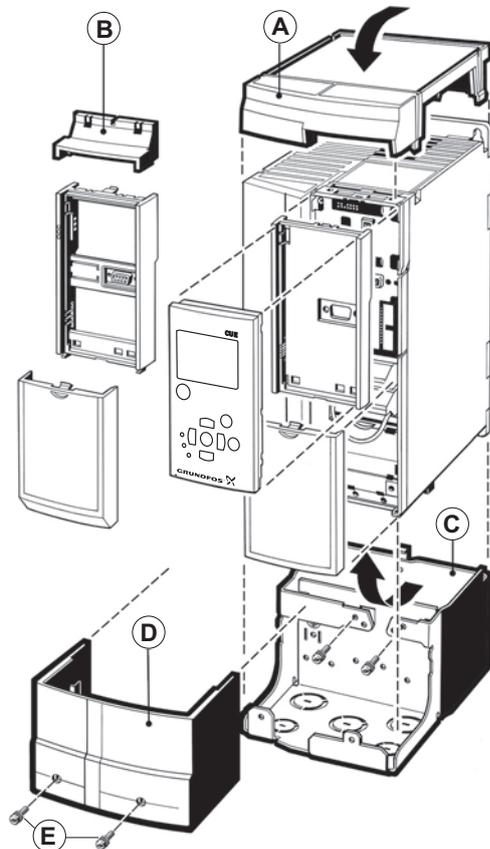
Weitere Informationen finden Sie in der Montageanleitung für den Sockel.

TM05 9669 4313

## Option Schutzart IP21/NEMA1

Ein Gehäuse mit der Schutzart IP20 kann mithilfe dieser Option auf die Schutzart IP21/NEMA1 aufgerüstet werden. Dazu werden die Klemmen für die Netz- und Motorleitungen abgedeckt. Siehe Abb. 63.

Die Option IP21/NEMA1 ist für die Gehäuse A2, A3, B3, B4, C3 und C4 erhältlich.



TM04 0372 0608

**Abb. 63** Beispiel für die Option IP21/NEMA1 beim Gehäuse A3

### Lieferumfang

- A: Obere Abdeckung
- B: Einfassung
- C: Unterteil
- D: Untere Abdeckung
- E: Schraube(n).

Bei Einbau des Sensoreingangsmoduls MCB 114 ist die Einfassung (B) auf der oberen Abdeckung (A) zu montieren.

## Ausgangsfiler

Grundfos bietet für den CUE-Frequenzumrichter zwei Arten von Ausgangsfiltern als Zubehör an:

- dU/dt-Filter
- Sinusfilter.

Die Filter sind in einem Gehäuse mit der Schutzart IP20/NEMA1 untergebracht.



Abb. 64 Sinusfilter für die Wandmontage

## Verwenden von Ausgangsfiltern

Aus der nachfolgenden Tabelle ist nicht nur ersichtlich, ob ein Ausgangsfilter erforderlich ist, sondern auch welcher Typ verwendet werden muss.

Pumpentyp/Verwendung	Ausgangsleistung des CUE	dU/dt-Filter	Sinusfilter
SP-, BM-, BMB-Pumpen mit einer Motorspannung ab 380 V	Alle	Nicht verfügbar	0-300 m
Pumpen mit MG71- und MG80-Motor bis 1,5 kW	< 1,5 kW	Nicht verfügbar	0-300 m
Absenkung von dU/dt und geringe Absenkung der Geräuschemission	Alle	0-150 m	0-300 m
Absenkung von dU/dt, der Spannungsspitzen und hohe Absenkung der Geräuschemission	Alle	Nicht verfügbar	0-300 m
Pumpen mit einer Motorspannung ab 500 V	Alle	Nicht verfügbar	0-300 m

Die Längenangaben beziehen sich auf das Motorkabel. Informationen zur Installation der Ausgangsfilter finden Sie auf Seite 38.

## Maße und Gewicht der Ausgangsfilter

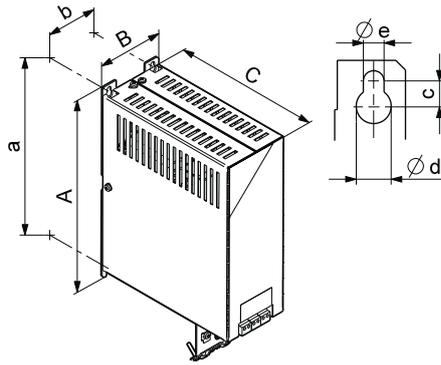


Abb. 65 Ausgangsfilter für die Wandmontage

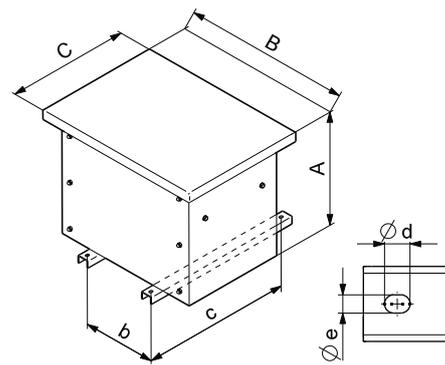


Abb. 66 Ausgangsfilter für die Bodenmontage

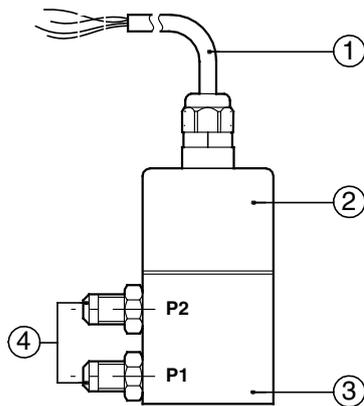
Produktnummer	Montageart	Höhe [mm]		Breite [mm]		Tiefe [mm]		Schraubenlöcher [mm]			Gewicht [kg]
		A	a	B	b	C	c	Ød	Øe	f	
<b>Sinusfilter</b>											
96754941	Wandmontage	200	190	75	60	205	-	8	4,5	7	3,3
96754941	Wandmontage	200	190	75	60	205	-	8	4,5	7	4,2
96754972	Wandmontage	268	257	90	70	206	-	11	6,5	8	5,8
96754973	Wandmontage	268	257	90	70	205	-	11	6,5	8	7,1
96754974	Wandmontage	268	257	130	90	205	-	11	6,5	8	9,1
96754976	Wandmontage	330	312	150	120	260	-	19	9	12	16,9
96754977	Wandmontage	430	412	150	120	260	-	19	9	12	19,9
96754978	Wandmontage	530	500	170	125	260	-	19	9	12	39
96755019	Wandmontage	610	580	170	125	260	-	19	9	12	41
96755021	Wandmontage	200	190	75	60	205	-	8	4,5	7	3,3
97774436	Bodenmontage	918	-	940	779	792	660	11	22	-	205,0
97775142	Bodenmontage	918	-	940	779	792	660	11	22	-	237,0
97775146	Bodenmontage	918	-	940	779	792	660	11	22	-	307,0
97775148	Bodenmontage	918	-	940	779	792	660	11	22	-	370,0
97775149	Bodenmontage	1161	-	1260	1099	991	860	11	22	-	425,0
97775161	Wandmontage	465	420	118	85	243	-	13	6,2	-	21,0
97775162	Wandmontage	505	460	158	125	310	-	13	6,2	-	31,0
97775163	Wandmontage	625	580	158	125	310	-	13	6,2	-	49,0
97775164	Bodenmontage	715	-	798	676	620	502	11	22	-	142,0
97775165	Bodenmontage	715	-	798	676	620	502	11	22	-	160,0
97775166	Bodenmontage	918	-	940	779	792	660	11	22	-	270,0
97775167	Bodenmontage	1161	-	1260	1099	991	860	11	22	-	475,0
97775168	Bodenmontage	1161	-	1260	1099	991	860	11	22	-	673,0
<b>dU/dt-Filter</b>											
97669869	Wandmontage	475	379	157	125	248	11,5	13	6,2	6	16,2
97669869	Wandmontage	475	379	157	125	248	11,5	13	6,2	6	16,2
97669896	Wandmontage	475	379	158	125	248	11,5	13	6,2	6	25,5
97669902	Wandmontage	525	429	188	155	335	11,5	13	6,2	6	30
97669905	Bodenmontage	620	-	425	325	700	660	-	13	17	64,5
97669906	Bodenmontage	620	-	425	325	700	660	-	13	17	67,5
97689248	Bodenmontage	620	-	425	325	700	660	-	13	17	78,5

## Grundfos Differenzdrucksensor DPI

### Produktbeschreibung

Das Signalkabel (Pos. 1) wird über eine PG-Kabelverschraubung mit Gewinde M12 x 1,5 in das Sensorgehäuse eingeführt. Siehe Abb. 67.

Das Sensorgehäuse (Pos. 3) und die medienberührten Bauteile sind aus Inox 1.4305 gefertigt. Das Oberteil (Pos. 2) besteht aus PA. Die 7/16" UNF-Druckanschlüsse bestehen ebenfalls aus dem Werkstoff 1.4305. Die Dichtungen sind aus FKM gefertigt.



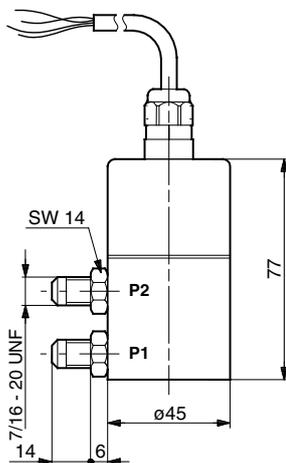
TM03 2057 3505

Abb. 67 Positionsnummern zur Beschreibung des DPI

Der Sensor wird mit einem Montagewinkel für die Montage an einem Motor oder einer Halterung für die Wandmontage geliefert. Siehe Abb. 69.

Zusätzlich sind Montagesätze mit anderen Kabellängen und verschiedenen Anschlussstücken lieferbar.

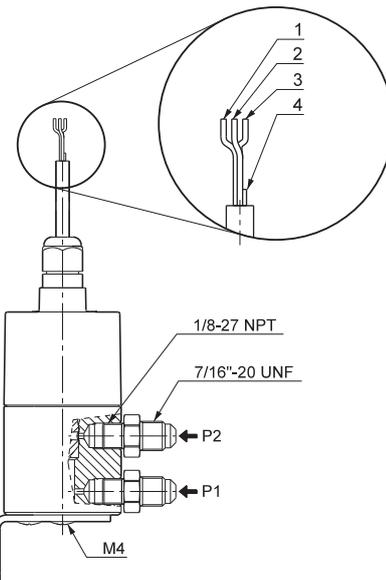
### Abmessungen



TM03 2059 3505

Abb. 68 Abmessungen des DPI

### Schaltplan



TM03 2225 3905

Abb. 69 Schaltplan des DPI

Nr.	Aderfarbe	Funktion
1	Braun	Spannungsversorgung, 12-30 V
2	Gelb	Masse
3	Grün	Steuersignal
4	Weiß	Testsignal. Der Leiter darf nicht an die Spannungsversorgung angeschlossen werden. Der Leiter kann abgetrennt werden.

### Technische Daten

Versorgungsspannung	12-30 V DC
Ausgangssignal	4-20 mA
Last [ $\Omega$ ]	24 V: max. 500 [ $\Omega$ ] 16 V: max. 200 [ $\Omega$ ] 12 V: max. 100 [ $\Omega$ ]
Maximal zulässiger Betriebsdruck, wenn p1 und p2 gleichzeitig anliegen	16 bar
Berstdruck [bar]	1,5 x Betriebsdruck
Messgenauigkeit	2,5 % von der Ausgleichsgeraden
Ansprechzeit	< 0,5 s
Zulässige Medientemperatur	-10 bis +70 °C
Zulässige Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Elektrischer Anschluss	3-adriges Kabel mit 0,13 mm <sup>2</sup> , 0,9 m lang, Kabelverschraubung M12 x 1,5 im Sensorkopf
Kurzschlussfest	ja
Verpolungssicher	ja
Überspannungsschutz	ja
Werkstoffe der medienberührten Bauteile	1.4305 FKM und PPS
Schutzart	IP55
Gewicht	550 g
EMV (elektromagnetische Verträglichkeit)	gemäß EN 61326-1
Störaussendung/Störfestigkeit	gemäß EN 61326-1
Anschlüsse	7/16"-UNF
Dichtungswerkstoff	FKM

## Temperaturfühler TTA

### Produktbeschreibung

Temperaturfühler bestehend aus einem Pt100-Widerstandselement, eingebaut in einem Messrohr  $\varnothing 6 \times 100$  mm aus Edelstahl 1.4571 und einem Sensor mit 4-20 mA Ausgangssignal, eingebaut in einen Anschlusskopf Typ B nach DIN 43729.

Der Anschlusskopf ist aus lackiertem Spritzgussaluminium gefertigt. Er verfügt über eine Kabelverschraubung PG 16, rostfreien Schrauben und eine Gummidichtung aus Neopren.

Der Fühler wird entweder mithilfe der Schneidringbuchse oder mithilfe eines der beiden zugehörigen Fühlertaschen  $\varnothing 9 \times 50$  mm oder  $\varnothing 9 \times 100$  mm in die Anlage eingebaut.

Die Fühlertasche für die Aufnahme des  $\varnothing 6$  mm-Messrohrs ist aus Edelstahl SINOX SSH 2 gefertigt. Sie besitzt einen G 1/2"-Gewindeanschluss.

Die Schneidringbuchse für das  $\varnothing 6$  mm-Messrohr hat einen G 1/2"-Gewindeanschluss.

Die Schneidringbuchse oder Fühlertasche muss getrennt bestellt werden.

### Abmessungen

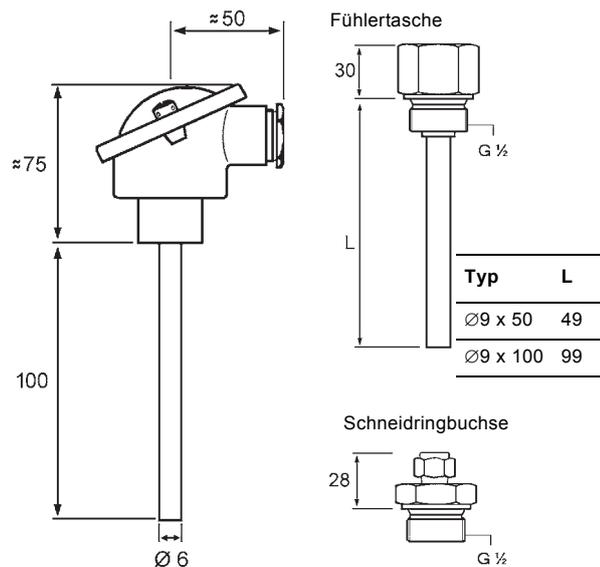


Abb. 70 Abmessungen des TTA

### Schaltplan

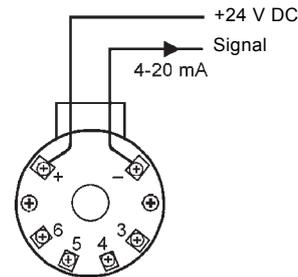


Abb. 71 Schaltplan des TTA

### Technische Daten

Bezeichnung	TTA	
Messgenauigkeit	Gemäß IEC 751, Klasse B, 0,3 °C bei 0 °C	
Ansprechzeit	Ohne Fühlertasche:	28 Sekunden
	Mit ölgefüllter Fühlertasche:	75 Sekunden
Schutzart	IP55	
Ausgangssignal	4-20 mA	
Versorgungsspannung	8,0 - 35,0 V DC	
EMV (elektromagnetische Verträglichkeit)	Störaussendung:	Gemäß EN 61326
	Störfestigkeit:	Gemäß EN 61326

**Hinweis:** Alle Sensoren liefern ein Ausgangssignal von 4-20 mA.

## Sensoren, SI-Maßeinheiten

Danfoss Drucksensor ohne Kabel	Bezeichnung	Messbereich [bar]	Produktnummer
Druckanschluss: G 1/2" A (DIN 16288 - B6kt) Elektrischer Anschluss: Stecker gemäß DIN 43650	MBS 3000	0 - 2,5	96478188
	MBS 3000	0-4	91072075
	MBS 3000	0-6	91072076
	MBS 3000	0-10	91072077
	MBS 3000	0-16	91072078
	MBS 3000	0-25	91072079
<b>Option Danfoss Drucksensor mit 2 m abgeschirmtem Kabel</b>			
Druckanschluss: G 1/2" A (DIN 16288 - B6kt) 5 Kabelbinder (schwarz) Montage- und Betriebsanleitung PT (00 40 02 12)	MBS 3000	0-4	96428014
	MBS 3000	0-6	96428015
	MBS 3000	0-10	96428016
	MBS 3000	0-16	96428017
	MBS 3000	0-25	96428018
	MBS 3000	0 - 2,5	405159
Druckanschluss: G 1/4" A (DIN 16288 - B6kt) 5 Kabelbinder (schwarz) Montage- und Betriebsanleitung PT (00 40 02 12)	MBS 3000	0-4	405160
	MBS 3000	0-6	405161
	MBS 3000	0-10	405162
	MBS 3000	0-16	405163
<b>Option Grundfos Differenzdrucksensor mit 0,9 m abgeschirmtem Kabel</b>			
Druckanschluss: 7/16" Lieferumfang: Anschlussstücke für Druckanschluss (1/4" - 7/16") Halterungen für die Wandmontage und die Montage am Motor 3 Kapillarrohre (kurz/lang) und 5 Kabelbinder (schwarz) Montage- und Betriebsanleitung Anleitung für den Ersatzteilsatz	DPI	0 - 0,6	96611522
	DPI	0 - 1,0	96611523
	DPI	0 - 1,6	96611524
	DPI	0 - 2,5	96611525
	DPI	0 - 4,0	96611526
	DPI	0 - 6,0	96611527
	DPI	0-10	96611550
<b>Carlo Gavazzi Temperaturfühler</b>		<b>[°C]</b>	
Temperaturfühler	TTA (0) 25	0 - +25	96432591
	TTA (-25) 25	-25 - +25	96430194
	TTA (50) 100	50-100	96432592
	TTA (0) 150	0-150	96430195
	Fühlertasche für TTA, mit G 1/2"-Anschluss	∅9 x 50	-
∅9 x 100		-	96430202
Schneidringbuchse für TTA, mit G 1/2"-Anschluss	-	-	96430203
<b>Siemens Durchflussmesser</b>		<b>[m³/h]</b>	
Siemens Durchflussmesser MAGFLO	MAG 3100/5000	1-5 (DN 25)	00ID8285
	MAG 3100/5000	3-10 (DN 40)	00ID8286
	MAG 3100/5000	6-30 (DN 65)	00ID8287
	MAG 3100/5000	20-75 (DN 100)	00ID8288
<b>Analoger Siemens Niveausensor</b>		<b>[bar]</b>	
Analoger Niveausensor mit Kabelhalter	-	0,5	96377410
Ultraschall-Niveausensor	-	0,5	96693767
<b>Jumo Niveausensor</b>			
Mit 10 m Kabel	4390	0 - 0,1	96457344
Mit 20 m Kabel	4390	0 - 0,1	96457345
Mit 30 m Kabel	4390	0-1	96457341
Mit 75 m Kabel	4390	0-1	96457342
Mit 120 m Kabel	4390	0-1	96457343
Mit 30 m Kabel	4390	0 - 2,5	96457489
Mit 65 m Kabel	4390	0-6	96457490
Mit 105 m Kabel	4390	0-10	96457491

**Hinweis:** Alle Sensoren liefern ein Ausgangssignal von 4-20 mA.

**Sensoren, US-Maßeinheiten**

Danfoss Drucksensor ohne Kabel	Bezeichnung	Messbereich [psi]	Produktnummer
Druckanschluss: 1/4"-18 NPT Elektrischer Anschluss: Gemäß DIN 43650 (Stecker nicht im Lieferumfang enthalten)	MBS 3000	0-58	91136013
	MBS 3000	0-87	91136014
	MBS 3000	0-145	91136015
	MBS 3000	0-232	91136016
	MBS 3000	0-362	91136017
	MBS 3000	0-580	91136018
	MBS 3000	0-870	91136019
Danfoss Drucksensor mit 2 m abgeschirmtem Kabel			
Druckanschluss: 1/2"-14 NPT	MBS 3000	0-120	96437852
Option Grundfos Differenzdrucksensor mit 0,9 m abgeschirmtem Kabel		[Fuß]	
Druckanschluss: Bördelanschluss 7/16"	DPI	0-20	96624396
	DPI	0-33	96624397
	DPI	0-54	96624398
	DPI	0-84	96624399
	DPI	0-200	96624441
	DPI	0-334	96624442

**Hinweis:** Alle Sensoren liefern ein Ausgangssignal von 4-20 mA.

**Temperaturfühler Pt100**

Temperaturfühler Pt100	Bezeichnung	Messbereich	Produktnummer
Mit 20 m Kabel	-	-	96408957
Mit 40 m Kabel	-	-	96408684
Mit 60 m Kabel	-	-	96408958
Mit 80 m Kabel	-	-	96408959
Mit 100 m Kabel	-	-	96408960
Mit 20 m Kabel	-	-	96437784
Mit 40 m Kabel	-	-	96437785
Mit 60 m Kabel	-	-	96437786
Mit 80 m Kabel	-	-	96437787
Mit 100 m Kabel	-	-	96437788
Temperaturfühler Pt100 und Kabelverlängerung			
Pt100	-	-	95043173
Kabelverlängerung <sup>1)</sup>	-	-	00RM5271
Kabelverlängerung, nicht konfektioniert <sup>1)</sup>	-	-	96571480
Kabelverlängerung, konfektioniert <sup>1)</sup>	-	-	96763223

<sup>1)</sup> Bei der Bestellung bitte die gewünschte Kabellänge in Metern angeben.

**Weiteres Zubehör**

Trockenlaufschutz <sup>1)</sup>	Bezeichnung	Produktnummer
Sensormodul mit 5 m Kabel, 200-240 V <sup>2)</sup>	LiqTec	96443674
Sensormodul mit 5 m Kabel, 80-130 V <sup>2)</sup>	LiqTec	96443912
Verlängerungskabel, 15 m		96443676

<sup>1)</sup> Für die Pumpenbaureihen CR, CRI, CRN, MTR, SPK, CRK, CHI.

<sup>2)</sup> Sensoranschluss: 1/2".

## 12. Grundfos Product Center

Dieses besonders benutzerfreundlich gestaltete Online-Portal enthält alle erforderlichen Informationen zum Grundfos Produktprogramm und unterstützt Sie aktiv bei der Produktwahl.

<http://product-selection.grundfos.com>



**AUSLEGUNG:** Hier können Sie nach Eingabe Ihrer Anwendungsdaten die passende Pumpe für Ihre Anwendung aus einer Vorschlagsliste auswählen.

**AUSTAUSCH:** Hier finden Sie die richtige Austauschpumpe für ein vorhandenes Produkt. Angezeigt werden die Pumpen mit

- dem niedrigsten Anschaffungspreis
- dem geringsten Energieverbrauch
- den geringsten Lebenszykluskosten.

The screenshot shows the Grundfos Product Center website. At the top, there is a navigation bar with the logo and menu items: HOME, FIND PRODUCT, COMPARE, YOUR PROJECTS, SAVED ITEMS, HELP. Below this is a search bar with the placeholder text "Input product number or a whole or partial product name" and a "SEARCH" button. The main content area features four large buttons: "SIZING" (Enter pump sizing), "CATALOGUE" (Products and services), "REPLACEMENT" (Replace an old pump with a new), and "LIQUIDS" (Find pump by liquid). Below these is a "QUICK SIZING" section with input fields for "Flow (Q)\*" (m³/h) and "Head (H)\*" (m), and radio buttons for "Select what to size by": "Size by application", "Size by pump design", and "Size by pump family". A "START SIZING" button is also present. At the bottom of the screenshot, there are callout boxes: "KATALOG" pointing to the CATALOGUE button, "MEDIEN" pointing to the LIQUIDS button, and "AUSTAUSCH" pointing to the REPLACEMENT button. The "AUSLEGUNG" callout points to the SIZING button.

**KATALOG:** Hier ist das gesamte Grundfos Produktprogramm aufgeführt.

**MEDIEN:** Hier finden Sie Pumpen, die zur Förderung von aggressiven, brennbaren oder anderen besonderen Medien geeignet sind.

### Alle wichtigen Informationen an einem Ort

Im Grundfos Product Center finden Sie auf der jeweiligen Produktseite Kennlinien, technische Daten, Abbildungen, Maßskizzen, Schaltpläne, Ersatzteile, Reparatursätze, 3D-Zeichnungen, technische Unterlagen und Zubehör zu allen Grundfos Produkten. Außerdem werden im Product Center alle Ihre früheren Suchanfragen angezeigt. Die Suchergebnisse bis hin zu kompletten Projekten können Sie in Ihrem persönlichen Archiv ablegen.

### Downloads

Über die Produktseite können Sie Betriebsanleitungen, Datenhefte, Serviceanleitungen, usw. im PDF-Format herunterladen.

Technische Änderungen vorbehalten.

# Überall für Sie da mit einer flächendeckenden Verkaufs- und Serviceorganisation



## Deutschland

GRUNDFOS GMBH  
Schlüterstraße 33 · D-40699 Erkrath  
Tel. +49 211 929 690  
infoservice@grundfos.com  
www.grundfos.de

## Österreich

GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.  
Grundfosstraße 2 · A-5082 Grödig  
Tel. +43 6246 883 0  
info-austria@grundfos.com  
www.grundfos.at

## Schweiz

GRUNDFOS Pumpen AG  
Bruggacherstrasse 10 · CH-8117 Fällanden  
Tel. +41 44 806 81 11  
Av. des Boveresses 52 · CH-1010 Lausanne  
Tel. +41 21 653 49 36  
www.grundfos.ch

Der D-A-CH-Verkaufsdienst ist überregional strukturiert. Die Spezialisten der drei Länder arbeiten eng miteinander zusammen, um Ihre Anfragen möglichst schnell und kompetent zu beantworten. Sie erreichen uns zu den bekannten Bürozeiten.



	DEUTSCHLAND	ÖSTERREICH	SCHWEIZ
<b>Zentrale</b>	Tel.: +49 211 929 69 0 Fax: +49 211 929 69 37 99 infoservice@grundfos.com	Tel.: +43 6246 883 0 Fax: +43 6246 883 70 00 info-austria@grundfos.com	Tel.: +41 44 806 81 11 Fax: +41 44 806 81 15 —
<b>Verkaufsdienst</b>	Tel.: +49 211 929 69 38 30 Fax: +49 211 929 69 38 39 gebaeudetechnik@sales.grundfos.com industrietechnik@sales.grundfos.com wasserwirtschaft@sales.grundfos.com	Tel.: +43 6246 883 32 90 Fax: +43 6246 883 77 32 90 gebaeudetechnik@sales.grundfos.com industrietechnik@sales.grundfos.com wasserwirtschaft@sales.grundfos.com	Tel.: +41 44 806 82 10 Fax: +41 44 806 81 15 gebaeudetechnik@sales.grundfos.com industrietechnik@sales.grundfos.com wasserwirtschaft@sales.grundfos.com
<b>Auftragsabwicklung</b>	<b>Gebäudetechnik:</b> Tel.: +49 211 929 69 38 40 Fax: +49 211 929 69 38 49 auftrag-gebaeudetechnik@grundfos.com  <b>Industrie und Wasserwirtschaft:</b> Tel.: +49 211 929 69 38 64 Fax: +49 211 929 69 38 67 auftraege-industrie@grundfos.com	Tel.: +43 6246 883 31 90 Fax: +43 6246 883 77 31 90 auftrag-at@grundfos.com	Tel.: +41 44 806 82 40 — order-ch@grundfos.com
<b>Service</b>	Tel.: +49 211 929 69 38 20 Fax: +49 211 929 69 38 29 kundendienst@grundfos.com	Tel.: +43 6246 883 33 90 Fax: +43 6246 883 70 02 service-at@grundfos.com	Tel.: +41 44 806 82 50 Fax: +41 44 806 81 35 service.dach@grundfos.com

Technische Änderungen vorbehalten

98673514 0916

ECM: 1134924