

Selbstgekühlter, motorenunabhängiger
Frequenzumrichter

PumpDrive

Betriebs- / Montageanleitung



Impressum

Betriebs- / Montageanleitung PumpDrive

Originalbetriebsanleitung

KSB Aktiengesellschaft

Alle Rechte vorbehalten. Inhalte dürfen ohne schriftliche Zustimmung von KSB weder verbreitet, vervielfältigt, bearbeitet noch an Dritte weitergegeben werden.

Generell gilt: Technische Änderungen vorbehalten.

© KSB Aktiengesellschaft Frankenthal 27.02.2013

Inhaltsverzeichnis

	Glossar	5
1	Allgemeines	6
1.1	Grundsätze	6
1.2	Zielgruppe	6
1.3	Mitgeltende Dokumente	6
1.4	Symbolik	6
2	Sicherheit	7
2.1	Kennzeichnung von Warnhinweisen	7
2.2	Allgemeines	7
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.4	Personalqualifikation und -schulung	8
2.5	Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung	8
2.6	Sicherheitsbewusstes Arbeiten	8
2.7	Sicherheitshinweise für den Bediener/Betreiber	8
2.8	Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten	8
2.9	Unzulässige Betriebsweisen	9
2.10	Software-Änderungen	9
2.11	Elektromagnetische Verträglichkeit	9
3	Transport/Zwischenlagerung/Entsorgung	10
3.1	Lieferzustand kontrollieren	10
3.2	Transportieren	10
3.3	Lagerung	12
3.4	Entsorgen/ Recyclen	12
4	Beschreibung	13
4.1	Allgemeine Beschreibung	13
4.2	Benennung	13
4.3	Typenschild	13
4.4	Funktionsübersicht	13
4.5	Technische Daten	14
4.6	Leistungsbereich	16
4.7	Baugrößen	17
4.8	Abmessungen und Gewichte	17
4.9	Aufstellungsarten	18
5	Aufstellung/Einbau	19
5.1	Sicherheitsbestimmungen	19
5.2	Überprüfung vor Aufstellungsbeginn	19
5.3	PumpDrive montieren	19
5.4	Elektrischer Anschluss	20

6	Bedienung	37
6.1	Standard-Bedieneinheit	37
6.2	Grafik-Bedieneinheit	40
6.3	Service-Schnittstelle	48
7	Inbetriebnahme/ Außerbetriebnahme	49
7.1	Pumpenbetrieb	49
7.2	Anwendungsfunktionen	72
7.3	Gerätefunktionen	94
7.4	Digital- und Analogeingänge/ Digital- und Analogausgänge	94
8	Wartung/Inspektion	98
8.1	Sicherheitsbestimmungen	98
8.2	Wartung/Inspektion	98
8.3	Demontage	98
9	Anschlusspläne	99
9.1	Stellerbetrieb	99
9.2	Regelbetrieb	100
9.3	Mehrpumpenbetrieb	101
10	Parameterlisten	104
10.1	Auswahlliste	129
11	Fehlerbehebung	131
11.1	Störungen: Ursachen und Beseitigung	131
11.2	Warnmeldungen	132
11.3	Alarmmeldungen	134
12	Bestellangaben	138
12.1	Ersatzteilbestellung	138
12.2	Zubehör	138
13	Inbetriebnahmeprotokoll	157
14	EG-Konformitätserklärung	158
	Stichwortverzeichnis	159

Glossar

Bremswiderstand

nimmt bei generatorischem Betrieb die erzeugte Bremsleistung auf.

CAN-Bus

CAN-Bus (Controller Area Network) ist ein asynchrones, serielles Bussystem.

KSB-Local-Bus

Proprietärer CAN-Bus, der im Doppelpumpenbetrieb und Mehrpumpenbetrieb für die Kommunikation der PumpDrives untereinander genutzt wird. Der KSB-Local-Bus kann nicht für eine externe Kommunikation genutzt werden.

Pumpe

Maschine ohne Antrieb, Komponenten oder Zubehörteile

Pumpenaggregat

Komplettes Pumpenaggregat bestehend aus Pumpe, Antrieb, Komponenten und Zubehörteilen

PWM

Modulationsart, die aus der Wechselspannung des Netzes eine in der Frequenz und Amplitude veränderbare Wechselspannung für die direkte Versorgung von elektrischen Maschinen wie Drehstrommotoren generiert. Durch die Veränderungen von Frequenz und Amplitude wird die Drehzahl des Motors verändert.

RCD

"Residual Current Device" ist die englische Bezeichnung für Fehlerstromschutzschalter.

1 Allgemeines

1.1 Grundsätze

Die Betriebsanleitung ist Teil der im Deckblatt genannten Baureihe. Die Betriebsanleitung beschreibt den sachgemäßen und sicheren Einsatz in allen Betriebsphasen.

Das Typenschild nennt die Baureihe, die wichtigsten Betriebsdaten und die Seriennummer. Die Seriennummer beschreibt das Produkt eindeutig und dient zur Identifizierung bei allen weiteren Geschäftsvorgängen.

Zwecks Aufrechterhaltung der Gewährleistungsansprüche im Schadensfall ist unverzüglich die nächstgelegene KSB Serviceeinrichtung zu benachrichtigen.

1.2 Zielgruppe

Zielgruppe dieser Betriebsanleitung ist technisch geschultes Fachpersonal.

1.3 Mitgeltende Dokumente

Tabelle 1: Überblick über mitgeltende Dokumente

Dokument	Inhalt
Betriebsanleitung	Beschreibung des sachgemäßen und sicheren Einsatz der Pumpe in allen Betriebsphasen
Anschlussplan	Beschreibung der elektrischen Anschlüsse
Zusatzbetriebsanleitung ¹⁾	Beschreibung des sachgemäßen und sicheren Einsatz von zusätzlichen Produktteilen

Für Zubehör und/oder integrierte Maschinenteile die entsprechende Dokumentation des jeweiligen Herstellers beachten.

1.4 Symbolik

Tabelle 2: Verwendete Symbole

Symbol	Bedeutung
✓	Voraussetzung für die Handlungsanleitung
▷	Handlungsaufforderung bei Sicherheitshinweisen
⇄	Handlungsergebnis
⇄	Querverweise
1.	Mehrschrittige Handlungsanleitung
2.	
	Hinweis gibt Empfehlungen und wichtige Hinweise für den Umgang mit dem Produkt

¹⁾ optional

2 Sicherheit



Alle in diesem Kapitel aufgeführten Hinweise bezeichnen eine Gefährdung mit hohem Risikograd.

2.1 Kennzeichnung von Warnhinweisen

Tabelle 3: Merkmale von Warnhinweisen

Symbol	Erklärung
	GEFAHR Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.
	WARNUNG Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben könnte.
	ACHTUNG Dieses Signalwort kennzeichnet eine Gefährdung, deren Nichtbeachtung Gefahren für die Maschine und deren Funktion hervorrufen kann.
	Allgemeine Gefahrenstelle Dieses Symbol kennzeichnet in Kombination mit einem Signalwort Gefahren im Zusammenhang mit Tod oder Verletzung.
	Gefährliche elektrische Spannung Dieses Symbol kennzeichnet in Kombination mit einem Signalwort Gefahren im Zusammenhang mit elektrischer Spannung und gibt Informationen zum Schutz vor elektrischer Spannung.
	Maschinenschaden Dieses Symbol kennzeichnet in Kombination mit dem Signalwort ACHTUNG Gefahren für die Maschine und deren Funktion.

2.2 Allgemeines

Die Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise für Aufstellung, Betrieb und Wartung, deren Beachtung einen sicheren Umgang mit dem Produkt gewährleisten sowie Personen- und Sachschäden vermeiden.

Die Sicherheitshinweise aller Kapitel sind zu berücksichtigen.

Die Betriebsanleitung ist vor Montage und Inbetriebnahme vom zuständigen Fachpersonal/Betreiber zu lesen und muss vollständig verstanden werden.

Der Inhalt der Betriebsanleitung muss vor Ort ständig für das Fachpersonal verfügbar sein.

Direkt am Produkt angebrachte Hinweise müssen beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden. Das gilt beispielsweise für:

- Kennzeichen für Anschlüsse
- Typenschild

Für die Einhaltung von in der Betriebsanleitung nicht berücksichtigten ortsbezogenen Bestimmungen ist der Betreiber verantwortlich.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Produkt darf nicht über die in der technischen Dokumentation festgelegten Werte bezüglich Netzspannung, Netzfrequenz, Umgebungstemperatur, Motorleistung, Fördermedium, Förderstrom, Drehzahl, Dichte, Druck, Temperatur und andere in der Betriebsanleitung oder in mitgeltenden Dokumenten enthaltenen Anweisungen betrieben werden.

Das Produkt darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.

2.4 Personalqualifikation und -schulung

Das Personal muss die entsprechende Qualifikation für Transport, Montage, Bedienung, Wartung und Inspektion aufweisen. Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und Überwachung des Personals müssen bei Montage, Bedienung, Wartung und Inspektion durch den Betreiber genau geregelt sein.

Unkenntnisse des Personals durch Schulungen und Unterweisungen durch ausreichend geschultes Fachpersonal beseitigen. Gegebenenfalls kann die Schulung durch Beauftragung des Herstellers/Lieferanten durch den Betreiber erfolgen.

Schulungen für das Produkt nur unter Aufsicht von technischem Fachpersonal durchführen.

2.5 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung

- Die Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung führt zum Verlust der Gewährleistungs- und Schadensersatzansprüche.
- Die Nichtbeachtung kann beispielsweise folgende Gefährdungen nach sich ziehen:
 - Gefährdung von Personen durch elektrische, thermische, mechanische und chemische Einwirkungen sowie Explosionen
 - Versagen wichtiger Funktionen des Produkts
 - Versagen vorgeschriebener Methoden zur Wartung und Instandhaltung

2.6 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

Neben den in dieser Anleitung aufgeführten Sicherheitshinweisen sowie der bestimmungsgemäßen Verwendung gelten folgende Sicherheitsbestimmungen:

- Unfallverhütungsvorschriften, Sicherheits- und Betriebsbestimmungen
- Explosionsschutzvorschriften
- Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit gefährlichen Stoffen
- Geltende Normen und Gesetze (z.B. EN 50110-1)

2.7 Sicherheitshinweise für den Bediener/Betreiber

- Bauseitigen Berührungsschutz für heiße, kalte und bewegende Teile anbringen und dessen Funktion prüfen.
- Berührungsschutz während des Betriebs nicht entfernen.
- Schutzausrüstung für Personal zur Verfügung stellen und verwenden.
- Gefährdung durch elektrische Energie ausschließen (Einzelheiten hierzu siehe landesspezifische Vorschriften und/oder örtliche Energieversorgungsunternehmen).

2.8 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

- Umbauarbeiten oder Veränderungen sind nur nach Zustimmung des Herstellers zulässig.
- Ausschließlich Originalteile oder vom Hersteller genehmigte Teile verwenden. Die Verwendung anderer Teile kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.
- Der Betreiber sorgt dafür, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert.
- Grundsätzlich alle Arbeiten am Produkt nur im spannungslosen Zustand durchführen.
- Arbeiten am Produkt nur im Stillstand ausführen.

- Sicherheits- und Schutzeinrichtungen unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder anbringen bzw. in Funktion setzen. Vor Wiedereinbetriebnahme die aufgeführten Punkte für die Inbetriebnahme beachten.

2.9 Unzulässige Betriebsweisen

Niemals das Produkt außerhalb der im Datenblatt sowie in der Betriebsanleitung angegebenen Grenzwerte betreiben.

Die Betriebssicherheit des gelieferten Produkts ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet.

2.10 Software-Änderungen

Die Software ist speziell für dieses Produkt entwickelt und aufwändig getestet worden.

Änderungen oder auch Hinzufügen von Software oder Softwareteilen sind nicht erlaubt. Ausgenommen davon sind die von KSB zur Verfügung gestellten Software-Updates.

2.11 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die EMV-Richtlinie legt die Anforderungen hinsichtlich der Störfestigkeit und der Störaussendung elektrischer Geräte fest.

2.11.1 Anforderungen nach EN 61800-3 - Störaussendung

Für elektrisch drehzahlveränderbare Antriebe/Steuerungen ist die EMV-Produktnorm EN 61800-3 maßgebend. Sie enthält alle Anforderungen, um der EMV-Richtlinie zu entsprechen.

Tabelle 4: Störaussendung

Antrieb [kW]	Störaussendung	
	leitungsgebunden	abgestrahlt
≤ 7,5	Allgemein erhältlich Grenzwerte nach EN 55011 Klasse B	Eingeschränkt erhältlich Grenzwerte nach EN 55011 Klasse A1
> 7,5	Eingeschränkt erhältlich Grenzwerte nach EN 55011 Klasse A1	Eingeschränkt erhältlich Grenzwerte nach EN 55011 Klasse A1

Hierzu gilt folgende Warnung gemäß EN 61800-3/A11:2000-01, Kapitel 6.3:

PumpDrive ist ein Produkt mit eingeschränkter Erhältlichkeit.

Dieses Produkt kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann es für den Betreiber erforderlich sein, entsprechende Maßnahmen durchzuführen.

2.11.2 Anforderungen nach EN 61800-3-2 - Netzoberschwingungen

Das Produkt ist im Sinne der EN 61000-3-2 ein professionelles Gerät.

Antriebe ≤1000 W

Bei Anschluss an das öffentliche Niederspannungsnetz müssen Maßnahmen getroffen werden oder das zuständige Energieversorgungsunternehmen muss eine Anschlussgenehmigung erteilen.

Antriebe >1000 W

Bei Anschluss an ein Industrienetz wird keine Anschlussgenehmigung benötigt.

3 Transport/Zwischenlagerung/Entsorgung

3.1 Lieferzustand kontrollieren

1. Bei Warenübergabe jede Verpackungseinheit auf Beschädigungen prüfen.
2. Bei Transportschäden den genauen Schaden feststellen, dokumentieren und umgehend schriftlich an KSB bzw. den liefernden Händler und den Versicherer melden.

3.2 Transportieren

	 GEFAHR
	<p>Herausrutschen von Pumpe/Pumpenaggregat aus der Aufhängung Lebensgefahr durch herabfallende Teile!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pumpe/Pumpenaggregat nur in vorgeschriebener Position transportieren. ▷ Niemals Pumpe/Pumpenaggregat am freien Wellenende oder der Ringöse des Motors anhängen. ▷ Gewichtsangabe und Schwerpunkt beachten. ▷ Örtlich geltende Unfallverhütungsvorschriften beachten. ▷ Geeignete und zugelassene Lastaufnahmemittel benutzen, z. B. selbstspannende Hebezangen.

Pumpe/Pumpenaggregat wie abgebildet anschlagen und transportieren.

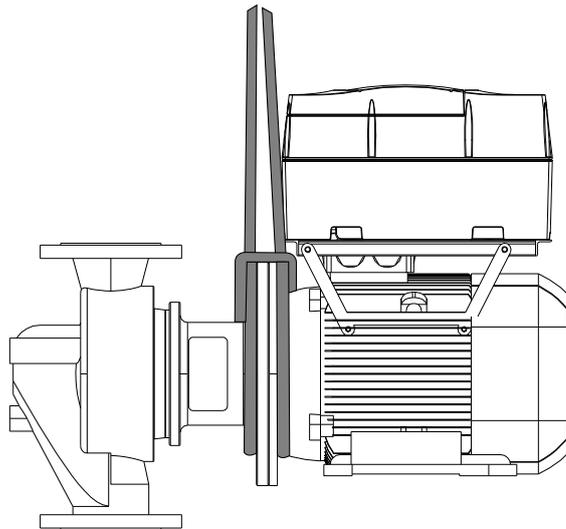


Abb. 1: Blockpumpenaggregat transportieren

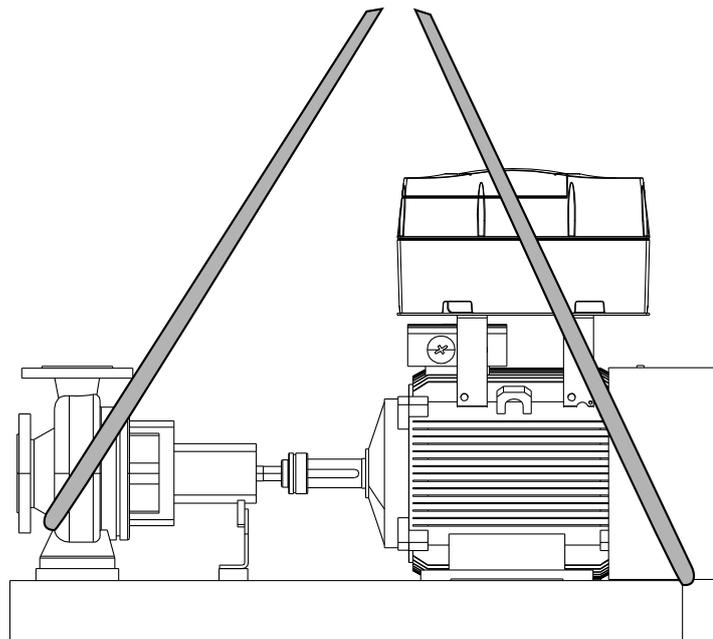


Abb. 2: Horizontales Pumpenaggregat transportieren

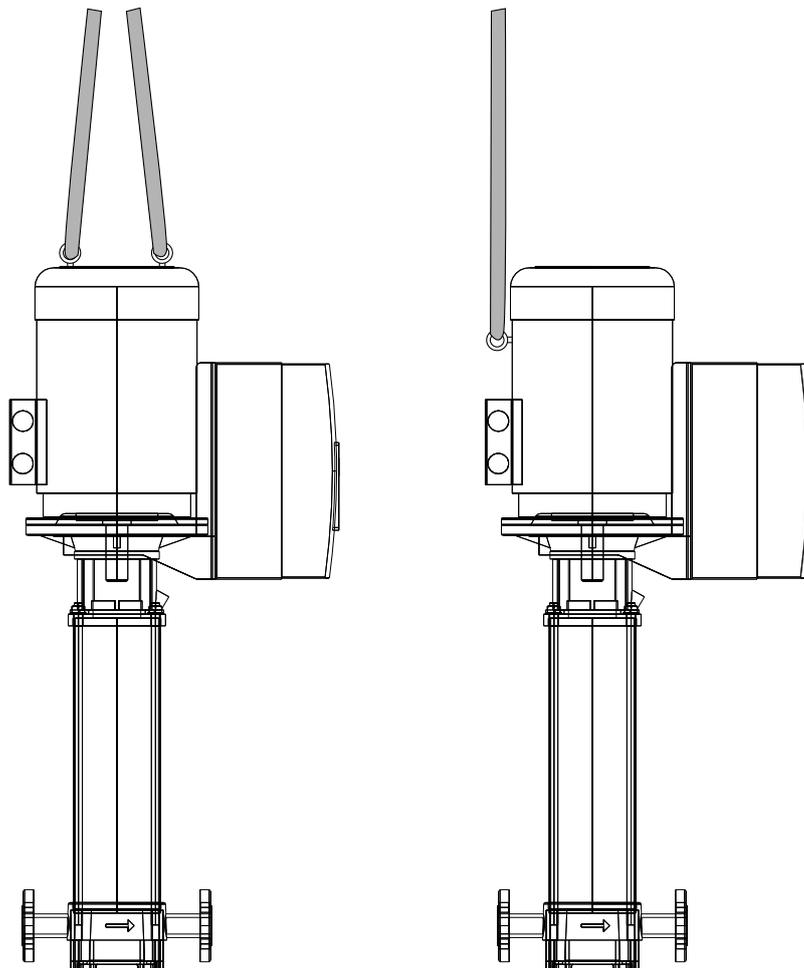


Abb. 3: Vertikales Pumpenaggregat transportieren

3.3 Lagerung

Die Einhaltung der Umgebungsbedingungen bei der Lagerung sichert die Funktion des Schaltgeräts auch nach längerer Lagerung.

	ACHTUNG
	<p>Beschädigung durch Feuchtigkeit, Schmutz oder Schädlinge bei der Lagerung Korrosion/Verschmutzung des Schaltgeräts!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Bei Außenlagerung Schaltgerät oder verpacktes Schaltgerät mit Zubehör waserdicht abdecken.

Tabelle 5: Umgebungsbedingungen Lagerung

Umgebungsbedingung	Wert
Relative Feuchte	maximal 85 % (keine Kondensation)
Umgebungstemperatur	- 10 °C bis + 70 °C

- Das Schaltgerät trocken, erschütterungsfrei und möglichst in Originalverpackung lagern.
- Das Schaltgerät sollte in einem trockenen Raum bei möglichst konstanter Luftfeuchtigkeit lagern.
- Starke Schwankungen der Luftfeuchtigkeit vermeiden (siehe Tabelle Umgebungsbedingungen Lagerung).

3.4 Entsorgen/ Recyclen

Aufgrund einiger Komponenten gilt das Produkt als Sondermüll:

1. Produkt demontieren.
2. Werkstoffe trennen
z.B. nach:
 - Aluminium
 - Kunststoff-Abdeckung (recyclingfähiger Kunststoff)
 - Netzdrosseln mit Kupferwicklungen
 - Kupferleitungen für die interne Verdrahtung
3. Nach örtlichen Vorschriften entsorgen bzw. einer geregelten Entsorgung zuführen.
Platinen, Leistungselektronik, Kondensatoren und elektronische Bauteile gelten als Sondermüll.

4 Beschreibung

4.1 Allgemeine Beschreibung

PumpDrive ist ein selbstgekühlter Frequenzumrichter mit modularem Aufbau, der eine stufenlose Drehzahlveränderung von Motoren über analoge Normsignale, Feldbus oder Bedieneinheit ermöglicht.

4.2 Benennung

Beispiel: 5 018K50 AH P SI 2

Tabelle 6: Erklärung zur Benennung²⁾

Abkürzung	Bedeutung
5	Montageart, z.B. 5 = Motormontage (vorparametriert)
018K50	Leistung, z.B. 018K50 = 18,5kW
AH	Funktion und Bedieneinheit, z.B. AH = Advanced mit Grafik-Bedieneinheit
P	Feldbus-Modul, z.B. P = Profibus
SI	Parametrierung Motor, z.B. SI = Siemens
2	Parametrierung Polzahl, z.B. 2 = 2-polig

4.3 Typenschild

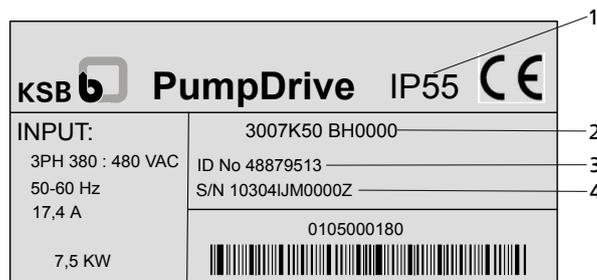


Abb. 4: Typenschild (Beispiel)

1	Schutzart	2	Baureihe, Baugröße
3	Ident-Nummer	4	Seriennummer

4.4 Funktionsübersicht

Tabelle 7: Funktionsübersicht

Funktionen	Ausführung		
	Basic	Advanced	S
Schutzfunktionen			
Thermischer Motorschutz durch Kaltleiter	X	X	X
Elektrischer Motorschutz durch Über-/Unterspannungsüberwachung	X	X	X
Dynamischer Überlastschutz durch Drehzahlbegrenzung (i ² t-Regelung)	X	X	X
Trockenlaufschutz (sensorlos)	-	X	X
Trockenlaufschutz (externes Schaltsignal)	X	X	X
Kennfeldüberwachung	X ³⁾	X ⁴⁾	X ³⁾
Steuern			
Stellerbetrieb über Sollwertvorgabe	X	X	X

2) ausführliche Beschreibung der Benennung siehe Baureihenheft
 3) basierend auf der Überwachung der Wirkleistung des Motors
 4) auf Basis des aktuellen Förderstroms (gemessen oder geschätzt).

Funktionen	Ausführung		
	Basic	Advanced	S
Frei wählbare Drehzahl (0 bis 70 Hz bei PumpDrive, 0 - 140 Hz bei PumpDrive S)	X	X	X
Bereitschaftsbetrieb (Sleep-Mode)	X	X	X
Einstellbare Anfahr- und Bremsrampe	X	X	X
Slave im Doppelpumpenbetrieb / Mehrpumpenbetrieb bis zu 6 Pumpen	X	X	-
Master im Doppelpumpenbetrieb / Mehrpumpenbetrieb bis zu 6 Pumpen	-	X	-
Doppelpumpenbetrieb mit Redundanz	Zubehör ⁵⁾⁶⁾	X	-
Regeln			
Regelbetrieb über integrierten, einstellbaren PI-Regler	X	X	X
Differenzdruckregelung	X	X	X
Niveauregelung	X	X	X
Temperaturregelung	X	X	X
Durchflussregelung	X	X	X
Druckregelung mit förderstromabhängiger Sollwertnachführung (DFS)	X	X	-
Inbetriebnahme			
Plug & Run ⁷⁾	X	X	X
Automatische Sensorerkennung	X	X	-
Bedienen			
Blindabdeckung (keine Bedienmöglichkeit)	Zubehör ⁶⁾	-	-
Standard-Bedieneinheit, 180° drehbar	X	-	-
Grafik-Bedieneinheit, 180° drehbar	optional ⁸⁾	X	X
Monitoring			
Statusanzeige als Ampel (OK, Warnung, Alarm)	X	X	X
Anzeige von Betriebswerten (Drehzahl, Strom, Istwert, etc.)	X	X	X
Fehlerhistorie	X	X	X
Energiebedarfs-Zähler (kWh)	X	X	X
Betriebsstunden-Zähler (Motor, Frequenzumrichter)	X	X	X
Anzeige des aktuellen Förderstroms - sensorlos	-	X ⁹⁾	-
Kommunikation			
Feldbussystem Profibus	optional ⁸⁾	optional ⁸⁾	optional ⁸⁾
Feldbussystem LON	optional ⁸⁾	optional ⁸⁾	Zubehör ⁶⁾
Feldbussystem Modbus	Zubehör ⁶⁾	Zubehör ⁶⁾	Zubehör ⁶⁾
RS 232 Service-Schnittstelle	X	X	X

4.5 Technische Daten

Tabelle 8: Technische Daten

Eigenschaft	Wert
Netzversorgung	
Netzspannung ¹⁰⁾	3 ~ 380 V AC -10 % bis 480 V AC +10 %
Spannungsdifferenz der drei Phasen	±2% der Versorgungsspannung
Netzfrequenz	50 - 60 Hz ± 2 %
Ausgangsdaten	
Ausgangsfrequenz Frequenzumrichter	0 - 70 Hz

5) siehe Zubehör: DPM-Modul (nur in Verbindung mit der Standard-Bedieneinheit)

6) wird lose geliefert

7) Gilt für Stellerbetrieb oder nicht optimierten Regelbetrieb bei Einzelpumpen.

8) kann ab Werk eingebaut werden

9) auf Basis einer Schätzung über die aufgenommene Leistung der Pumpe oder über eine Differenzdruckmessung

10) Bei niedriger Netzspannung reduziert sich das Nennmoment des Motors.

Eigenschaft	Wert
PWM-Taktfrequenz	Bereich: 1 - 8 kHz, schrittweise 0,5 kHz Baugröße A und B: 4 kHz Baugröße C und D: 2,5 kHz
Phasenanstiegsgeschwindigkeit $du/dt^{11)}$	maximal 5000 V/ μ s, abhängig von der Baugröße des Pump-Drive
Spitzenspannungen	$2 \cdot 1,41 \cdot V_{\text{eff}}$ Leitungen mit hoher Stromkapazität können bis zu einer Spannungsverdoppelung führen.
Drive Daten	
Wirkungsgrad	98 % - 95 % ¹²⁾
Geräuschemissionen	Schalldruckpegel der verwendeten Pumpe + 2,5 dB ¹³⁾
Umgebung	
Schutzart	IP55
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 °C bis +40 °C
Umgebungstemperatur bei Lagerung	-10 °C bis +70 °C
rel. Luftfeuchtigkeit	Betrieb: max. 85 %, keine Betauung zulässig Lagerung: 5 % bis 95 % Transport: max. 95 %
Aufstellungshöhe	< 1000 m über NN darüber Leistungsreduzierung um 1 % pro 100 m
Rüttelfestigkeit	maximal 16,7 m/ s ²¹⁴⁾
EMV	
Funkentstörung nach DIN EN 55011	Klasse B bei Motorleistung $\leq 7,5$ kW: Leitungslänge < 5 m Klasse A bei Motorleistung > 7,5 kW: Leitungslänge < 50 m
Netzurückwirkungen	Netzdrosseln integriert
Ein- und Ausgänge	
Internes Netzteil	24 V \pm 10 %
Maximale Belastung	maximal 80 mA DC
Analogeingänge	
Anzahl parametrierbarer Analogeingänge	2
Spannungseingang	0/2 - 10 V DC; $R_i = 22$ k Ω
Stromeingang	0/4 - 20 mA DC; $R_i = 500$ Ω
Auflösung	10 Bit
Analogausgänge	
Anzahl parametrierbarer Analogausgänge	1 (Umschaltung zwischen 4 Ausgabewerten)
Spannungsausgang	0 - 10 V / maximal 5 mA DC
Digitaleingänge	
Anzahl Digitaleingänge	insgesamt 6
parametrierbar	4
Relaisausgänge	

11) abhängig von der Kapazität der Leitung

12) Die Verlustleistung beträgt über alle Lastfälle maximal 5 % der Nennleistung. Die Verlustleistung verringert sich mit steigender Nennleistung, dadurch verbessert sich der Wirkungsgrad auf bis zu 98 %.

13) Es handelt sich um Richtwerte. Der Wert gilt nur im Nennbetriebspunkt (50 Hz). Siehe auch Geräuscherwartungswerte der Pumpe. Diese sind ebenfalls für den Nennbetrieb dokumentiert. Während der Regelung können davon abweichende Werte auftreten.

14) gemäß EN 60068-2-64:1994

Eigenschaft	Wert
Anzahl parametrierbarer Relaisausgänge	2 x Schließer
maximale Kontaktbelastung	250 V AC / 1 A

Leistungsreduzierung

Leistungsreduzierung durch erhöhte Umgebungstemperatur:
Dabei darf die max. Umgebungstemperatur von 50 °C nicht überschritten werden!

$$I_{\text{Motornennstrom(Temp)}} = I_{\text{Motornennstrom}} \times (1 - [T_{\text{Umgebung}} - 40 \text{ °C}] \times 3 \%)$$

PWM Taktfrequenz

Leistungsreduzierung durch erhöhte Taktfrequenz

Baugröße A und B (bei PWM-Taktfrequenz > 4 kHz) :

$$I_{\text{Motornennstrom(PWM)}} = I_{\text{Motornennstrom}} \times (1 - [f_{\text{PWM}} - 4 \text{ kHz}] \times 2,5 \%)$$

Baugröße C und D (bei PWM-Taktfrequenz > 2,5 kHz):

$$I_{\text{Motornennstrom(PWM)}} = I_{\text{Motornennstrom}} \times (1 - [f_{\text{PWM}} - 2,5 \text{ kHz}] \times 3,5 \%)$$

4.6 Leistungsbereich



HINWEIS

Die angegebenen Leistungsbereiche gelten uneingeschränkt für alle Aufstellungsarten.

Tabelle 9: Leistungsbereich für 2- und 4-polige Motoren

Baugröße	Leistung [kW]	Motornennstrom [A] ¹⁵⁾
A	0,55	1,8
	0,75	2,5
	1,1	3,5
	1,5	4,8
	2,2	6,0
	3,0	8,0
B	4,0	10,0
	5,5	13,0
	7,5	16,5
C	11,0	25,0
	15,0	31,0
	18,5	39,0
	22,0	45,0
D	30,0	65,0
	37,0	80,0
	45,0	93,0

(⇒ Kapitel 4.5 Seite 14)

¹⁵⁾ bei max. Umgebungstemperatur 40 °C PWM-Taktfrequenz: - Baugröße A und B: 4 kHz - Baugröße C und D: 2,5 kHz

4.7 Baugrößen

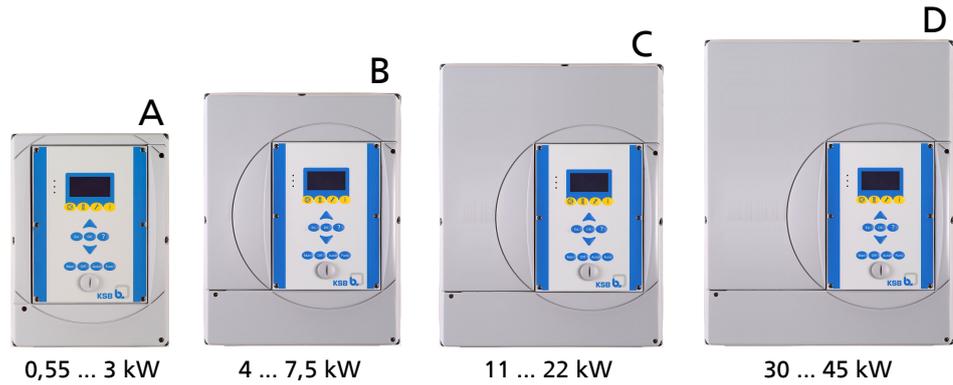


Abb. 5: Baugrößen

4.8 Abmessungen und Gewichte

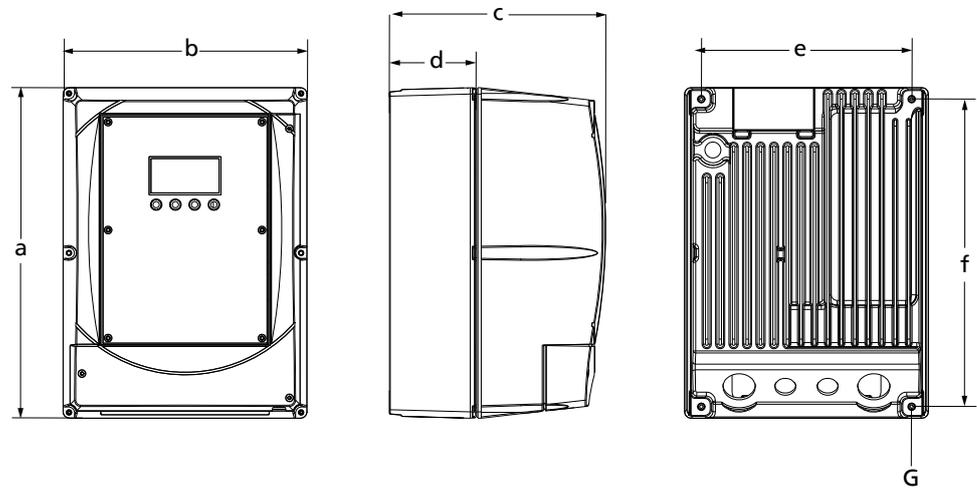


Abb. 6: Abmessungen

Tabelle 10: Abmessungen und Gewichte

Baugröße	Leistung	Motormontage						Wandmontage/ Schaltschrankmontage ¹⁶⁾						Befestigungs- schrauben G	Gewicht [kg]		
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f				
A	..000K55..	0,55	260	190	158	65	164	242	312	190	168	65	164	292	M6x9 (4x)	7	
	..000K75..	0,75															
	..001K10..	1,1															
	..001K50..	1,5															
	..002K20..	2,2															
..003K00..	3	9															
B	..004K00..		4	325	250	170	65	224	307	377	250	180	65	224	357	M6x9 (4x)	10
	..005K50..		5,5														10,5
	..007K50..	7,5															
C	..011K00..	11	420	320	235	125	283	396	482	320	245	125	283	458	M8x9 (4x)	23	
	..015K00..	15														30	
	..018K50..	18,5															
	..022K00..	22															
D	..030K00..	30	600	450	290	125	410	573	659	450	300	125	410	635	M10x9 (4x)	48	
	..037K00..	37														50	
	..045K00..	45															

¹⁶⁾ Angegebene Maßangaben beziehen sich auf PumpDrive inklusive Wandhalter.

4.9 Aufstellungsarten



Motormontage



Wandmontage



Schaltschrankmontage

5 Aufstellung/Einbau

5.1 Sicherheitsbestimmungen

	⚠ GEFAHR
	<p>Unsachgemäße Installation Lebensgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ PumpDrive überflutungssicher installieren. ▷ Niemals den PumpDrive in explosionsgefährdeten Bereichen verwenden.

5.2 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn

Aufstellort

Die Standardausführung hat die Schutzart IP55 und darf nur in Umgebungen eingesetzt werden, welche der vorgegebenen Schutzart entsprechen.

Der Aufstellort/Einbauort muss folgenden Anforderungen entsprechen:

- gut belüftet
- keine direkte Sonnenstrahlung
- keine ölhaltige Luft
- keine Witterungseinflüsse
- ausreichend Freiraum für Lüftung und Demontage
- überflutungssicher

Aufstellung im Freien

Bei Aufstellung im Freien zur Vermeidung von Kondenswasserbildung an der Elektronik und zu starker Sonneneinstrahlung den PumpDrive durch einen geeigneten Schutz abschirmen.

Umgebungsbedingungen

Die Umgebungsbedingungen in folgender Tabelle müssen eingehalten werden:

Tabelle 11: Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur	Temperatur [°C]
Ohne Leistungsreduzierung	0 °C bis +40 °C
Mit Leistungsreduzierung	0 °C bis +50 °C

Die Lebensdauer des PumpDrives verkürzt sich, wenn eine durchschnittliche Temperatur von +35 °C/24 h überschritten oder PumpDrive in Temperaturen unter 0 °C oder über +40 °C betrieben wird. Zusätzlich wird die Leistung eingeschränkt.

Bei einer unzulässigen Über- oder Untertemperatur schaltet der PumpDrive automatisch ab.

	HINWEIS
	<p>Einsatz unter anderen Umgebungsbedingungen müssen mit dem Hersteller abgestimmt werden.</p>

5.3 PumpDrive montieren

Je nach gewählter Aufstellungsart wird ein Adapter bzw. Montagesatz benötigt.

5.3.1 Motormontage

Bei der Aufstellungsart Motormontage ist der PumpDrive im Auslieferungszustand bereits mit Hilfe eines Adapters an den Motor montiert.

Adapter für einen nachträglichen Umbau auf Motormontage bei bestehenden Pumpenanlagen sind bei KSB erhältlich.

5.3.2 Wandmontage/ Schaltschrankmontage

In der Aufstellungsart Wandmontage ist der erforderliche Montagesatz im Lieferumfang enthalten. Montagesätze für einen nachträglichen Umbau auf Wandmontage bei bestehenden Pumpenanlagen sind bei KSB erhältlich.

Der PumpDrive sollte vollflächig an der Wand anliegen, um den Luftstrom der Lüfter durch den Kühlkörper zu führen.

Um eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten, bei der Montage des Geräts darauf achten, dass die Abluft anderer Geräte nicht unmittelbar angesaugt wird. Dazu müssen folgende Mindestabstände eingehalten werden:

Tabelle 12: Mindestabstände bei Schaltschrankmontage

Abstand zu anderen Geräten	Abstand [mm]
oben und unten	100
seitlich	20

Die in Wärme abgegebene Verlustleistung des PumpDrive beträgt maximal 5% der Nennleistung.

5.4 Elektrischer Anschluss

5.4.1 Sicherheitsbestimmungen

	⚠ GEFAHR
	<p>Unsachgemäße elektrische Installation Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Elektrischen Anschluss nur eine Fachkraft durchführen lassen. ▷ Technische Anschlussbedingungen örtlicher und nationaler Energieversorgungsunternehmen beachten.
	⚠ GEFAHR
	<p>Unbeabsichtigtes Einschalten Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Vor allen Wartungs- und Installationsarbeiten den PumpDrive vom Netz trennen. ▷ Bei allen Wartungs- und Installationsarbeiten den PumpDrive gegen Wiedereinschalten sichern.
	⚠ GEFAHR
	<p>Berührung spannungsführender Teile Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals das Gehäuseoberteil vom Kühlkörper entfernen. ▷ Kondensatorentladezeit beachten. Nach dem Ausschalten des PumpDrives fünf Minuten warten bis sich gefährliche Spannungen abgebaut haben.
	⚠ WARNUNG
	<p>Direkte Verbindung zwischen Netz- und Motoranschluss (Bypass) Beschädigung des PumpDrive!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals eine direkte Verbindung zwischen Netz- und Motoranschluss (Bypass) des PumpDrives herstellen.

	<p>⚠️ WARNUNG</p> <p>Gleichzeitiger Anschluss mehrerer Motoren am Ausgang des PumpDrives Beschädigung des PumpDrives! Brandgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals gleichzeitig mehrere Motoren am Ausgang des PumpDrives anschließen.
	<p>⚠️ ACHTUNG</p> <p>Unsachgemäße Isolationsprüfung Beschädigung des PumpDrives!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals Isolationsprüfungen an Bauteilen des PumpDrives durchführen. ▷ Isolationsprüfungen am Motor, der Motoranschlussleitung oder der Netzanschlussleitung erst nach Abklemmen der Anschlüsse des PumpDrives vornehmen.
	<p>ℹ️ HINWEIS</p> <p>Die Behebung bzw. Quittierung einer Störung kann je nach Einstellung dazu führen, dass der PumpDrive wieder selbstständig einschaltet.</p>

Der PumpDrive enthält elektronische Sicherheitseinrichtungen, die im Fall einer Störung den Motor abschalten, wodurch dieser stromlos wird und zum Stillstand kommt. Für Leitungsverschraubungen nur die vorhandenen Bohrungen benutzen, ggf. mit Doppel-Leitungsverschraubungen. Zusätzliche Bohrungen können durch Metallspäne zum Ausfall des Gerätes führen.

5.4.2 Hinweise zur Planung der Anlage

5.4.2.1 Anschlussleitungen

Auswahl der Anschlussleitungen

Die Wahl der Anschlussleitungen hängt von verschiedenen Faktoren ab, unter anderem von der Anschlussart, den Umgebungsbedingungen und der Art der Anlage.

Anschlussleitungen müssen bestimmungsgemäß eingesetzt und die Herstellerangaben hinsichtlich Nennspannung, Stromstärke, Betriebstemperatur und thermischen Auswirkungen beachtet werden.

Anschlussleitungen dürfen nicht auf heißen Oberflächen oder in deren Nähe verlegt werden, es sei denn, die Anschlussleitungen sind für diesen Einsatz bestimmt.

Bei Verwendung in mobilen Anlagenkomponenten sind elastische oder hochelastische Anschlussleitungen zu benutzen.

Die Leitungen, die zum Anschluss an ein fest installiertes Gerät benutzt werden, sollten so kurz wie möglich sein, und der Anschluss an diese Geräte ordnungsgemäß durchgeführt werden.

Für Steuer- und Netz-/Motoranschlussleitungen sollten unterschiedliche Erdungsschienen benutzt werden.

Netzanschlussleitung

Als Netzanschlussleitungen können ungeschirmte Leitungen verwendet werden.

Die Netzanschlussleitungen mit dem für den netzseitigen Nennstrom erforderlichen Querschnitt auslegen.

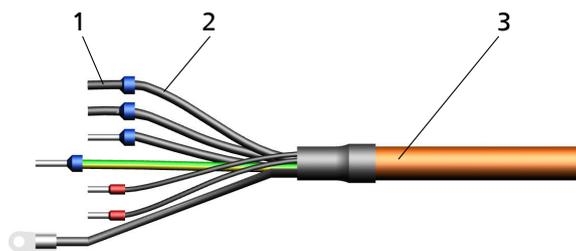
Bei Einsatz eines Schützes in der Netzanschlussleitung (vor dem PumpDrive) dieses nach Schaltart AC1 auslegen, dabei werden die Bemessungsstromwerte der eingesetzten PumpDrives addiert und das Ergebnis um 15% erhöht.

Motoranschlussleitung

Als Motoranschlussleitung müssen geschirmte Leitungen verwendet werden.

Steuerleitung

Als Steuerleitung müssen geschirmte Leitungen verwendet werden.


Abb. 7: Aufbau elektrische Leitung

1	Aderendhülse	2	Ader
3	Leitung		

Tabelle 13: Leitungsquerschnitte Steuerklemmen

Steuerklemme	Aderquerschnitt		maximaler Leitungsdurchmesser [mm]
	Starre und flexible Adern [mm ²]	Flexible Adern mit Aderendhülsen [mm ²]	
Klemmleiste P4	0,2-1,5	0,75	9,5 ¹⁷⁾
Klemmleiste P7	0,2-2,5	0,25-1,5	

Tabelle 14: Eigenschaften Anschlussleitungen

Baugröße Pump-Drive	Leistung [kW]	Kabelverschraubung für						Nennstrom ¹⁸⁾ netzseitig [A]	Max. Kabelquerschnitt für die Netzzuleitung ¹⁹⁾²⁰⁾ [mm ²]
		I _{nenn} ²¹⁾ motorseitig [A]	Netzzuleitung	Sensorleitung	Motorleitung	Kaltleiter			
A	.. 000K55 ..	0,55	1,8	M25	M16	M25	M16	1,9	2,5
	.. 000K75 ..	0,75	2,5					2,6	
	.. 001K10 ..	1,1	3,5					3,7	
	.. 001K50 ..	1,5	4,8					5,0	
	.. 002K20 ..	2,2	6,0					6,3	
	.. 003K00 ..	3	8,0					8,5	
B	.. 004K00 ..	4	10,0	M25	M16	M25	M16	10,5	2,5
	.. 005K50 ..	5,5	13,0					13,7	
	.. 007K50 ..	7,5	16,5					17,3	
C	.. 011K00 ..	11	25,0	M32	M16	M32	M16	26,5	10
	.. 015K00 ..	15	31,0					32,6	
	.. 018K50 ..	18,5	39,0					41,0	
	.. 022K00 ..	22	45,0					47,3	
D	.. 030K00 ..	30	65,0	M40	M16	M40	M16	68,3	35
	.. 037K00 ..	37	80,0					84,0	
	.. 045K00 ..	45	93,0					97,7	

Länge Motoranschlussleitung

Wenn der PumpDrive nicht auf dem zu betreibenden Motor montiert wird, können längere Motoranschlussleitungen notwendig sein. Bedingt durch die Streukapazität der Anschlussleitungen können hochfrequente Ableitströme über die Erdung der Lei-

17) Beeinträchtigung der Schutzklasse bei Verwendung anderer Leitungsdurchmesser als angegeben.

18) Hinweise zum Einsatz von Netzdrosseln in Abschnitt Netzdrosseln in Zubehör und Optionen beachten!

19) Max. Kabelquerschnitt von 0,75 mm² für die Signalleitungen Digital-Eingänge/Bus-Anschluss/+24 V DC-Versorgung Digital/Analogausgang

20) Max. Kabelquerschnitt von 1,5 mm² für die Signalleitungen potentialfreie Relais/Analogeingänge

21) bei max. Umgebungstemperatur 40 °C PWM-Taktfrequenz:- Baugröße A und B: 4 k Hz - Baugröße B und C: 2,5 kHz

nung fließen. Die Summe aus Ableitströmen und Motorstrom kann den ausgangsseitigen Bemessungsstrom des PumpDrive überschreiten. Dadurch wird die Schutzeinrichtung des PumpDrive aktiviert und schaltet den PumpDrive aus. Abhängig vom Leistungsbereich werden folgende Motoranschlussleitungen empfohlen:

Tabelle 15: Länge Motoranschlussleitung

Leistungsbereich [kW]	maximal Leitungslänge [m]	Streukapazität [nF]
≤ 7,5 (Klasse B)	5	≤ 5
> 7,5 (Klasse A1)	50	≤ 5

AusgangsfILTER

Wenn längere Anschlussleitungen als angegeben benötigt werden oder die Streukapazität der Anschlussleitung die angegebenen Werte überschreitet, ist es empfehlenswert, einen geeigneten AusgangsfILTER zwischen PumpDrive und dem zu betreibenden Motor zu installieren. Diese Filter verringern die Flankensteilheit der Ausgangsspannungen am PumpDrive und begrenzen deren Überschwingungen.

5.4.2.2 Elektrische SchutzEinrichtungen

In der Netzeinspeisung des PumpDrive drei flinke Sicherungen vorsehen. Die Sicherungsgröße entsprechend der netzseitigen Nennströme des PumpDrive auslegen.

RCD (Fehlerstrom-Schutzschalter)

Bei festem Anschluss und entsprechender Zusatzerdung (vgl. DIN VDE 0160) sind RCD (Fehlerstrom-Schutzschalter) für Frequenzumrichter nicht vorgeschrieben. Bei Verwendung von RCD (Fehlerstrom-Schutzschalter) dürfen gemäß DIN VDE 0160 dreiphasige Frequenzumrichter nur über allstromsensitive RCD (Fehlerstrom-Schutzschalter) angeschlossen werden, da konventionelle RCD (Fehlerstrom-Schutzschalter) aufgrund möglicher Gleichstromanteile nicht oder falsch auslösen.

Tabelle 16: Bemessungsstrom RCD (Fehlerstrom-Schutzschalter)

Baugröße	Bemessungsstrom RCD (Fehlerstrom-Schutzschalter) [mA]
A und B	150
C und D	300 ²²⁾

Wenn ein langes geschirmtes Leitung für den Netz- bzw. Motoranschluss verwendet wird, ist ein Schalten der Fehlerstromüberwachung durch den gegen Erde fließenden Ableitstrom, ausgelöst durch die Taktfrequenz, möglich. Abhilfemaßnahmen: die RCD (Fehlerstrom-Schutzschalter) austauschen oder die Ansprechgrenze herabsetzen.

Motorschutzschalter

Ein separater Motorschutz ist nicht erforderlich, da der PumpDrive über eigene Sicherheitseinrichtungen verfügt (u. a. elektronische Überstromabschaltung). Vorhandene Motorschutzschalter auf mindestens 1,4fachen Nennstrom (netzseitig) dimensionieren.

5.4.2.3 Hinweise zur elektromagnetischen Verträglichkeit

Elektromagnetische Störungen, können ausgehend von anderen elektrischen Geräten, auf den PumpDrive wirken. Es können aber auch Störungen durch den PumpDrive erzeugt werden.

Die vom PumpDrive ausgehenden Störungen breiten sich im Wesentlichen über die Motoranschlussleitungen aus. Zur Funkentstörung werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- geschirmte Motoranschlussleitungen für Leitungslängen > 70 cm (besonders empfehlenswert für PumpDrives mit geringerer Leistung)
- aus einem Stück geformten Metall-Kabelkanälen mit mindestens 80% Abdeckung (wenn geschirmte Anschlussleitungen nicht verwendet werden können)

Aufstellung/Einbau/Umgebung

Eine bessere Abschirmung wird durch den Einbau des PumpDrive in einen Metallschrank erzielt.

²²⁾ Aufgrund des höheren Ableitstroms (> 3,5 mA) eine dauerhafte Festinstallation sowie verstärkte Schutzerdung am Motor vorsehen.

**Leitungen verbinden/
anschießen**

Der Einbau der Leistungsbauteile im Schaltschrank muss mit einem ausreichenden Abstand zu anderen Geräten (Steuer- und Kontrollgeräten) erfolgen.

Einen Mindestabstand von 0,3 m zwischen Verkabelung und Leistungsbauteilen sowie anderen Verkabelungen im Schaltschrank einhalten.

Für Steuerleitung und Netz-/ Motoranschlussleitung unterschiedliche Erdungsschienen benutzen.

Der Schirm der Anschlussleitung muss aus einem Stück bestehen und an beiden Seiten entweder nur über die entsprechende Erdungsklemme oder die Erdungsschiene geerdet sein (nicht an der Erdungsschiene im Schaltschrank).

Die geschirmte Leitung bewirkt, dass der hochfrequente Strom, der normalerweise als Ableitstrom vom Motorgehäuse zur Erde oder zwischen den einzelnen Leitungen fließt, den Weg durch die Abschirmung nimmt.

Der Schirm der Steuerleitung (Anschluss nur auf der PumpDrive-Seite) dient zusätzlich als Abstrahlungsschutz.

Bei Verwendung von geschirmten Leitungen zur Erhöhung der Störfestigkeit eine breite Kontaktfläche für die diversen Erdungsanschlüsse verwenden.

In Anwendungen mit langen geschirmten Motorleitungen zusätzliche Blindwiderstände oder Ausgangsfilter vorsehen, um den kapazitiven Streustrom gegen Erde auszugleichen und die Spannungsanstiegsgeschwindigkeit am Motor zu reduzieren. Diese Maßnahmen bewirken eine weitere Reduzierung der Funkstörungen. Die abschließliche Verwendung von Ferrit-Ringen oder Blindwiderständen ist für die Einhaltung der in der EMV-Richtlinie festgelegten Grenzwerte nicht ausreichend.



HINWEIS

Bei Verwendung von geschirmten Leitungen über 10 m Länge, die Streukapazität prüfen, damit keine zu hohe Streuung zwischen den Phasen oder gegen Erde entsteht, was zum Abschalten des PumpDrive führen könnte.

Leitung verlegen

Steuerleitung und Netz-/Motoranschlussleitung in getrennten Kabelkanälen verlegen.

Ein Mindestabstand von 0,3 m bei der Verlegung der Steuerleitung zu den Netz-/ Motoranschlussleitung einhalten.

Wenn eine Kreuzung von Steuerleitung und Netz-/Motoranschlussleitung nicht zu vermeiden ist, dann sollte sie in einem Winkel von 90° erfolgen.

5.4.2.4 Erdungsanschluss

Der PumpDrive muss ordnungsgemäß geerdet werden.

Zur Erhöhung der Störfestigkeit ist eine breite Kontaktfläche für die diversen Erdungsanschlüsse erforderlich.

Bei Schaltschrankmontage für die Erdung des PumpDrives zwei getrennte Kupfererdungsschienen (Netz-/Motoranschluss und Steueranschluss) in angemessener Größe und angemessenem Querschnitt vorsehen, an die sämtliche Erdungsanschlüsse angeschlossen werden.

Die Schienen werden über nur einen Punkt an das Erdungssystem angeschlossen.

Die Erdung des Schaltschranks erfolgt dann über das Netzerdungssystem.

5.4.2.5 Netzdrosseln

Die angegebenen Netzeingangsströme sind Richtwerte, die sich auf den Nennbetrieb beziehen. Diese Ströme können sich entsprechend der vorhandenen Netzimpedanz ändern. Bei sehr starren Netzen (kleine Netzimpedanz) können höhere Stromwerte auftreten.

Zur Begrenzung des Netzeingangsstromes können zusätzlich zu den bereits integrierten Netzdrosseln (im Leistungsbereich bis einschließlich 45 kW) externe Netzdrosseln eingesetzt werden. Zusätzlich dienen die Netzdrosseln zur Reduzierung von Netzurückwirkungen und der Verbesserung des Leistungsfaktors. Der Geltungsbereich der DIN EN 61000-3-2 muss berücksichtigt werden.

Bei KSB sind entsprechende Netzdrosseln erhältlich. (⇒ Kapitel 12.2.8 Seite 155)

5.4.2.6 Ausgangsfilter

Um die Funkentstörung nach EN 55011 einzuhalten, müssen die maximalen Leitungslängen eingehalten werden. Werden die Leitungslängen überschritten, müssen Ausgangsfilter eingesetzt werden.

Technische Daten auf Anfrage. (⇒ Kapitel 12.2.8 Seite 155)

5.4.3 Elektrisch anschließen

5.4.3.1 Gehäuseabdeckung entfernen

	⚠ GEFAHR
	<p>Berührung spannungsführender Teile Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals das Gehäuseoberteil vom Kühlkörper entfernen. ▷ Kondensatorentladezeit beachten. Nach dem Ausschalten des PumpDrives fünf Minuten warten bis sich gefährliche Spannungen abgebaut haben.

Die Gehäuseabdeckung besteht aus einer V-förmigen Abdeckung für den Anschluss der Netz- und Motoranschlussleitungen und einer L-förmigen Abdeckung für den Anschluss der Steuerleitung

L-förmige Abdeckung



1. Kreuzschrauben an der L-förmigen Abdeckung entfernen.
2. L-förmige Abdeckung abnehmen.

V-förmige Abdeckung



1. Kreuzschrauben an der V-förmigen Abdeckung entfernen.
2. V-förmige Abdeckung abnehmen.

Bedieneinheit/Blindabdeckung



1. Kreuzschrauben an der Bedieneinheit oder Blindabdeckung entfernen.
2. Bedieneinheit oder Blindabdeckung abnehmen.

5.4.3.2 Übersicht Klemmleisten

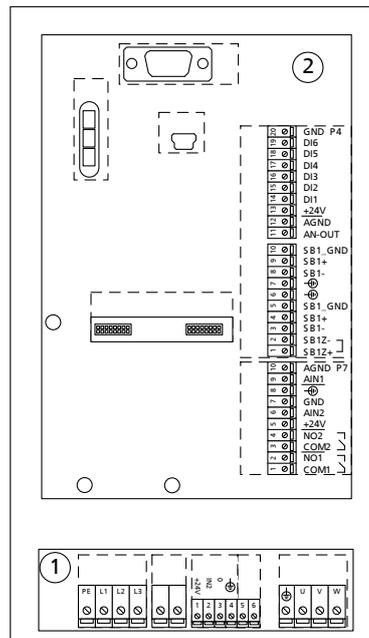


Abb. 8: Übersicht Klemmleisten

1	Anschluss Netz und Motor	2	Steuerleitungen
---	--------------------------	---	-----------------

5.4.3.3 Netz und Motor anschließen

	<p>⚠ GEFAHR</p>
	<p>Berührung oder Entfernen der Anschlussklemmen und Steckverbindungen des Bremswiderstands (Brake) Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Niemals Anschlussklemmen und Steckverbindungen des Bremswiderstands (Brake) öffnen oder berühren.
	<p>ACHTUNG</p>
	<p>Unsachgemäße elektrische Installation Beschädigung des PumpDrives!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Niemals ein Schütz (in der Motoranschlussleitung) zwischen Motor und Pump-Drive einbauen.

1. Die Netz- bzw. Motoranschlussleitung durch die Kabelverschraubungen führen und mit den angegebenen Klemmen verbinden.
2. Die Leitung für einen PTC-Anschluss /Kaltleiter mit den Klemmleisten 5/6 verbinden.
 Wird das Sensorsignal aus einer übergeordneten Leittechnik bzw. einer SPS auf den PumpDrive aufgeschaltet, sicherstellen, dass es sich hierbei ausschließlich um potenzialgetrennte Signale handelt.

Normgerecht anschließen

Die Anschlüsse für Motortemperatursensoren müssen nach Norm IEC 664 vorgenommen werden.

Dabei müssen folgende Maßnahmen beachtet werden:

- unter Spannung stehende Teile an Motor und Sensor müssen eine doppelte bzw. verstärkte Isolation aufweisen
- die verstärkte Isolation beinhaltet eine Kriech- und Luftstrecke von 8 mm bei 400/500 V Wechselstrom-Geräten

Optional anschließen Kann der Anschluss nicht nach Vorschrift ausgeführt werden, muss wie folgt verfahren werden:

- **Methode 1:**
 - Alle anderen Klemmen für Ein- und Ausgänge müssen gegen Berührung geschützt werden.
 - Ein Anschluss an andere Geräte ist nicht zulässig.
- **Methode 2:**
 - Der Temperatursensor muss mit einem Thermistor-Relais galvanisch getrennt gegenüber den Klemmen isoliert werden.

	<p>⚠ GEFAHR</p> <p>Kurzschluss der Motorwicklung und des PTC-Anschlusses/ Kaltleiters Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <p>▸ Vor dem Öffnen des Gehäuses oder bei Arbeiten an den Klemmen der Ein- und Ausgänge den PumpDrive spannungsfrei schalten.</p>
--	--

Baugröße A und B

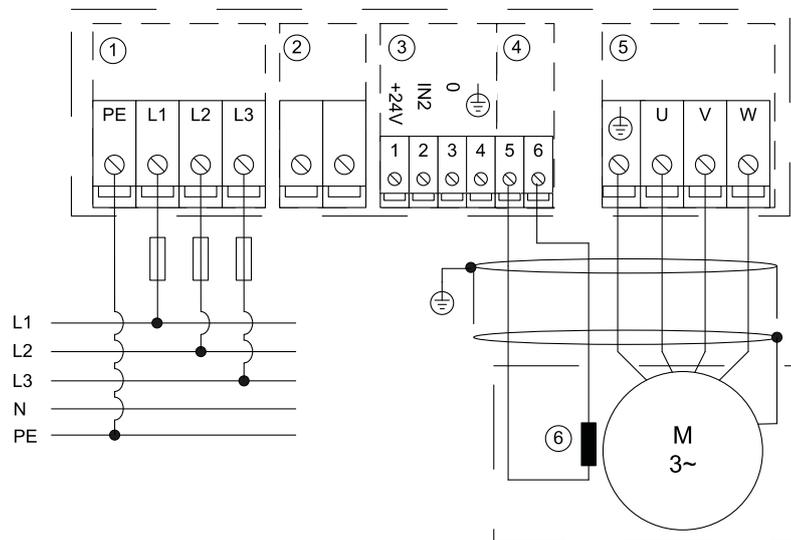


Abb. 9: Netz- und Motoranschluss anschließen Baugröße A und B

①	Netzanschluss (Klemmenblock P2)	②	Brake (Klemmenblock P3)
③	Sensoranschluss (Klemmenblock P5)	④	PTC-Anschluss (Klemmenblock P5)
⑤	Motoranschluss (Klemmenblock P4)	⑥	PTC des Motors

Baugröße C

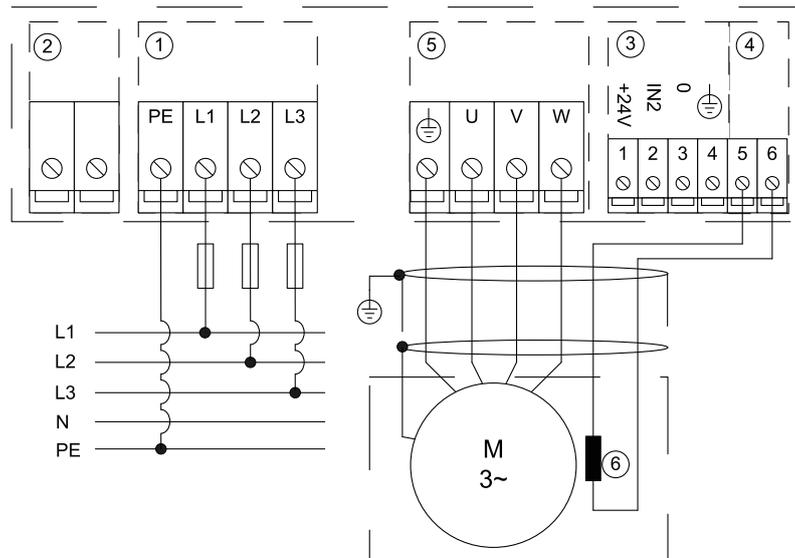


Abb. 10: Netz- und Motoranschluss anschließen Baugröße C

①	Netzanschluss (Klemmenblock P2)	②	Brake (Klemmenblock P3)
③	Sensoranschluss (Klemmenblock P5)	④	PTC-Anschluss (Klemmenblock P5)
⑤	Motoranschluss (Klemmenblock P4)	⑥	PTC des Motors

Baugröße D

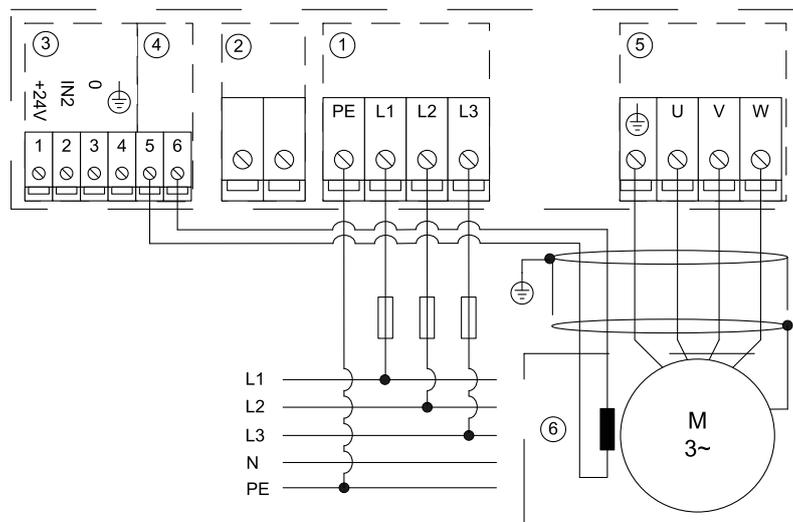


Abb. 11: Netz- und Motoranschluss anschließen Baugröße D

①	Netzanschluss (Klemmenblock P2)	②	Brake (Klemmenblock P3)
③	Sensoranschluss (Klemmenblock P5)	④	PTC-Anschluss (Klemmenblock P5)
⑤	Motoranschluss (Klemmenblock P4)	⑥	PTC des Motors

**Motorüberwachung (PTC/
Kaltleiter) anschließen**

Die Adern für einen PTC-Anschluss/Kaltleiter mit den Klemmleisten 5/6 verbinden. Falls motorseitig kein PTC-Anschluss vorhanden ist, muss der Parameter 3-3-5-1 abgehaltet werden.

Sensoren anschließen

Klemme 1-4: alternativer Anschluss eines Analogeingang AIN2 (⇒ Kapitel 5.4.3.6 Seite 31)

5.4.3.3.1 Ferritkern montieren

Je nach Baugröße des PumpDrive müssen 1 bis 3 Ferritkerne an der Netzanschlussleitung des PumpDrive montiert werden, um in Kombination mit KSB/Siemens Motoren die relevante EMV Richtlinie bzw. die maßgebende Produktnorm einhalten zu können.



Abb. 12: Ferritkern anbringen

- ✓ Die Ferritkerne sind für den Transport an der Kabeleinführung des PumpDrives befestigt. Ferrite sind vor Kabeleinführung abgetrennt.
- 1. Die Ferritkerne nahe der PumpDrive Anschlussklemmen um die Netzanschlussleitung legen und durch Zusammendrücken von Ober- und Unterteil verschließen.
- 2. Bei PumpDrive der Leistungsklasse 4,0 bis 7,5 kW die Netzanschlussleitung 2mal durch den mitgelieferten Ferritkern schleifen.

5.4.3.3.2 Netzdrossel und Ausgangsfilter einbauen



Abb. 13: Netzdrossel und Ausgangsfilter einbauen

	Transformator		Ausgangsfilter
	Netzdrossel		Motor

Netzdrossel Die Netzeingangsströme können sich entsprechend der vorhandenen Netzimpedanz ändern. Bei sehr starren Netzen (kleine Netzimpedanz) können höhere Stromwerte auftreten. Zur Begrenzung des Netzeingangsstroms können zusätzlich zu den bereits im PumpDrive integrierten Netzdrosseln (im Leistungsbereich bis einschließlich 45 kW) externe Netzdrosseln eingesetzt werden.

Ausgangsfilter Wenn längere Anschlussleitungen als angegeben benötigt werden oder die Streukapazität der Anschlussleitung die angegebenen Werte überschreitet, ist es empfehlenswert, einen geeigneten Ausgangsfilter zwischen PumpDrive und dem zu betreibenden Motor zu installieren. Diese Filter verringern die Flankensteilheit der Ausgangsspannungen am PumpDrive und begrenzen deren Überschwingungen.

1. Netzdrossel in Reihe (im Netzanschlussleitung) vor dem PumpDrive einbauen.
2. Ausgangsfilter in Reihe in der Motoranschlussleitung nach dem PumpDrive einbauen.

5.4.3.4 Erdungsanschluss anschließen

Der PumpDrive muss geerdet werden.

Beim Anschließen des Erdungsanschlusses Folgendes beachten:

- Auf möglichst kurze Leitungslängen achten.
- Unterschiedliche Erdungsschienen für Steuer- und Netz-/Motoranschlussleitung verwenden.
- Die Erdungsschiene der Steuerleitung darf nicht durch Ströme aus den Netz-/Motoranschlussleitungen beeinträchtigt werden, da dies eine Quelle für mögliche Störungen darstellen könnte.

An der Erdungsschiene der Netz-/Motoranschlussleitung anschließen:

- Motorerdungsanschlüsse
- PumpDrive-Gehäuse
- Abschirmungen der Netz-/Motoranschlussleitung

An der Erdungsschiene der Steuerleitung anschließen:

- Abschirmungen der analogen Steueranschlüsse
- Abschirmungen der Sensorleitungen
- Abschirmung der Feldbusanschlussleitung

Installation mehrerer PumpDrives

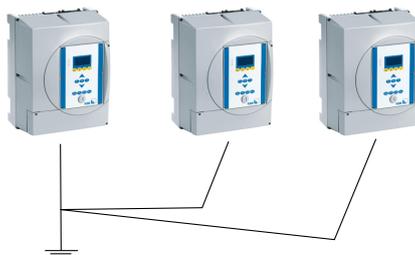


Abb. 14: Erdungsanschluss anschließen

Für Installation mehrerer PumpDrive ist die Sternschaltung am geeignetsten.

5.4.3.5 Feldbus-Modul einbauen/anschießen

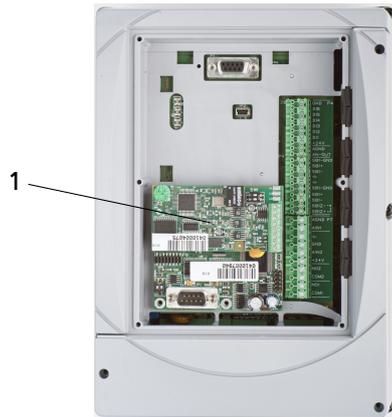


Abb. 15: Feldbus-Modul im PumpDrive einbauen

1	Feldbus-Modul
---	---------------

Feldbus-Modul einbauen

Folgende Punkte beim Einbau des Feldbus-Moduls beachten:

- Das Feldbus-Modul nur im spannungslosen Zustand aufstecken bzw. entfernen.
- Das Feldbus-Modul immer auf den unteren Steckplatz (P8) im PumpDrive stecken. (⇒ Kapitel 5.4.3.6 Seite 31)
- Unabhängig vom eingesetzten Feldbus-Modul (LON, Profibus, Modbus), ist die Montage der Module identisch.
- Zur Installation des Feldbus-Moduls mitgelieferte Dokumentation zum Feldbus-Modul beachten.

Feldbus-Modul anschließen

Folgende Punkte beim Anschluss des Feldbus-Moduls beachten:

- Zur Hochfrequenzabschirmung geschirmte Leitungen für LON und Profibus verwenden und EMV-gerecht montieren.
- Mindestens Leitungstyp 0,5 mm AWG 24 (z. B. G-Y(st) Y 2x2x0,8 mm²) verwenden.
- Ein Mindestabstand von 0,3 m zu anderen elektrischen Leitungen wird empfohlen.
- Keine weiteren Anschlüsse zusätzlich zum Feldbus-Modul über das Buskabel ausführen (z. B. 230 V Alarm und 24 V Start).
- Zum Anschluss des Feldbus-Moduls mitgelieferte Dokumentation zum Feldbus-Modul beachten.

5.4.3.6 Steuerleitung anschließen

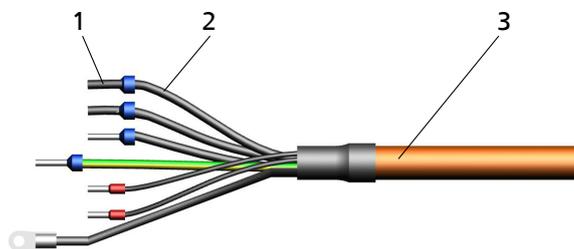
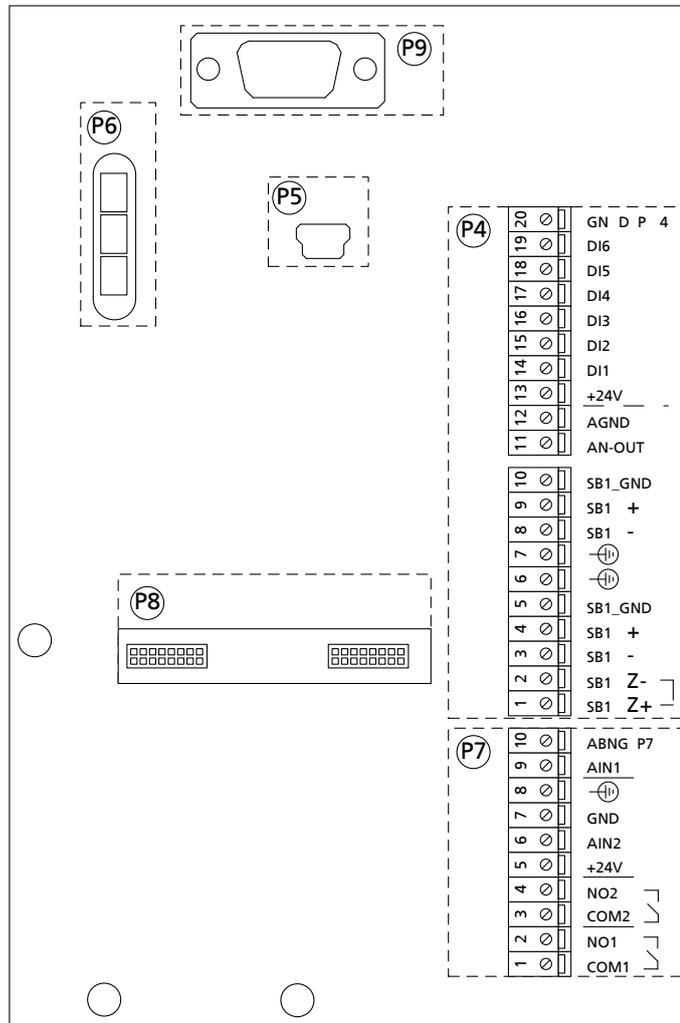


Abb. 16: Aufbau elektrische Leitung

1	Aderendhülse	2	Ader
3	Leitung		

Tabelle 17: Leitungsquerschnitte Steuerklemmen

Steuerklemme	Aderquerschnitt		maximaler Leitungsdurchmesser [mm]
	Starre und flexible Adern [mm ²]	Flexible Adern mit Aderendhülsen [mm ²]	
Klemmleiste P4	0,2-1,5	0,75	9,5 ²³⁾
Klemmleiste P7	0,2-2,5	0,25-1,5	


Abb. 17: Steuerklemmen

P4	Klemmleiste P4
P5	Service-Schnittstelle RS232
P6	LED-Ampelanzeige
P7	Klemmleiste P7
P8	Anschlussleiste Feldbusmodul
P9	Anschluss Display

Tabelle 18: Belegung der Steuerklemmen Klemmleiste P4

Klemmleiste	Klemme	Signal	Beschreibung
	20	0V	Masse für +24 V
	19	DIG IN6	Digitaleingang (15/28 V DC)
	18	DIB-IN5	Digitaleingang (15/28 V DC)
	17	DIG-IN4	Digitaleingang (15/28 V DC)

²³⁾ Beeinträchtigung der Schutzklasse bei Verwendung anderer Leitungsdurchmesser als angegeben.

Klemmleiste		Klemme	Signal	Beschreibung
20	GND P4	16	DIG-IN3	Digitaleingang (15/28 V DC)
19	DI6	15	DIG-IN2	Digitaleingang (15/28 V DC)
18	DI5	14	DIG-IN1	Digitaleingang (15/28 V DC)
17	DI4	13	+24 V	+24 V DC-Spannungsquelle, max. 200 mA Belastung
16	DI3	12	0V-AN	Masse für AN-OUT
15	DI2	11	AN OUT	Analogausgang 0-10 V. Max. 5 mA Belastung
14	DI1	10	SB1-GND	Masse für KSB-Local-Bus
13	+24V	9	SB1 +	KSB-Local-Bus-Signal
12	AGND	8	SB1 -	KSB-Local-Bus-Signal
11	AN OUT	7	PE (ERDE)	Erde
10	SB1-GND	6	PE (ERDE)	Erde
9	SB1+	5	SB1-GND	Masse für KSB-Local-Bus
8	SB1-	4	SB1 +	KSB-Local-Bus-Signal
7	—	3	SB1 -	KSB-Local-Bus-Signal
6	—	2	SB1Z-	Busabschluss für KSB-Local-Bus
5	SB1-GND	1	SB1Z+	Busabschluss für KSB-Local-Bus
4	SB1+			
3	SB1-			
2	SB1Z-			
1	SB1Z+			

Digitaleingänge Klemmleiste P4, Klemme 13 bis 20:

- Beim PumpDrive stehen 6 Digitaleingänge zur Verfügung. Digitaleingang 1 und 6 sind werkseitig fest parametrierbar.
- Die Funktionen der Digitaleingänge 2 bis 5 können frei parametrierbar werden.
- Zum Beschalten der Eingänge muss die Klemme P4:13 (+24 V DC) verwendet werden.

	ACHTUNG
	Potentialunterschiede Beschädigung des PumpDrive! ▶ Niemals eine externe +24 V DC Spannungsquelle an einen Digitaleingang anschließen.

Analogausgänge Klemmleiste P4, Klemme 11 und 12:

- Der PumpDrive verfügt über einen Analogausgang, dessen Ausgabewert über die Bedieneinheit parametrierbar werden kann.
- Analogsignale an eine übergeordneten Leitwarte müssen galvanisch getrennt aufgekoppelt werden, z. B. mit Trennschaltverstärkern.

Tabelle 19: Belegung der Steuerklemmen Klemmleiste P7

Klemmleiste	Klemme	Signal	Beschreibung
	10	0V-AN	Masse für AIN 1/2 ²⁴⁾
	9	AN1-IN	Programmierbarer Analogeingang 1 ²⁵⁾
	8	PE (ERDE)	Erde
	7	0V	Masse für +24 V
	6	AN2-IN	Programmierbarer Analogeingang 2, Werkseinstellung: Istwertquelle 4-20 mA
	5	+24 V	+24 V DC-Spannungsquelle Max 200 mA Belastung
	4	NO2	Schließer "NO" Nr. 2 (max. 250 V AC, 1 A)
	3	COM2	Schließer "NO" Nr. 2 (max. 250 V AC, 1 A)

24) Alternativ kann auch die Masse an der Klemme P7:7 für den Anschluss eines Analogground genutzt werden. AGND und GNG haben das gleiche Potential.

25) Analogsignale aus einer übergeordneten Leitwarte müssen galvanisch getrennt auf den PumpDrive aufgekoppelt werden, z. B. mit Trennschaltverstärkern.

Klemmleiste	Klemme	Signal	Beschreibung																				
<table border="1"> <tr><td>10</td><td>AGND P7</td></tr> <tr><td>9</td><td>AIN1</td></tr> <tr><td>8</td><td>- </td></tr> <tr><td>7</td><td>GND</td></tr> <tr><td>6</td><td>AIN2</td></tr> <tr><td>5</td><td>+24V</td></tr> <tr><td>4</td><td>NO2</td></tr> <tr><td>3</td><td>COM2</td></tr> <tr><td>2</td><td>NO1</td></tr> <tr><td>1</td><td>COM1</td></tr> </table>	10	AGND P7	9	AIN1	8	-	7	GND	6	AIN2	5	+24V	4	NO2	3	COM2	2	NO1	1	COM1	2	NO1	Schließer "NO" Nr. 1 (max. 250 V AC, 1 A)
	10	AGND P7																					
	9	AIN1																					
	8	-																					
	7	GND																					
	6	AIN2																					
	5	+24V																					
	4	NO2																					
	3	COM2																					
	2	NO1																					
1	COM1																						
1	COM1	Schließer "COM" Nr. 1 (max. 250 V AC, 1 A)																					

Relaisausgänge

Klemmleiste P7, Klemme 1 bis 4:

- Die Funktion der beiden potentialfreien Relais (NO) kann über die Bedieneinheit parametrierbar werden.

Analogeingänge

Klemmleiste P7, Klemme 5 bis 10:

- Analogsignale von einer übergeordneten Leitwarte müssen galvanisch getrennt auf den PumpDrive angekoppelt werden, z. B. mit Trennschaltverstärkern.
- Wird eine externe Spannungs- oder Stromquelle für die Analogeingänge verwendet, wird die Masse der Sollwert- oder Sensorquelle auf die Klemme P7:10 gelegt.
- Die Spannungsquelle +24 V DC (Klemme P7:5 und P7:7) dient als Spannungsversorgung für den Istwert-Sensor, falls der PumpDrive im Regelbetrieb arbeitet.
- Der Analogeingang 2 kann alternativ an der Netz-Motor-PTC-Klemmleiste angeschlossen werden. In diesem Fall den Eingang an Klemmleiste P7:6 nicht belegen.

5.4.3.7 Bedieneinheit anschließen

	<p>⚠ GEFAHR</p>
	<p>Unsachgemäße Handhabung Beschädigung des PumpDrives!</p> <ul style="list-style-type: none"> Bedieneinheit nur in spannungslosem Zustand aufstecken bzw. entfernen.
	<p>ACHTUNG</p>
	<p>Elektrostatische Aufladung Beschädigung der Elektronik!</p> <ul style="list-style-type: none"> Vor Arbeiten an der Bedieneinheit muss sich das Personal von elektrostatischen Aufladungen befreien. Die Bedieneinheit nur in spannungslosem Zustand anschließen bzw. entfernen.

Standard-Bedieneinheit montieren

✓ Folgende Anschlüsse sind vorhanden: 24 V, GND

- Schrauben der montierten Blindabdeckung/Bedieneinheit lösen und Blindabdeckung/Bedieneinheit abnehmen.



Abb. 18: Leitungsenden verbinden

1	Mini-USB-Anschluss	2	Spannungsversorgung
---	--------------------	---	---------------------

2. Rote Leitung (24 V) an die Klemmleiste P4 (Klemme P4:13) des PumpDrive an-klemmen.
3. Schwarze Leitung GND an die Klemmleiste P4 (Klemme P4:20) des PumpDrive an-klemmen.
4. Mini-USB-Anschluss der Bedieneinheit an den Mini-USB-Anschluss des Pump-Drive anschließen.
5. Standard-Bedieneinheit aufsetzen und Schrauben mit 0,5 Nm festziehen.

Grafik-Bedieneinheit montieren

Beim Einbau der Grafik-Bedieneinheit müssen keine Leitungen angeschlossen, die Verbindung zwischen Display und PumpDrive wird durch einen Stecker hergestellt wird. Der Stecker wird automatisch gesteckt, wenn das Display montiert wird.

1. Schrauben der montierten Blindabdeckung/Bedieneinheit lösen und Blindab-deckung/Bedieneinheit abnehmen.
2. Grafik-Bedieneinheit aufsetzen und Schrauben mit 0,5 Nm festziehen.

Einbaulage der Bedieneinheit ändern

Tabelle 20: Mögliche Einbaulagen Bedieneinheit

Standard	um 180° gedreht

Auf der Rückseite der Bedieneinheit ist das CPU-Modul standardmäßig auf Steckplatz 1 aufgesteckt. Soll die Bedieneinheit um 180° gedreht werden, muss das CPU-Modul auf den Steckplatz 2 der Bedieneinheit montiert werden.

- ✓ Schritte und Hinweise unter(⇒ Kapitel 5.4.3.1 Seite 25) sind ausgeführt.

 1. Schrauben an der Bedieneinheit entfernen und die Bedieneinheit abnehmen.
 2. Schrauben am CPU-Modul lösen und entfernen.

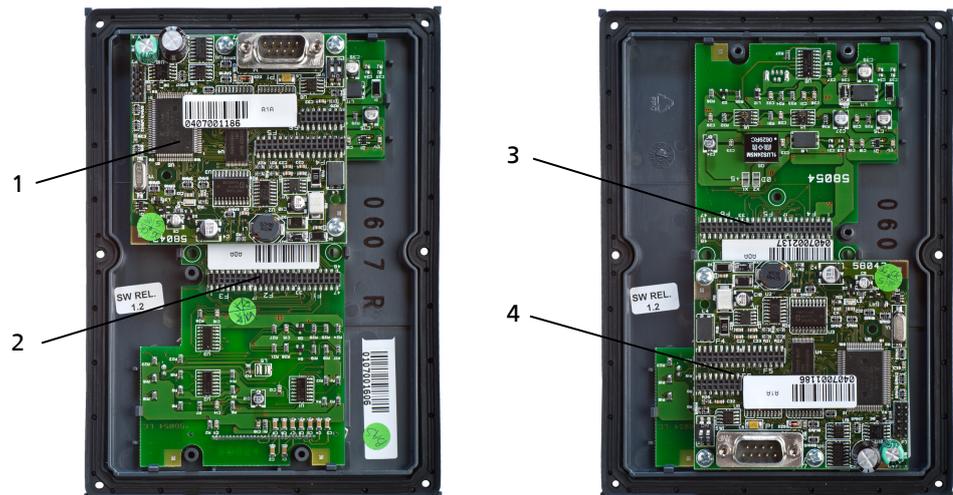


Abb. 19: Einbautagen des CPU-Moduls

1	CPU-Modul auf Steckplatz 1	2	Steckplatz 2
3	CPU-Modul auf Steckplatz 2	4	Steckplatz 1

3. CPU-Modul von Steckplatz 1 abnehmen.
4. CPU-Modul um 180° gedreht und auf Steckplatz 2 befestigen.
5. Bedieneinheit um 180° gedreht auf dem PumpDrive montieren.

5.4.3.8 Gehäuseabdeckung montieren

Bedieneinheit/Blindabdeckung



V-förmige Abdeckung



L-förmige Abdeckung



1. Bedieneinheit oder Blindabdeckung aufsetzen.
2. Kreuzschrauben der Bedieneinheit oder der Blindabdeckung mit einem Drehmoment von 0,5 Nm anziehen, um die Einhaltung der Schutzart IP55 sicherzustellen.

1. V-förmige Abdeckung aufsetzen und darauf achten, dass die Dichtung korrekt sitzen.
2. Kreuzschrauben der Abdeckung mit einem Drehmoment von 1,2 Nm anziehen, um die Einhaltung der Schutzart IP55 sicherzustellen.

1. L-förmige Abdeckungen aufsetzen und darauf achten, dass die Dichtungen korrekt sitzen.
2. Kreuzschrauben der Abdeckung anziehen.

6 Bedienung

6.1 Standard-Bedieneinheit

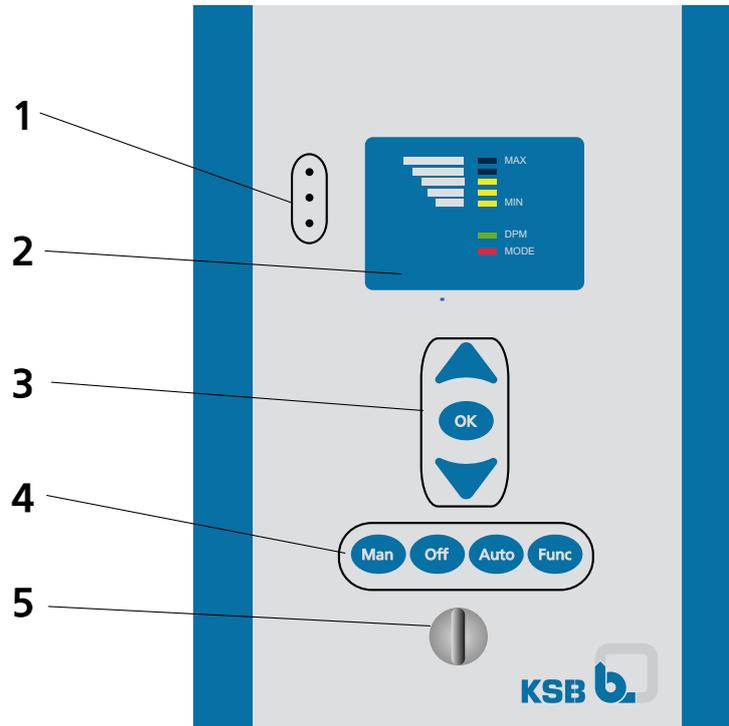


Abb. 20: Standard-Bedieneinheit

Standard-Bedieneinheit

Tabelle 21: Beschreibung Standard-Bedieneinheit

Position	Bezeichnung	Funktion
1	LED-Ampelanzeige	Ampelfunktion informiert über den Betriebszustand der Anlage.
2	LED-Anzeige	Anzeige des Betriebszustandes, der Motordrehzahl, des Sollwerts und des Istwerts über Leuchtdioden
3	Navigationstasten	Sollwertvorgabe
4	Betriebstasten	Umschaltung zwischen den Betriebsarten
5	Service-Schnittstelle	Konfigurieren und Parametrieren des PumpDrives über PC/Notebook.

6.1.1 LED-Ampelanzeige

Die LED-Ampelanzeige informiert mit einer Ampelfunktion über den Betriebszustand des PumpDrives.

Tabelle 22: Bedeutung der LEDs

LED	Beschreibung
● Rot	Eine oder mehrere Alarmmeldungen stehen an
● Gelb	Eine oder mehrere Warnmeldungen stehen an
● Grün	Störungsfreier Betrieb

6.1.2 LED-Anzeige (nur bei Standard-Bedieneinheit)

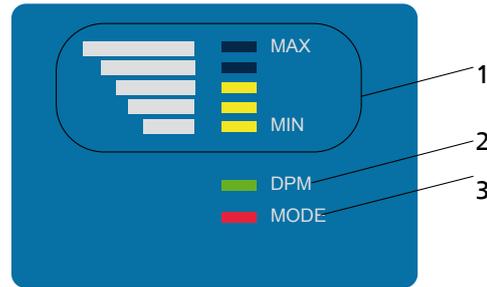


Abb. 21: LED-Anzeige

1	LED-Balkenanzeige	2	DPM-LED
3	Mode-LED		

LED-Balkenanzeige

Die LED-Balkenanzeige zeigt Sollwert, Istwert oder die Drehzahl an.

Die LED-Balkenanzeige kann drei verschiedene Anzeigefarben darstellen. Jeder Farbe sind bestimmte Betriebswerte zugeordnet.

Tabelle 23: Bedeutung Farbe LED-Balkenanzeige

LED-Farbe	Zugehöriger Betriebswert
Rot	Motorfrequenz
Gelb	Sensor-Istwert
Grün	Sollwert

Die aktuellen Werte dieser drei Betriebswerte werden mit Hilfe der fünf einzelnen LEDs angezeigt. Dabei ist jeder LED ein Prozentbereich zugeordnet.

Tabelle 24: Zustände LED-Balkenanzeige

LED	Prozentbereich
MIN-LED	0-19%
2.LED	20-39%
3.LED	40-59%
4.LED	60-79%
MAX-LED	80-100%

Der Endwert von 100% der MAX-LED kann folgende Bedeutung haben:

- Die maximale Motorfrequenz (z. B. 50 Hz $\hat{=}$ 100%) ist erreicht.
- Der Endwert des Sensors (z. B. 6 bar $\hat{=}$ 100%) ist erreicht.
- Die Sollwertvorgabe im Stellerbetrieb (z. B. 50 Hz $\hat{=}$ 100% Sollwert) ist erreicht.
- Die Sollwertvorgabe im Regelbetrieb (Endwert des Sensors $\hat{=}$ 100% Sollwert) ist erreicht.

DPM-LED

Die DPM LED zeigt an, ob eine redundante Doppelpumpenregelfunktion aktiviert wurde (nur bei eingebautem DPM-Modul).

Die DPM-LED kann drei verschiedene Anzeigefarben darstellen. An der Farbe ist erkennbar welche Funktion dem PumpDrive zugeordnet ist:

Tabelle 25: Zustände DPM-LED

LED	Funktion PumpDrive
Grün	Master-PumpDrive
Grün blinkend	Aux-Master-PumpDrive
Keine Anzeige	PumpDrive im Einzelbetrieb

Mode-LED

Die Mode-LED zeigt an, in welcher Betriebsart sich der PumpDrive befindet:

Tabelle 26: Zustände Mode-LED

LED	Funktion PumpDrive
Rot	Off-Mode, ausgeschaltet
Gelb	Auto-Mode, Automatik-Betrieb
Grün	Man-Mode, Handbetrieb

6.1.3 Navigationstasten

Tabelle 27: Belegung Navigationstasten

Taste	Funktion
	Pfeiltasten: <ul style="list-style-type: none"> zwischen den Betriebswerten wechseln Sollwerts einstellen (⇒ Kapitel 6.1.5 Seite 39) Diese Funktion steht nur in den Betriebsarten "Automatik" oder "Hand" zur Verfügung. Die Istwert-Anzeige ist nur bei angeschlossenem Sensor möglich.
	OK-Taste: <ul style="list-style-type: none"> Einstellungen bestätigen Alarmereset

6.1.4 Betriebstasten

Tabelle 28: Belegung Betriebstasten

Taste	Beschreibung
	Startet den PumpDrive in der Betriebsart "Hand"
	Stoppt den PumpDrive
	Wechselt in die Betriebsart "Automatik"
	Aktiviert die DFS-Funktion

Betriebstaste "Man"

Mit der Betriebstaste "Man" wird der manuelle Betrieb gestartet. PumpDrive wird mit dem unteren Grenzwert der Motorfrequenz betrieben, wenn er vorher im Zustand OFF oder Auto-Stop war. Befindet sich der der PumpDrive vor dem Umschalten im Zustand Auto-Run, übernimmt er die aktuelle Drehzahl. Einstellen der Drehzahl (⇒ Kapitel 6.1.5 Seite 40)

Betriebstaste "Func"

Durch Betätigung dieser Taste wird die DFS-Funktion aktiviert. Bei Betätigung der Taste **OK** erfolgt die prozentuale Anzeige der Sollwertanhebung der DFS-Funktion in der Balkenanzeige durch blinkende gelbe LEDs. Durch erneutes Betätigen der parametrierbaren Funktionstaste wird die Anzeige der Sollwertanhebung abgeschaltet.

	HINWEIS
	Die DFS-Funktion steht nur in den Betriebsarten "Automatik" oder "Hand" zur Verfügung.

	HINWEIS
	Befindet sich der PumpDrive während eines Spannungsabfalls in der Betriebsart "Hand" (Man), schaltet sich der PumpDrive nach Wiederkehr der Spannung in die Betriebsart "Aus" (Off).

6.1.5 Sollwert einstellen

- Mit den **Pfeiltasten** zur Sollwertanzeige (grüne LEDs) wechseln.
- Mit Taste **OK** bestätigen.
 - ⇒ Die grünen LEDs der LED-Balkenanzeige blinken.
- Mit den **Pfeiltasten** den Sollwert erhöhen/erniedrigen. Die Schrittweite pro Tastenbetätigung beträgt 0,25 Hz bzw. 0,5 %. Bei dauerhafter Betätigung der Tasten erhöht/erniedrigt sich der Sollwert kontinuierlich.
- Mit Taste **OK** bestätigen.

⇒ Die LED-Balkenanzeige wechselt zurück zur Darstellung der Betriebswerte, d. h. die LEDs leuchten statisch.

6.1.6 DFS-Funktion einstellen

1. Parametrierbare Funktionstaste **Func** drücken.
 - ⇒ Die DFS-Funktion (Differenzdruckregelung mit förderstromabhängiger Sollwertnachführung) wird aktiviert (⇒ Kapitel 7.2.4.1 Seite 85).
2. Taste **OK** drücken.
 - ⇒ Die prozentuale Anzeige der Sollwertanhebung der DFS-Funktion wird in der Balkenanzeige durch blinkende gelbe LEDs angezeigt.
3. Parametrierbare Funktionstaste **Func** drücken.
 - ⇒ Die Anzeige der DFS-Funktion ist abgeschaltet.

6.2 Grafik-Bedieneinheit

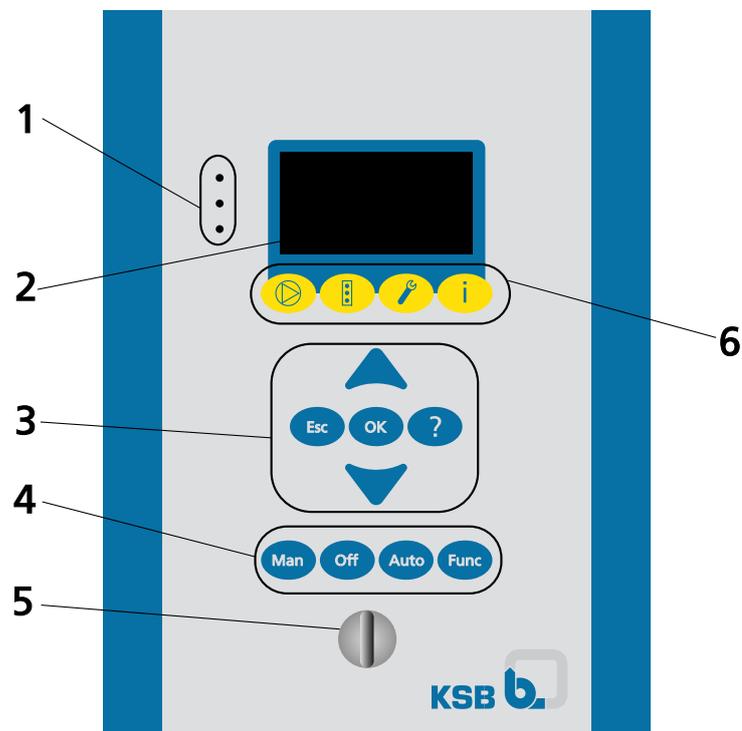


Abb. 22: Grafik-Bedieneinheit

Grafik-Bedieneinheit

Tabelle 29: Beschreibung Grafik-Bedieneinheit

Position	Bezeichnung	Funktion
1	LED-Ampelanzeige	Ampelfunktion informiert über den Betriebszustand der Anlage.
2	Grafikdisplay	Anzeige von Informationen zum Betrieb des PumpDrives
3	Navigationstasten	Navigation und Einstellen der Parameter
4	Betriebstasten	Umschaltung zwischen den Betriebsarten
5	Service-Schnittstelle	Konfigurieren und Parametrieren des PumpDrives über PC/Notebook
6	Menütasten	Wechsel auf die Elemente der ersten Menüebene

6.2.1 LED-Ampelanzeige

Die LED-Ampelanzeige informiert mit einer Ampelfunktion über den Betriebszustand des PumpDrives.

Tabelle 30: Bedeutung der LEDs

LED	Beschreibung
● Rot	Eine oder mehrere Alarmmeldungen stehen an
● Gelb	Eine oder mehrere Warnmeldungen stehen an
● Grün	Dauerlicht: Störungsfreier Betrieb Blinkend: bei Mehrpumpenbetrieb störungsfreier Betrieb an aktiver Master-Bedieneinheit

6.2.2 Grafik-Display

Das Grafik-Display gliedert sich in 6 Bereiche.



Abb. 23: Grafik-Display (Beispiel)

Tabelle 31: Erklärung Display

Pos.	Beschreibung	Erklärung
1	Parameter-Nr.	Zeigt die gewählte Parameter-Nr.
2	Auswahl Hauptmenü	Zeigt das ausgewählte Hauptmenü <ul style="list-style-type: none"> ▪ Betrieb ▪ Diagnose ▪ Einstellungen ▪ Informationen
3	Auswahlliste Parameter	Liste der auswählbaren Parameter/Parameterinformationen
4	Betriebsart	Anzeige der aktuellen Betriebsart <ul style="list-style-type: none"> ▪ Man ▪ Off ▪ Auto
5	Ausführungsvariante bzw. gewählte Pumpe	Anzeige Ausführungsvariante, z. B. A-HMI-C
		Ausführung PumpDrive
		A = Advanced
		B = Basic
		HMI = mit Bedieneinheit
		Zugriffsebene
		C = Customer
S = Service		
N = No login		
6	Betriebszustand	Anzeige des aktuellen Betriebszustand <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gewählte Pumpe ▪ Pumpe1 ▪ Pumpe 2 ▪ ... ▪ Pumpe 6

6.2.3 Navigationstasten

Die Navigationstasten dienen zum Navigieren in den Menüs und zum Bestätigen von Einstellungen.

Tabelle 32: Belegung Navigationstasten

Taste	Funktion
	Pfeiltasten: <ul style="list-style-type: none"> In der Menüauswahl nach oben bzw. nach unten springen. Bei Eingabe von Ziffern angezeigten Wert erhöhen bzw. verringern.
	Escape-Taste: <ul style="list-style-type: none"> Eingabe löschen/zurücksetzen (Eingabe wird ohne Speichern beendet.) Eine Menüebene nach oben springen.
	OK-Taste: <ul style="list-style-type: none"> Einstellungen bestätigen Menüauswahl bestätigen Bei Eingabe von Zahlen zur nächsten Ziffer springen. Alarmreset
	Hilfe-Taste: <ul style="list-style-type: none"> Zeigt zu jedem ausgewählten Menüeintrag einen Hilfetext an.

6.2.4 Betriebstasten

Tabelle 33: Belegung Betriebstasten

Taste	Beschreibung
	Startet den PumpDrive in der Betriebsart "Hand"
	Stoppt den PumpDrive
	Wechselt in die Betriebsart "Automatik"
	Parametrierbare Funktionstaste

Handbetrieb über Bedieneinheit

	HINWEIS
	Nach einem Netzausfall befindet sich der PumpDrive in der Betriebsart "Off" der Handbetrieb muss wieder neu gestartet werden.

Tabelle 34: Belegung der Funktionstasten bei Handbetrieb und Grafik-Bedieneinheit

Taste	Menü
	<p>Beim Drücken der MAN-Taste im Zustand OFF oder Auto-Stop: PumpDrive wird mit dem unteren Grenzwert Motorfrequenz (3-6-1-2) betrieben.</p> <p>Beim Drücken der MAN-Taste im Zustand Auto-Run: PumpDrive übernimmt die aktuelle Drehzahl.</p>
	<p>Beim Drücken der Pfeiltasten wechselt die Anzeige zur Ausgangsfrequenz im Handbetrieb. Der aktuelle Wert kann auch unter dem Parameter Einst Ausfrq Hb (3-5-3-4) angezeigt werden. Die aktuelle Ausgangsfrequenz des PumpDrive wird in Prozent bezogen auf 50 Hz angezeigt.</p>
	<p>Das Drücken der OK-Taste bestätigt eine Änderung der Parameter. Hierbei ist zu beachten, dass die Drehzahl nur zwischen der eingestellten Mindestdrehzahl und der Maximaldrehzahl verändert werden kann.</p>

6.2.4.1 Betriebstasten parametrieren

Die Betriebstasten **Man**, **Off** und **Func** können parametrieren werden.

Die Betriebstasten zur Einstellung der Betriebsarten "Hand" (Man) und "Aus" (Off) können gesperrt werden. Dadurch kann eine unsachgemäße oder ungewünschte Änderung des Betriebszustandes des PumpDrive verhindert werden.

Tabelle 35: Parameter zur Einstellung der Betriebstasten

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-1-4-1	Taste Man aktivieren/deaktivieren	gesperrt freigeschaltet	freigeschaltet
3-1-4-2	Taste Off aktivieren/deaktivieren		freigeschaltet
3-1-4-3	Taste Func belegen	keine Funktion Sleep-Mode PI-Modus Trip Reset Pumpe wechseln System Start/Aus	keine Funktion

Betriebstaste "Func" Die Betriebstaste **Func** kann unter anderem genutzt werden, um ein System im Mehrpumpenbetrieb zu starten (System Start/Aus).

Alternativ kann das System im Mehrpumpenbetrieb unter Verwendung des Digitaleingangs 2 (DI2) gestartet werden (Digitaleingänge). Durch die Einstellmöglichkeit "Pumpe wechseln" ist es möglich, im Mehrpumpenbetrieb einen manuellen Wechsel der verfügbaren Pumpen im System durchzuführen z.B. um die Betriebssicherheit der Anlage zu prüfen.

	HINWEIS
	Bei Verwendung der Betriebstaste als "System-Start/Aus" muss das System nach jedem Spannungsreset erneut über die Betriebstaste Func gestartet werden.

6.2.5 Menütasten

Über die Menütasten erfolgt der direkte Zugriff auf die Elemente der ersten Menüebene.

Tabelle 36: Belegung Menütasten

Taste	Menü
	Betrieb
	Diagnose
	Einstellungen
	Informationen

6.2.5.1 Menü: Betrieb

Der Bedienbereich „Betrieb“ enthält alle notwendigen Informationen zum Betrieb der Maschine und des Prozesses. Hierzu zählen wichtige Prozessdaten (Druck, Menge, usw.) sowie aktuelle Prozesszustände (Zustand der Ein- Ausgänge).

Die Entscheidung, welche Parameter auf dem Hauptbildschirm angezeigt werden, kann von einem dazu befugten Nutzer beeinflusst werden. Über das Menü Einstellungen können diese Parameter auch im Hauptbildschirm hinterlegt werden.

6.2.5.1.1 Betriebswerte im Startmenü hinterlegen

Nach dem Boot-Vorgang erscheint das Startmenü auf dem Display des PumpDrives. Im Startmenü können über Parameter (3-1-3-1) maximal 20 Betriebswerte hinterlegt werden. Die zu belegenden Plätze werden mit "Auswahl 01" bis "Auswahl 20" am Display angezeigt.

1. Im Menü Einstellungen Parameter 3-1-3-1 öffnen.
2. Mit den Pfeiltasten eine leere Auswahlzeile z. B. "Auswahl 01" auswählen.
3. Taste **OK** drücken.
4. Gewünschten Betriebswert aus der Liste der möglichen Betriebswerte auswählen.
5. Mit Taste **OK** bestätigen.

Sobald ein Parameter hinterlegt ist, wird der entsprechende Parameter im Startmenü angezeigt.

Mit den **Pfeiltasten** können die verschiedenen Betriebswerte angezeigt werden. Im Mehrpumpenbetrieb können die Betriebswerte der verbundenen PumpDrives auch auf dem Display der aktiven Master-Bedieneinheit angezeigt werden.

Tabelle 37: Auswählbare Betriebswerte für das Startmenü

Parameter	Beschreibung
1-1-1-1	Gesamtzeit Spannungsversorgung [h]
1-1-1-2	Betriebsstundenzähler [h]
1-1-1-3	kWh-Zähler [kWh]
1-1-1-4	Anzahl Einschaltungen
1-1-1-5	Rücksetzen kWh-Zähler
1-2-1-1	Leistung [kW]
1-2-1-2	Leistung [HP]
1-2-1-3	Motorspannung [V]
1-2-1-4	Frequenz [Hz]
1-2-1-5	Motorstrom [A]
1-2-1-6	Drehzahl [1/min]
1-3-1-1	Istwert ohne Einheit
1-3-1-2	Istwert in %
1-3-1-3	Sollwert ohne Einheit
1-3-1-4	Sollwert in %
1-3-1-5	Analogeingang 1 ohne Einheit
1-3-1-6	Analogeingang 2 ohne Einheit
1-3-1-7	Druck P1

Parameter	Beschreibung
1-3-1-8	Druck P2
1-3-1-9	Förderstrom ohne Einheit
1-3-1-10	Förderstrom in %
1-3-1-11	Temperatur

6.2.5.1.2 Betriebswerte für Ein- und Ausgangssignale

Über Parameter Ein- und Ausgangssignale (1-3-2) wird der Status der Digitaleingänge/Relaisausgänge wie folgt angezeigt:

Tabelle 38: Betriebswerte für Ein- und Ausgangssignale

Anzeigewert	Beschreibung
1 hex	Digitaleingang 1 aktiv
2 hex	Digitaleingang 2 aktiv
4 hex	Digitaleingang 3 aktiv
8 hex	Digitaleingang 4 aktiv
16 hex	Digitaleingang 5 aktiv
32 hex	Digitaleingang 6 aktiv
256 hex	Relais 1 aktiv
512 hex	Relais 2 aktiv

Sind mehrere Eingänge/Relais aktiv, werden die Anzeigewerte addiert, z. B. :

$$\begin{aligned}
 &\text{Relais 1 aktiv} + \text{DI1 aktiv 1 hex} + \text{DI5 aktiv 16 hex} = \text{Anzeigewert} \\
 &256 \text{ hex} + 1 \text{ hex} + 16 \text{ hex} = 273 \text{ hex}
 \end{aligned}$$

6.2.5.2 Menü: Diagnose

Im Bedienbereich „Diagnose“ erhält der Nutzer Informationen zu Störungen und Warnmeldungen, die in dem Pumpenaggregat oder im Prozess vorliegen. Der Pump-Drive kann sich hierbei im Stillstand (Störungen) oder im Betrieb (Warnungen) befinden. In der Historie findet der Nutzer auch zurückliegende Meldungen.

Meldungen

Alle Überwachungs- und Schutzfunktionen(⇒ Kapitel 7 Seite 49) führen zu Warn- bzw. Alarmmeldungen die über die gelbe bzw. rote LED signalisiert werden. Auf dem Display der Bedieneinheit erscheint eine entsprechende Meldung blinkend in der letzten Zeile. Liegen mehrere Meldungen vor, so wird die letzte Meldung angezeigt. Alarme haben Vorrang vor Warnungen.

Alle aktuellen Meldungen können im Menü Diagnose unter Warnungen (2- 2-1) und Alarme (2- 3-1) zur Anzeige gebracht werden. Das Vorliegen von Warnungen oder Alarmen kann auch auf die Relaisausgänge geschaltet werden(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82).

Alarmhistorie

Die Alarmhistorie kann durch Drücken auf die Menütaste "Diagnose" 2-1-1 zur Anzeige gebracht werden. Es werden hier die letzten 8 Alarme aufgelistet. Über die **Pfeiltasten** und die Taste **OK** kann ein Eintrag der Liste ausgewählt werden. Es erscheinen dann Informationen über das Eintreten bzw. Vergehen des Alarms:

Tabelle 39: Informationen zu Alarmen

Anzeige	Bedeutung
C: HHHH:MM	Stunden (H) und Minuten (M) seit Alarmeintritt
G: HHHH:MM	Stunden (H) und Minuten (M) seit Vergehen des Alarms

Alarmer quittieren und zurücksetzen

	HINWEIS
	Die Behebung bzw. Quittierung einer Störung kann je nach Einstellung dazu führen, dass der PumpDrive wieder selbstständig einschaltet.

Quittieren Wenn die Ursache für einen Alarm nicht mehr vorliegt, kann der Alarm quittiert werden. Alarmer können einzeln in der Alarmliste im Menü Diagnose unter 2-7 quittiert werden.

Zurücksetzen Durch Zurücksetzen werden alle Alarmer gleichzeitig quittiert. Das Zurücksetzen erfolgt über die Bedieneinheit mit der Taste **OK** und ist nur im Startmenü möglich. Daher ggf. die Taste **ESC** mehrfach betätigen, um zum Startmenü zurückzukehren. Der Reset kann auch über einen Digitaleingang erfolgen. Werkseitig ist dafür der Digitaleingang 4 vorbelegt(⇒ Kapitel 7.4 Seite 94).

Automatischen Zurücksetzen

Es ist außerdem möglich, dass Alarmer automatisch zurückgesetzt werden (3-11-2-1). Werkseitig ist dieser Parameter auf automatisches Zurücksetzen gestellt(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82).

Übersicht Warn- und Alarmmeldungen (⇒ Kapitel 11 Seite 131)

6.2.5.3 Menü: Einstellungen

Im Bedienbereich „Einstellungen“ können Grundeinstellungen vorgenommen oder die Einstellungen für den Prozess optimiert werden. Darüber hinaus sind hier alle Aspekte, die mit der Funktion bzw. Betriebsbereitschaft des Pumpenaggregats in Verbindung stehen, zu finden.

6.2.5.3.1 Displaysprache einstellen

Die Displaysprache kann zwischen folgenden Sprachen umgeschaltet werden:

- deutsch
- französisch
- englisch
- italienisch

Tabelle 40: Parameter für Sprache

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Zugriff	Werkseinstellung
3-1-1-1	Anzeigesprache	deutsch französisch englisch italienisch	Kunde	englisch

6.2.5.3.2 Zugriffsebenen

Zum Schutz vor versehentlichen oder nicht autorisierten Zugriffen auf die Parameter des PumpDrives werden 4 verschiedene Zugriffsebenen unterschieden:

Tabelle 41: Zugriffsebenen

Zugriffsebene	Beschreibung
Standard (no login)	Zugriff ohne Eingabe eines Passwortes.
Kunde	Zugriffsebene für den fachkundigen Anwender mit Zugriff auf alle für die Inbetriebnahme erforderlichen Parameter.
Service	Zugriffsebene für den Servicetechniker.

Wenn die Zugriffsebene eines Parameters nicht explizit erwähnt ist, handelt es sich immer um die Zugriffsebene "Kunde".

Tabelle 42: Parameter Zugangsebenen

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	benötigte Zugriffsebene	Werkseinstellung
3-1-6-1	Zugriff nach Eingabe des Kundenpasswortes	0000...9999	Standard	0000
3-1-6-2	Zugriff nach Eingabe des Servicepasswortes	0000...9999	Service	-
3-1-6-4	Änderung Passwort Kundenzugriffsebene	0000...9999	Kunde	-
3-1-6-5	Passwortgeschützte Zugriffsebene zu Kunden-Parameter	gesperrt freigeschaltet	Kunde	gesperrt

Passwort eingeben

Zugriffsebene Kunde Der Zugriff erfordert die Passworteingabe unter 3-1-6-1 Login. Das Passwort kann unter 3-1-6-4 Kunden-Passwort nach Eingabe von 0000 (werkseitig eingestelltes Passwort) geändert werden. Durch Deaktivieren des Passwortschutzes über den Parameter 3-1-6-5 wird die Zugriffsebene Kunde zur Zugriffsebene Standard. Dies ist in den werkseitigen Voreinstellungen der Fall.

Zugriffsebene Service Der Zugriff erfordert die Passworteingabe unter 3-1-6-2 Service Login.

	HINWEIS
	Nach zehn Minuten ohne Tastenbetätigung, erfolgt ein automatisches Zurücksetzen auf die Zugriffsebene Standard.

6.2.5.3.3 Parameter anzeigen und ändern

In den Parameternummern ist der Navigationspfad enthalten. Dadurch wird das schnelle und unkomplizierte Auffinden eines bestimmten Parameters ermöglicht. Die erste Ziffer der Parameternummer entspricht der ersten Menüebene und wird über die vier Menütasten direkt aufgerufen.

Tabelle 43: Belegung Menütasten

Taste	Menü
	Betrieb
	Diagnose
	Einstellungen
	Informationen

Alle weiteren Schritte erfolgen über die Navigationstasten.

Beispiel Parameter 3-3-2-5 Nenndrehzahl

1. Erste Ziffer der Parameternummer: 3-3-2-5
Menütaste "Einstellungen" drücken.
⇒ Links oben im Display erscheint 3-1.
2. Zweite Ziffer der Parameternummer: 3-3-2-5
Durch Betätigen der **Pfeiltaste** die Anzeige 3-1 im Display (links oben) auf 3-3 ändern.
3. Die Auswahl mit Taste **OK** bestätigen.
⇒ Links oben im Display erscheint 3-3-1.
4. Dritte Ziffer der Parameternummer: 3-3-2-5
Durch Betätigen der **Pfeiltaste** die Anzeige 3-3-1 im Display (links oben) auf 3-3-2 ändern.
5. Die Auswahl mit Taste **OK** bestätigen.

- ⇒ Links oben im Display erscheint 3-3-2-1.
- 6. Vierte Ziffer der Parameternummer: 3-3-2-5
Durch Betätigen der **Pfeiltaste** die Anzeige 3-3-2-1 im Display (links oben) auf 3-3-2-5 ändern.
- 7. Die Auswahl mit Taste **OK** bestätigen.
⇒ Der Parameter ist erreicht.

Parameterwert ändern

1. Taste **OK** drücken.
⇒ Der Balken oberhalb der Eingabe zeigt den aktuell eingegebenen Wert an.
2. Mit den **Pfeiltasten** den angezeigten Wert erhöhen oder verringern.
3. Gewählten Wert mit Taste **OK** bestätigen.
⇒ Cursor springt zur nächsten Stelle (zweite Stelle von links).
4. Einstellungen wie beschrieben für weitere Stellen vornehmen.
5. Taste **OK** drücken um den neuen Parameterwert zu speichern.

6.2.5.4 Menü: Information

Im Bedienbereich „Information“ werden alle direkten Informationen über den PumpDrive bereitgestellt. Hier stehen die wichtigen Informationen zum Firmwarestand zur Verfügung.

6.3 Service-Schnittstelle

	ACHTUNG
	<p>Unsachgemäße Verwendung der Serviceschnittstelle Beschädigung des angeschlossenen Laptops/PCs!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Nur das von KSB vorgesehene Verbindungskabel (USB - RS232) verwenden.

Über die Service-Schnittstelle kann mit einem speziellen Verbindungskabel (USB - RS232) ein PC/Notebook angeschlossen werden..

Folgende Aktionen können durchgeführt werden:

- Konfigurieren und Parametrieren des PumpDrives mit der PumpDrive Service-Software
- Software-Update
- Sicherung und Dokumentation der eingestellten Parameter

7 Inbetriebnahme/ Außerbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme müssen folgende Punkte sichergestellt sein:

- Pumpe ist entlüftet und mit Fördermedium gefüllt.
- Pumpe wird nur in Auslegefließrichtung durchströmt, um einen generatorischen Betrieb des PumpDrives zu vermeiden.
- Ein plötzliches Anfahren des Motors bzw. des Pumpenaggregats verursacht keine Schäden an Personen und Maschinen.
- Es sind keine kapazitiven Lasten z.B. zur Blindstromkompensation an den Ausgängen des Geräts angeschlossen.
- Die Netzspannung entspricht dem für den PumpDrive zugelassenen Bereich.
- Der PumpDrive ist vorschriftsmäßig elektrisch angeschlossen(⇒ Kapitel 5.4 Seite 20)
- Freigaben und Startbefehle, die den PumpDrive starten können, deaktiviert sind (siehe Digitaleingang 1 für Einzelpumpenbetrieb bzw. Digitaleingänge 1 und 2 für Mehrpumpenbetrieb).
- Am Leistungsmodul des PumpDrives liegt keine Spannung an.
- PumpDrive bzw. das Pumpenaggregat darf nicht über die zugelassene Nennleistung belastet werden.
- Wird PumpDrive im Mehrpumpenbetrieb genutzt, vor Inbetriebnahme (⇒ Kapitel 7.1.3 Seite 62) beachten.

7.1 Pumpenbetrieb

7.1.1 Einzelpumpenbetrieb

7.1.1.1 Motorparameter einstellen

PumpDrive-Ausführung Motormontage:

Die Motorparameter sind werkseitig voreingestellt.

PumpDrive-Ausführung Schaltschrankmontage oder Wandmontage:

Die werkseitig eingestellten Motorparameter müssen mit den Angaben auf dem Typenschild des zu betreibenden Motors verglichen und eventuell entsprechend geändert werden.

Tabelle 44: Motorparameter

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Referenz auf	Werkseinstellung
3-3-2-1	Nennleistung	0,55..45 [kW]		baugrößenabhängig
3-3-2-2	Nennspannung	342..528 [V]		
3-3-2-3	Nennfrequenz	45..65 [Hz]		
3-3-2-4	Motornennstrom	0,1..999 [A]		
3-3-2-5	Nenndrehzahl	300..3600 [1/min]		
3-3-2-6	Nenn Cos.Phi	0,30 - 0,99		
3-3-5-1	Aktivieren/deaktivieren des thermischen Motorschutz PTC	ohne Schutz PTC-Schutz		PTC-Schutz
3-5-3-4	Ausgangsfrequenz im Handbetrieb	0..100 [100%]	3-11-4-1	0 %
3-6-1-1	Drehrichtung des Motors	Uhrzeigersinn Gegen-Uhrzeigersinn		Uhrzeigersinn
3-6-1-2	Unterer Grenzwert für Motorfrequenz	0..100 [100%]	3-11-4-1	50 %
3-6-1-3	Oberer Grenzwert für Motorfrequenz	0..100 [100%]	3-11-4-1	100 %
3-11-4-1	Maximale Ausgangsfrequenz	1..70 [Hz]		50 Hz

7.1.1.2 Sollwert eingeben/Sollwerteinheit einstellen

Der Sollwert kann über 5 verschiedene Quellen vorgegeben werden ohne dass dies vorher parametrieren muss. Eine Sollwertvorgabe ist möglich über:

- den Analogeingang 1 (Analog IN 1)
- den Analogeingang 2 (Analog IN 2)
- das Display (Einstellbarer Sollwert (3-5-2-1))
- das Feldbus-Modul (Sollwert Feldbus)
- die Service Schnittstelle (RS232-Sollwert)

In den meisten Anwendungen wird nur eine Sollwert-Quelle benötigt.

Sollwert-Quellen

Als Sollwertvorgabe können bis zu 3 Sollwert-Quellen gleichzeitig genutzt werden. Intern wird über alle Sollwert-Quellen die Summe gebildet (1-3-1-4 "Summe Sollwert" = maximal 100% vom Sollwert). Dieser Summensollwert ermöglicht die Verwendung des Analogeingangs 1, der Bedieneinheit oder des Feldbusses als Sollwertquelle, ohne dass dies vorher parametrieren muss. In den meisten Anwendungen wird nur eine Sollwert-Quelle benötigt, in diesen Fällen ist es empfehlenswert die nicht benötigten Sollwertquellen auf "keine Funktion" einzustellen.

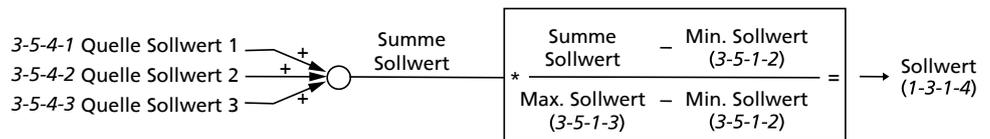


Abb. 24: Summensollwert

Einheit Sollwert

Die Einheit des Sollwerts ist werkseitig auf Prozent (%) eingestellt. Der Sollwert-Bereich 0-100 % bezieht sich im Stellerbetrieb auf die Ausgangsfrequenz 0-50 Hz, bei übersynchroner Fahrweise auf 0-60 Hz bzw. 0-70 Hz. Werkseitig ist die minimale Ausgangsfrequenz Freq Niedrig (3-6-1-2) auf 25 Hz (50 %) eingestellt, d. h. der Stellbereich für den Sollwert beträgt 50-100 % (z. B. 5-10 V, 12-20 mA). Bei Vorgabe eines Sollwerts unterhalb von 50 % arbeitet der PumpDrive immer mit seiner Mindestfrequenz von 25 Hz (50 %).

Tabelle 45: Einheiten für Sollwertvorgabe

Parameter	Beschreibung	Einheit
3-2-2-1	Sollwert Einheit	Auswahlliste III (⇒ Kapitel 10.1 Seite 129)

Sollwertvorgabe

Wenn die Sollwerteinheit geändert wird, müssen alle zugehörigen Einheiten wie z.B. der Analogeingänge, Druckeinheit, ... usw. ebenfalls auf die gleiche Einheit geändert werden.

Für die Sollwertvorgabe in einer Einheit (z. B. bar) sind folgende Einstellungen zu ändern:

Tabelle 46: Parameter für Sollwertvorgabe

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
1-3-1-3	Anzeige Sollwertsumme [Einheit]	0...9999 in physikalischer Einheit für Sollwert (3-2-2-1)	-
3-2-2-1	Sollwert Einheit	Auswahlliste III (⇒ Kapitel 10.1 Seite 129)	%
3-5-2-1	Einstellbarer Sollwert	0...9999 in physikalischer Einheit für Sollwert (3-2-2-1)	0 %
3-5-1-2	minimaler Sollwert	0...9999 in physikalischer Einheit für Sollwert (3-2-2-1)	0 %
3-5-1-3	maximaler Sollwert	0...9999 in physikalischer Einheit für Sollwert (3-2-2-1)	100 %
3-5-4-1	Quelle Sollwert 1	Keine	Analog IN
3-5-4-2	Quelle Sollwert 2	Analog IN 1	Einstellbarer Sollwert
3-5-4-3	Quelle Sollwert 3	Analog IN 2 Einstellbarer Sollwert Sollwert Feldbus RS232-Sollwert	Sollwert Feldbus

7.1.1.3.1 Stellerbetrieb mit externem Normsignal

Standardmäßig ist der Analogeingang 1 (Klemme P7:9 AnIn1 und 10 AGND P7) als Sollwert-Quelle (3-5-4-1) eingestellt. Als Signal wird eine Gleichspannung 0-10 V (0-100%) erwartet. Soll ein Stromsignal, z. B. 4-20 mA (0-100%) verwendet werden, muss der Parameter AnIn1 Einstell (3-8-2-1) auf "Strom" umgestellt werden. Mit den Parametern 3-8-2-2 bis 3-8-2-5 kann der Sollwert-Eingang an das Signal angepasst werden. Bei Sollwert $\leq 50\%$ arbeitet der PumpDrive immer mit seiner werkseitig eingestellten minimalen Frequenz von 25 Hz (3-6-1-2: 50%). Soll der Stellbereich des Sollwertsignals ab der Mindestfrequenz (3-6-1-2) gelten, muss der Parameter AnIn1 Niedrig (3-8-2-7) auf 50% und die zugehörige Einheit eingestellt werden.

Beispiel Am Analogeingang 1 soll über ein Spannungssignal 0-10 V der Sollwert von 78 % eingestellt werden. 7,8 V entsprechen dann einer Drehzahl von 39 Hz (3-11-4-1 maximale Ausgangsfrequenz = 50 Hz)

Tabelle 49: Beispielparametrierung Analogeingang 1

Parameter	Beschreibung	Einstellung	Werkseinstellung
3-2-2-1	Einheit Sollwert	%	%
3-2-2-3	Druckeinheit	%	%
3-5-1-2	minimaler Sollwert	0	0
3-5-1-3	maximaler Sollwert	100	100
3-5-4-1	Sollwert Quelle 1	Analog IN 1	Analog IN 1
3-5-4-2	Sollwert Quelle 2	keine	einstellbarer Sollwert
3-5-4-3	Sollwert Quelle 3	keine	Remote Sollwert
3-8-2-1	AnIn1 Einstell	Spannung	Strom
3-8-2-2	Analog IN 1 Spannung niedrig	0	0
3-8-2-3	Analog IN 1 Spannung hoch	10	10
3-8-2-6	Einheit Analog IN 1	%	%
3-8-2-7	Niedriger Wert für Analog IN 1	0	0
3-8-2-8	Hoher Wert für Analog IN 1	100	100
3-9-1-1	PI Mode	gesperrt	gesperrt
3-9-1-6	PI Auto	deaktiviert	aktiviert

Beim Deaktivieren des Prozessreglers folgende Reihenfolge einhalten:

1. Parameter 3-9-1-6 ändern.
2. Parameter 3-9-1-1 ändern.
 ⇒ In Parameter 1-3-1-3 Anzeige Sollwert wird der Wert 78 % angezeigt.

7.1.1.3.2 Stellerbetrieb über Bedieneinheit

Grafik-Bedieneinheit

Der Drehzahl-Sollwert kann über die Bedieneinheit vorgegeben werden. Dazu muss der Parameter Quelle Sollwert 2 (3-5-4-2) auf "Einstellbar Sollwert" (Werkseinstellung) eingestellt sein.

Die Sollwertvorgabe erfolgt mit Hilfe des Parameters Einstellb Sollw (3-5-2-1). Die Einheit des Sollwerts wird mit den Parametern Sollwert-Einheit (3-2-2-1) und Max. Sollwert (3-5-1-3) eingestellt (⇒ Kapitel 7.1.1.2 Seite 50).

Beispiel Ein 2-poliger Motor soll mit einer Drehzahl von 2500 min⁻¹ arbeiten. Dies entspricht einer Frequenz von 41,67 Hz. Dazu muss an der Bedieneinheit ein Sollwert von 83,33% eingestellt werden. (bei 3-11-4-1 maximale Ausgangsfrequenz = 50 Hz)

$$\frac{n_{\text{Soll}}}{n_{\text{max}} - n_{\text{min}}} (n_{\text{max}} - n_{\text{min}}) = \text{Soll}[\%]$$

$$\frac{2500 \frac{1}{\text{min}}}{3000 \frac{1}{\text{min}} - 1500 \frac{1}{\text{min}}} (3000 - 1500) = 83,33\%$$

Abb. 26: Beispielrechnung

Tabelle 50: Beispielparametrierung Stellerbetrieb über Bedieneinheit

Parameter	Beschreibung	Einstellung	Werkseinstellung
3-2-2-1	Sollwert Einheit	%	%
3-2-2-3	Druckeinheit	%	%
3-5-1-2	minimaler Sollwert	0	0
3-5-1-3	maximaler Sollwert	100	100
3-5-2-1	einstellbarer Sollwert	83,33	0
3-5-4-1	Sollwert Quelle 1	keine	Analog IN 1
3-5-4-2	Sollwert Quelle 2	einstellbarer Sollwert	einstellbarer Sollwert
3-5-4-3	Sollwert Quelle 3	keine	Remote Sollwert
3-9-1-1	PI Mode	gesperrt	gesperrt
3-9-1-6	PI Auto	deaktiviert	aktiviert

1. Parameter 3-9-1-6 ändern.
2. Parameter 3-9-1-1 ändern.
 ⇒ In Parameter 1-3-1-3 Anzeige Sollwert wird der Wert 83,33 % angezeigt.

Standard-Bedieneinheit

Der Sollwert kann auch über die Standard-Bedieneinheit vorgegeben werden(⇒ Kapitel 6.1.5 Seite 39).

7.1.1.3.3 Stellerbetrieb über Feldbus

Wird der Sollwert über einen Feldbus (z. B. Feldbus-Modul LON, Profibus) vorgegeben, ist der Parameter Quelle Sollwert 3 (3-5-4-3) mit "Remote Sollwert" bereits hierfür eingestellt. Mit dem Parameter Feldbus Strg (3-2-1-5) muss das Bus-Modul jedoch nach der Installation noch freigeschaltet werden, damit der Sollwert eingelesen werden kann. Die Sollwertvorgaben müssen der jeweiligen Dokumentation der Bus-Module entnommen werden, orientieren sich jedoch an den Grundeinstellungen des PumpDrives.

7.1.1.3.4 Stellerbetrieb über digitales Potentiometer (Taster)

Diese Funktion kann bei Einzelpumpenbetrieb jederzeit aktiviert werden, sobald die parametrisierten Digitaleingänge beschaltet werden. Mit Hilfe dieser Funktion kann die Drehzahl über externe Taster (Impulse) verstellt werden. Hierfür werden zwei digitale Eingänge verwendet.

Tabelle 51: Digitaleingänge für Stellerbetrieb über digitale Potentiometerfunktion

Parameter	Beschreibung	Einstellung	Eingang
3-7-1-4	Funktion Digital IN4	Vorg Sollwert +	Digitaleingang 4 (Klemme P4:17)
3-7-1-3	Funktion Digital IN3	Vorg Sollwert -	Digitaleingang 3 (Klemme P4:16)

Der Parameter Einst Sollwertschr (3-5-2-2) definiert, um wieviel Prozent der Sollwert pro Impuls am Digitaleingang erhöht oder verringert wird. Die Drehzahlverstellung funktioniert innerhalb des parametrisierten Frequenzbereichs.

Wird die eingestellte Drehzahl 10 Minuten nicht verändert, erfolgt eine Speicherung dieses Werts und er wird bei einem Neustart als Basiswert zugrundegelegt.

Werden die Digitaleingänge für längere Zeit belegt (max. Impulsdauer > 1 s), dann läuft der Sollwert kontinuierlich zum oberen oder unteren Sollwertbereich.

Beispiel Über die Digitaleingänge 3 und 4 soll ein digitales Potentiometer realisiert werden. Digitaleingang 3 verringert und Digitaleingang 4 erhöht den Sollwert.

Tabelle 52: Beispielparametrierung digitale Potentiometerfunktion

Parameter	Beschreibung	Einstellung	Werkseinstellung
3-2-2-1	Sollwert Einheit	%	%
3-2-2-3	Druckeinheit	%	%
3-5-1-2	minimaler Sollwert	0	0
3-5-1-3	maximaler Sollwert	100	100

Parameter	Beschreibung	Einstellung	Werkseinstellung
3-5-2-2	Schritte für die Verstellung der Sollfrequenz	0,1	0,1
3-5-4-1	Sollwert Quelle 1	keine	Analog IN 1
3-5-4-2	Sollwert Quelle 2	keine	einstellbarer Sollwert
3-5-4-3	Sollwert Quelle 3	keine	Remote Sollwert
3-7-1-3	Funktion Digital IN 3	Vorg Sollwert -	Vorg Sollwert -
3-7-1-4	Funktion Digital IN 4	Vorg Sollwert +	Vorg Sollwert +
3-9-1-1	PI Mode	gesperrt	gesperrt
3-9-1-6	PI Auto	deaktiviert	aktiviert

Beim Deaktivieren des Prozessreglers folgende Reihenfolge einhalten:

1. Parameter 3-9-1-6 ändern.
2. Parameter 3-9-1-1 ändern.
 - ⇒ In Parameter 1-3-1-3 Anzeige Sollwert wird der aktuelle Sollwert angezeigt.

Falls zum Beispiel über die Bedieneinheit ein Sollwert (3-5-2-1 einstellbarer Sollwert und Anpassung der Sollwert Quellen 3-5-4-1 bis 3-5-4-3) vorgegeben wurde, wird dieser Sollwert mittels Digitalpotenziometerfunktion erhöht bzw. verringert.

7.1.1.4 Reglerbetrieb

PumpDrive verfügt über einen integrierten Prozessregler (PI-Regler). Ein externer Sensor versorgt den Regler mit dem Istwertsignal aus dem Prozess. Durch den Vergleich mit dem Sollwert werden aktuelle Verbrauchsänderungen erfasst und über die Verstellung der Drehzahl ausgeglichen.

Der PumpDrive ist werkseitig so eingestellt, dass er einen Sensor am Analogeingang 2 automatisch erkennt und in folgenden Fällen selbsttätig in den Regelbetrieb schaltet:

- am Analogeingang 2 wurde ein Sensor angeschlossen und erkannt:
 - Analogeingang 2 bei Anschluss an Steuerklemmen P7: 6/7(⇒ Kapitel 5.4.3.6 Seite 31)
 - Analogeingang 2 bei Anschluss an Netz- und Motoranschluss Sensoranschluss P5: 2/3 (⇒ Kapitel 5.4.3.3 Seite 26)

Werkseitig wird der Sollwert am Analogeingang 1 (Normsignal 0-10 V) eingelesen. Alle Einheiten und Einstellbereiche werden in Prozent umgesetzt, die Soll- und Betriebswerte können optional in einer anderen Einheit angezeigt werden.

Im Regelbetrieb muss der Digitaleingang 1 (Klemmleiste P4:14) an +24 V DC (Klemmleiste P4:13) angeschlossen werden. Ist der Digitaleingang 1 mit +24 V DC beschaltet und der PumpDrive auf Automatik-Betrieb eingestellt, startet der PumpDrive.

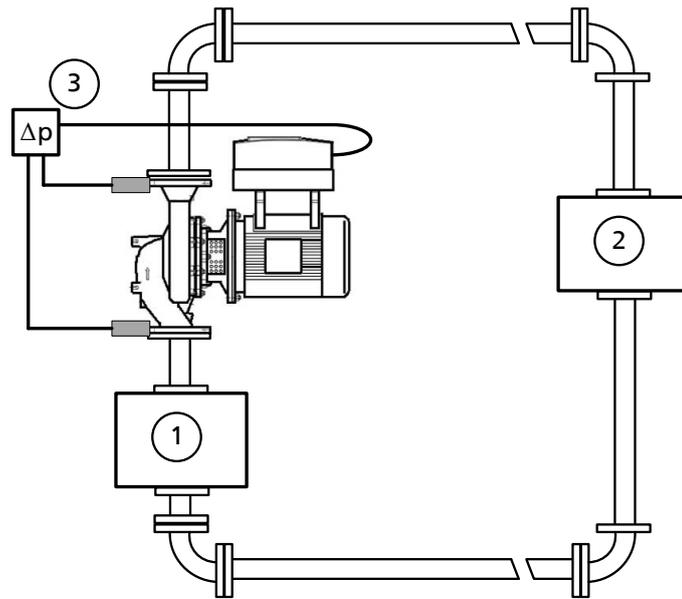


Abb. 27: Beispiel für Regelbetrieb

1	Wärmeerzeuger	2	Verbraucher
3	Differenzdrucksensor		

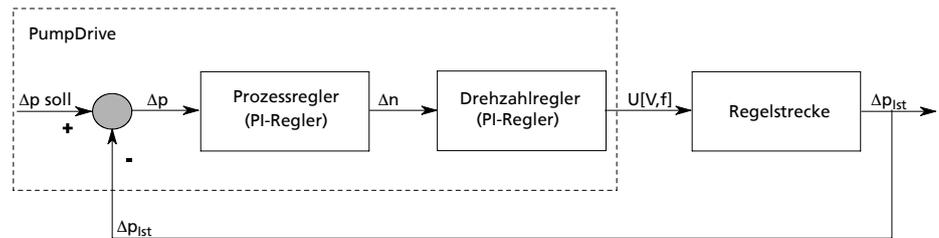


Abb. 28: Blockschaltbild Regelbetrieb

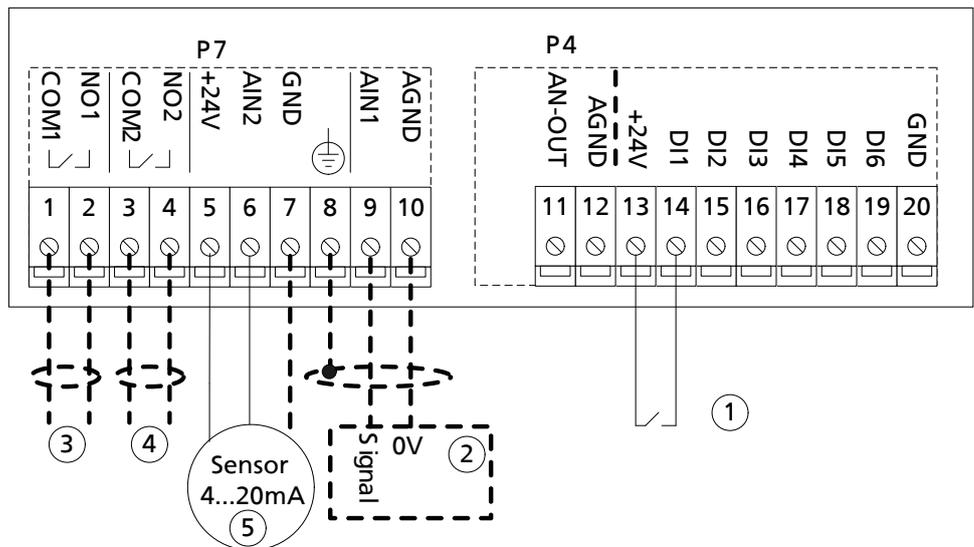


Abb. 29: Klemmenplan Reglerbetrieb (gestrichelt = optional)

1	Start / Stopp	2	Externes Sollwert Signal (⇒ Kapitel 7.1.1.2 Seite 50)
3	Melderelais 1 (⇒ Kapitel 7.4.2 Seite 94)	4	Melderelais 2 (⇒ Kapitel 7.4.2 Seite 94)
5	Externes Sensorsignal (⇒ Kapitel 7.1.1.4 Seite 54)		

Tabelle 53: Reglerbetrieb

Funktion	Eingabe/ Anschluss	Vorgabe	Stellbereich/ Parameterwert
Vorgabe Sollwert	Klemmleiste P7	Analog-Eingang 1 (P7:9/10)	5-10 V DC \pm 25-50 Hz
	Grafik-Bedieneinheit	Einstellbarer Sollwert (3-5-2-1)	50-100 % \pm 25-50 Hz
	Standard-Bedieneinheit	(⇒ Kapitel 6.1.5 Seite 39)	50-100 % \pm 25-50 Hz
	Feldbus	Siehe Dokumentation Feldbusmodul	
Startbefehl	Klemmleiste P4	Digitaleingang 1 (P4:13/14)	Start im Automatikbetrieb
	Feldbus	Siehe Dokumentation Feldbusmodul	
Prozessregler	Grafik-Bedieneinheit	PI Auto (3-9-1-6)	deaktiviert
Prozessregler	Grafik-Bedieneinheit	PI Mode (3-9-1-1)	gesperrt
Betriebsart	Grafik-Bedieneinheit	MAN-OFF-AUTO	AUTO
Prozessregler	Grafik-Bedieneinheit	PI Mode (3-9-1-1)	freigeschaltet

Schaltplan(⇒ Kapitel 9 Seite 99)

Tabelle 54: Parameter für Reglerbetrieb

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Referenz auf	Werkseinstellung
3-9-1-1	PI-Regler aktivieren/deaktivieren	gesperrt freigeschaltet	-	gesperrt
3-9-1-2	Proportionalverstärkung PI-Regler – kp	-	-	1
3-9-1-3	Integralanteil PI-Regler	0..60 [s]	-	1s
3-9-1-4	Wirksinn PI-Regler	negativ positiv	-	negativ
3-9-1-5	Prozesstyp der PI-Regelung	Konst Druck Variabler Druck Konst Durchfluss Anderer Sollwert	-	Variabler Druck

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Referenz auf	Werkseinstellung
3-9-1-6	PI-Auto Detect	gesperrt freigeschaltet	-	freigeschaltet
3-9-2-1	Auswahl Feedback (Istwert)-Quelle	Analog IN 1 Analog IN 2 DIFF(AI1, AI2) MIN(AI1, AI2) MAX(AI1, AI2) AVE(AI1, AI2) Rem Istwert	-	Analog IN 2

Sensorsignal

Automatische Sensorerkennung

Der PumpDrive ist standardmäßig auf den Stellerbetrieb parametrieren (PI Mode 3-9-1-1 "gesperrt") und kann seinen Sollwert über den Analogeingang1, Feldbus oder die Bedieneinheit erhalten. Soll der PumpDrive im Reglerbetrieb eingesetzt werden, empfiehlt es sich den Istwertsensor am Analogeingang 2 anzuschließen (Klemme P7:6 AIN2 und 10 AGND P7). Der Analogeingang 2 ist standardmäßig für den Anschluss eines Istwertsignals (4-20 mA) parametrieren. Wird ein solches Istwertsignal (4-20 mA) angeschlossen, erkennt der PumpDrive dieses als Sensorsignal und schaltet nach einem Neustart (System Reboot) automatisch (PI Auto 3-9-1-6 "aktiviert") in den Reglerbetrieb um (PI Mode 3-9-1-1 "freigeschaltet"), ohne dass hierfür eine weitere Parametrierung erforderlich ist.

Dies wird durch die automatische Sensorerkennung ermöglicht (PI Auto 3-9-1-6 "freigeschaltet"). Wird keine automatische Umschaltung in den Reglerbetrieb gewünscht kann diese Sensorerkennung auch ausgeschaltet werden (PI Auto 3-9-1-6 "deaktiviert"). Danach ist eine manuelle Einstellung des PI Mode und damit eine händische Parametrierung von Steller- oder Reglerbetrieb möglich.

Wird kein 4-20 mA Sensorsignal verwendet, muss der Analogeingang 2 entsprechend umparametrieren werden. Mit dem Parameter Auswahl Feedback (Istwert)-Quelle (3-9-2-1) kann die Quelle des Istwerts umgestellt werden. Zudem hat man die Möglichkeit 2 Signale über AnIn1 und AnIn2 einzulesen, um diese Signale nach folgenden Kriterien abzufragen:

- Differenz der beiden Signalwerte DIFF(AI1, AI2)
- Minimum der beiden Signalwerte MIN(AI1, AI2)
- Maximum der beiden Signalwerte MAX(AI1, AI2)
- Mittelwert der beiden Signalwerte AVE(AI1, AI2)

In diesem Fall muss die Sollwertvorgabe über die Bedieneinheit oder Feldbus erfolgen. Wird der Istwert über Feldbus eingelesen, muss die Quelle entsprechend auf "Remote Istwert" umgestellt werden.

Anschluss des PumpMeters als Enddrucksensor

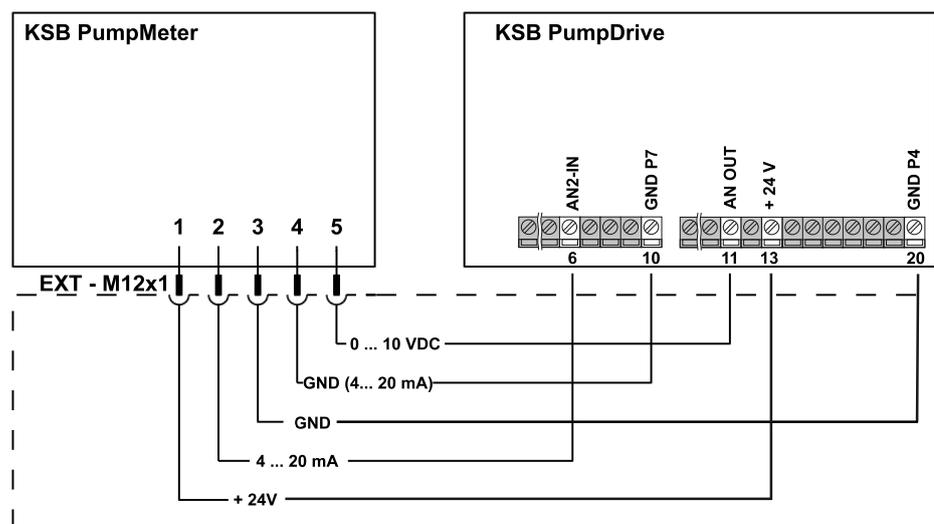


Abb. 30: Enddrucksensor anschließen

Anschluss des PumpMeters als Differenzdrucksensor

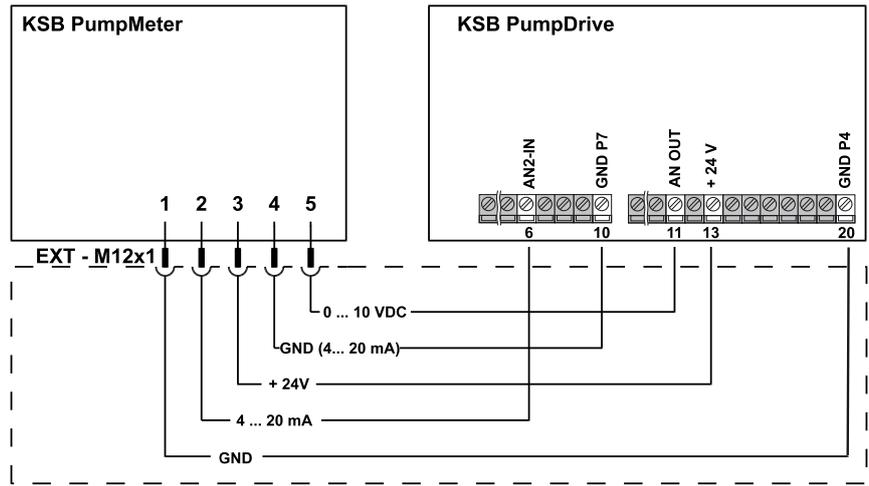


Abb. 31: Differenzdrucksensor anschließen

Reglertypen

In den meisten Anwendungen wird auf einen Differenzdruck oder Absolutdruck geregelt. Deshalb ist der Parameter PI-Prozesstyp (3-9-1-5) werkseitig auf "variabler Druck" eingestellt. Wird eine andere Reglerart benötigt, ist dies entsprechend auszuwählen. Der Prozesstyp "variabler Druck" aktiviert die DFS-Funktion (⇒ Kapitel 7.2.4.1 Seite 85).

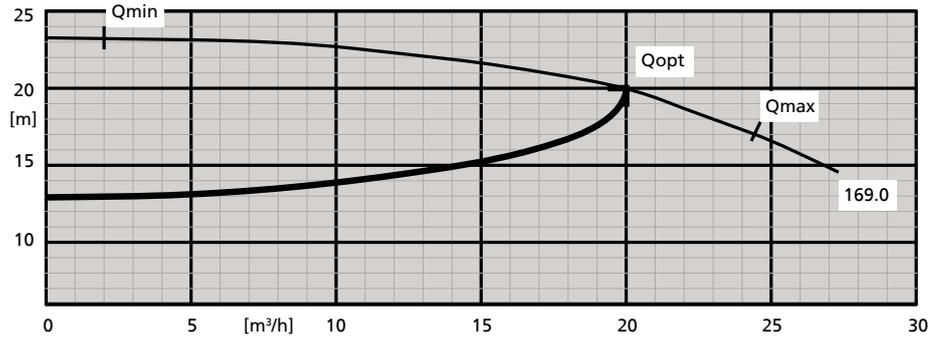


Abb. 32: Prozesstyp "variabler Druck"

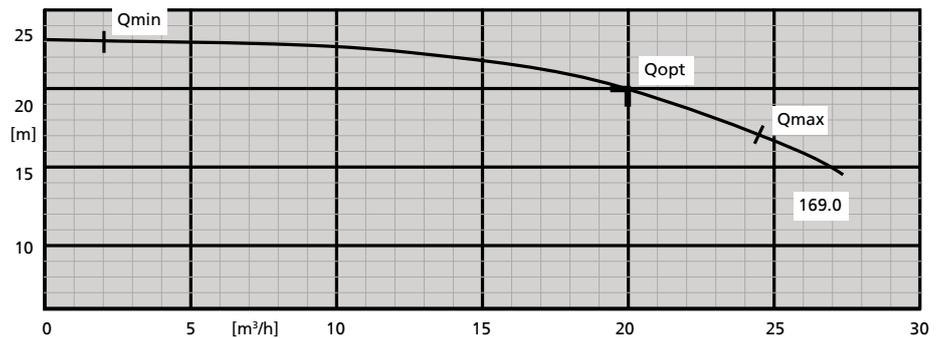
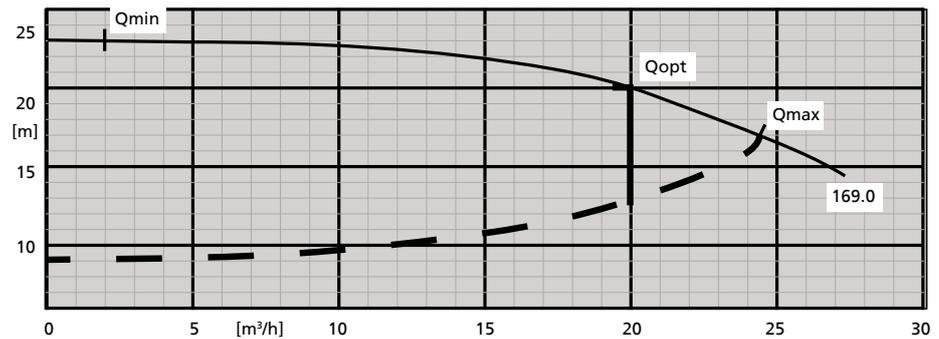


Abb. 33: Prozesstyp "konstanter Druck"


Abb. 34: Prozesstyp "konstante Fördermenge"

Über den Prozesstyp „anderer Sollwert“ können andere Regelungen wie z. B. Niveauregelung, differenztemperaturabhängige Regelung, ... etc. eingestellt werden.

Regleroptimierung

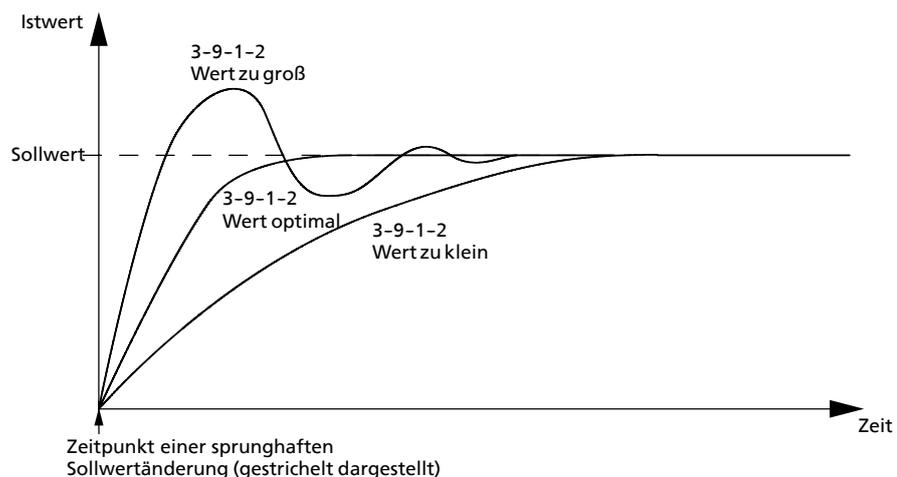
Die Dämpfung und die Schnelligkeit des geschlossenen Regelkreises können mit den Parametern PI P-Verstärk (3-9-1-2) und PI-Integralant (3-9-1-3) optimiert werden. Zu Beginn der Regleroptimierung sollte der Wert für PI P-Verstärk (3-9-1-2) und PI Integralant (3-9-1-3) in nur kleinen Änderungsschritten angepasst werden.

Der Proportional-Anteil des Reglers PI P-Verstärk (3-9-1-2) wirkt sich je nach eingestelltem Wert wie folgt auf das Regelverhalten aus:

- Wert für PI P-Verstärk (3-9-1-2) klein gewählt: Mäßige Schnelligkeit des Reglers und damit geringes Überschwingen
- Wert für PI P-Verstärk (3-9-1-2) groß gewählt: Größere Schnelligkeit des Reglers und damit entsprechend starkes Überschwingen

Durch den Integral-Anteil wird die stationäre Genauigkeit bei Regelstrecken mit Ausgleich gewährleistet. Die Regelabweichung wird nach dem Einschwingen der Regelgröße zu Null, richtige Parametrierung vorausgesetzt. Der Integral-Anteil des Reglers PI Integralant (3-9-1-3) wirkt sich je nach eingestelltem Wert wie folgt auf das Regelverhalten aus:

- Wert für PI Integralant (3-9-1-3) klein gewählt: Entsprechend schnellere Korrektur von eventuell vorhandenen Regelabweichungen. Dies kann jedoch zu Schwingungen der Regelgröße um den Sollwert und damit zu einem instabilen Regelverhalten führen.
- Wert für PI Integralant (3-9-1-3) groß gewählt: Vermindert die Schnelligkeit des Regler deutlich


Abb. 35: Proportionalanteil einstellen

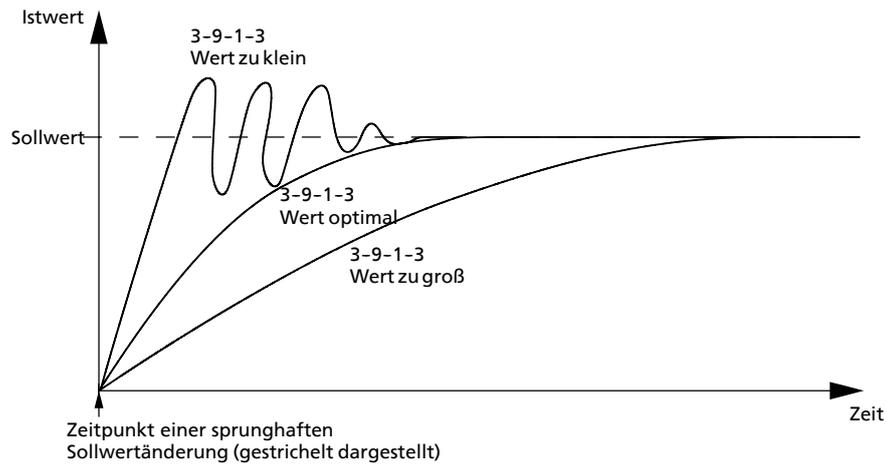


Abb. 36: Integralanteil einstellen

7.1.1.4.1 Regelbetrieb über Bedieneinheit

Der Sollwert kann über die Bedieneinheit vorgegeben werden. Dazu muss der Parameter Quelle Sollwert 2 (3-5-4-2) auf "Einstellbar Sollwert" (Werkseinstellung) eingestellt sein. Die Einheit des Sollwerts wird mit den Parametern Sollwert-Einheit (3-2-2-1) festgelegt. Abhängig von der gewählten Einheit erfolgt die Sollwertvorgabe mit Hilfe des Parameters Einstellb Sollw (3-5-2-1). Der Parameter Max. Sollwert (3-5-1-3) (= Kapitel 7.1.1.2 Seite 50) muss identisch zum Parameter (3-8-2-8) Hoher Wert für Analog IN 1 bzw. (3-8-3-8) Hoher Wert für Analog IN 2 eingestellt werden je nach gewählter Feedback-Quelle.

Beispiel Der PumpDrive soll in einer Differenzdruckregelung auf einen Sollwert von 6,7 bar regeln. Dazu wird ein Differenzdrucksensor 4..20 mA mit einem Messbereich von 0-10 bar am Analogeingang 2 des PumpDrives angeschlossen. Die Sollwertvorgabe erfolgt an der Bedieneinheit.

Tabelle 55: Beispielparameter für Regelbetrieb über Bedieneinheit

Parameter	Beschreibung	Einstellung	Werkseinstellung
3-2-2-1	Physikalische Einheit für Sollwert	bar	%
3-2-2-3	Physikalische Einheit für Druck	bar	%
3-5-1-2	minimaler Sollwert	0 bar	0 %
3-5-1-3	maximaler Sollwert	10 bar	100 %
3-5-4-1	Sollwert Quelle 1	keine	Analog IN 1
3-5-4-2	Sollwert Quelle 2	Einstellb Sollw	Einstellb Sollw
3-5-4-3	Sollwert Quelle 3	keine	Remote Sollw
3-5-2-1	Einstellb Sollw	6,7 bar	0 %
3-8-3-1	Einstellung des Analogeingangs 2	Strom	Strom
3-8-3-2	Analog IN 2 Strom niedrig	4 mA	4 mA
3-8-3-3	Analog IN 2 Strom hoch	20 mA	20 mA
3-8-3-4	Einheit Analog IN 2	bar	%
3-8-3-5	Niedriger Wert für Analog IN 2	0 bar	0 %
3-8-3-6	Hoher Wert für Analog IN 2	10 bar	100 %
3-9-1-6	PI-Auto Mode	gesperrt	freigeschaltet
3-9-1-1	PI-Regler aktivieren/deaktivieren	freigeschaltet	gesperrt
3-9-1-4	Wirksinn PI-Regler	negativ	negativ
3-9-1-5	Prozesstyp der PI-Regelung	konstanter Druck	konstanter Druck
3-9-2-1	Auswahl Feedback (Istwert)-Quelle	Analog IN 2	Analog IN 2

Beim Aktivieren des Prozessreglers folgende Reihenfolge einhalten:

1. Parameter 3-9-1-6 ändern.
2. Parameter 3-9-1-1 ändern.

In Parameter 1-3-1-3 Anzeige Sollwert wird der Wert 6,7 bar angezeigt.

In Parameter 1-3-1-1 Istwert des Feedbacks in entsprechender Einheit wird der aktuelle Istwert angezeigt.

7.1.1.4.2 Regelbetrieb mit externem Sollwert-Signal

Standardmäßig ist der Analogeingang 1 (Klemme P7:9 AIN1 und 10 AGND P7) als Sollwert-Quelle eingestellt (3-5-4-1). Als Signal wird eine Gleichspannung 0-10 V (0-100%) erwartet. Soll ein Stromsignal, z. B. 4-20 mA (0-100%) verwendet werden, muss der Parameter AI 1 Einstell (3-8-2-1) entsprechend umgestellt werden. Mit den Parametern Analog IN 1 Spannung niedrig (3-8-2-2) bis Analog IN 1 Strom hoch (3-8-2-5) kann der Sollwert-Eingang an das Signal angepasst werden.

Beispiel Der PumpDrive soll in einer Differenzdruckregelung auf einen Sollwert von 6,7 bar regeln. Dazu wird ein Differenzdrucksensor 4...20 mA mit einem Messbereich von 0-10 bar am Analogeingang 2 des PumpDrives angeschlossen. Die Sollwertvorgabe erfolgt als externes Sollwert-Signal 4...20 mA über den Analogeingang 1. Für den gewünschten Sollwert von 6,7 bar müssen 10,72 mA am Analogeingang 1 angelegt werden.

Tabelle 56: Parameter für Regelbetrieb mit externem Sollwert-Signal

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-2-2-1	Physikalische Einheit für Sollwert	bar	%
3-2-2-3	Physikalische Einheit für Druck	bar	%
3-5-1-2	Minimaler Sollwert	0 bar	0 %
3-5-1-3	Maximaler Sollwert	10 bar	100 %
3-5-4-1	Sollwert Quelle 1	Analog IN 1	Analog IN 1
3-5-4-2	Sollwert Quelle 2	keine	Einstellb Sollw
3-5-4-3	Sollwert Quelle 3	keine	Remote Sollw
3-8-2-1	Einstellung des Analogeingangs 1	Strom	Strom
3-8-2-2	Analog IN 1 Strom niedrig	4 mA	4 mA
3-8-2-3	Analog IN 1 Strom hoch	20 mA	20 mA
3-8-2-4	Einheit Analog IN 1	bar	%
3-8-2-5	Niedriger Wert für Analog IN 1	0 bar	0 %
3-8-2-6	Hoher Wert für Analog IN 1	10 bar	100 %
3-8-3-1	Einstellung des Analogeingangs 2	Strom	Strom
3-8-3-2	Analog IN 2 Strom niedrig	4 mA	4 mA
3-8-3-3	Analog IN 2 Strom hoch	20 mA	20 mA
3-8-3-4	Einheit Analog IN2	bar	%
3-8-3-5	Niedriger Wert für Analog IN 2	0 bar	0 %
3-8-3-6	hoher Wert für Analog IN 2	10 bar	100 %
3-9-1-6	PI-Auto Mode	gesperrt	freigeschaltet
3-9-1-1	PI-Regler aktivieren/deaktivieren	freigeschaltet	gesperrt
3-9-1-4	Wirksinn PI-Regler	negativ	negativ
3-9-1-5	Prozesstyp der PI-Regelung	konstanter Druck	konstanter Druck
3-9-2-1	Auswahl Feedback (Istwert)-Quelle	Analog IN 2	Analog IN 2

Beim Aktivieren des Prozessreglers folgende Reihenfolge einhalten:

1. Parameter 3-9-1-6 ändern.
2. Parameter 3-9-1-1 ändern.

In Parameter 1-3-1-3 Anzeige Sollwert wird der Wert 6,7 bar angezeigt.

In Parameter 1-3-1-1 Istwert des Feedbacks in entsprechender Einheit wird der aktuelle Istwert angezeigt.

7.1.1.4.3 Regelbetrieb über Feldbus

Wird der Sollwert über einen Feldbus (z. B. Feldbus-Modul LON, Profibus) vorgegeben, ist der Parameter Quelle Sollwert 3 (3-5-4-3) mit "Remote Sollwert" bereits hierfür eingestellt. Mit dem Parameter Feldbus (3-2-1-5) muss das Bus-Modul jedoch nach der Installation noch freigeschaltet werden, damit der Sollwert eingelesen werden kann. Die Sollwertvorgaben müssen der jeweiligen Dokumentation der Bus-Module entnommen werden, orientieren sich jedoch an den Grundeinstellungen des PumpDrives.

7.1.2 Doppelpumpenbetrieb

Vor der Inbetriebnahme müssen die Motorparameter eingestellt werden. (⇒ Kapitel 7.1.1.1 Seite 49)

Doppelpumpenmodul-Zubehörsatz

Zum redundanten Betrieb von drehzahlgeregelten Zwillingpumpen (z. B. Etaline Z PumpDrive) oder zwei gleichen drehzahlgeregelten, parallel betriebenen Pumpen ist der Zubehörsatz DPM erhältlich. Das Doppelpumpenmodul (DPM) ist als separates Ersatzteil erhältlich. Das Doppelpumpenmodul kann nur in Verbindung mit der Bedieneinheit Standard für die Ausführung PumpDrive Basic verwendet werden. In Verbindung mit der Blindabdeckung oder der Bedieneinheit Grafik ist es nicht einsetzbar.

HINWEIS

Zum redundanten Betrieb von drehzahlgeregelten Zwillingpumpen oder zwei gleichen drehzahlgeregelten, parallel betriebenen Pumpen sind Doppelpumpenmodule erhältlich.

siehe Betriebsanleitung Doppelpumpenmodul

Redundanter Anschluss des PumpMeters als Differenzdrucksensor

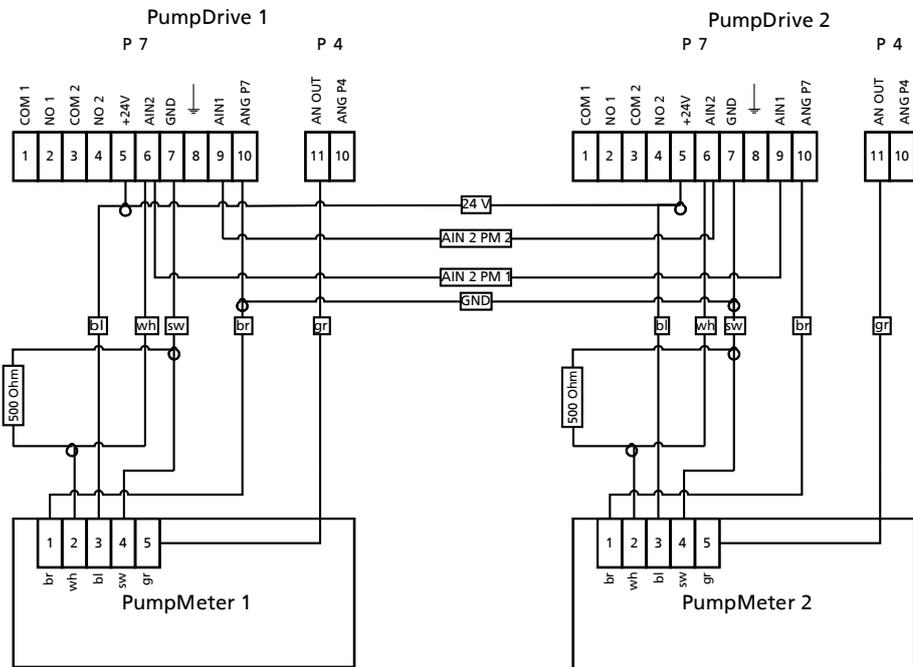


Abb. 37: PumpMeter als Differenzdrucksensor redundant anschließen

7.1.3 Mehrpumpenbetrieb

HINWEIS

Vor der Inbetriebnahme müssen die Motorparameter eingestellt werden. (⇒ Kapitel 7.1.1.1 Seite 49)

Im Mehrpumpenbetrieb können bis zu sechs PumpDrives parallel betrieben werden. Der definierte Master (PumpDrive Advanced) steuert die anderen Slave-PumpDrives (PumpDrive Basic) bezüglich optimaler Ausnutzung. Im Fehlerfall kann die Masterfunktion von einem der anderen PumpDrive (Advanced) übernommen werden, hierzu müssen jedoch die entsprechenden Signale parallel an jedem PumpDrive Advanced aufgelegt werden.

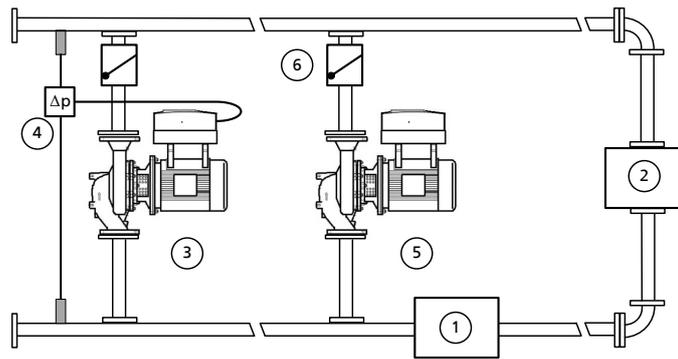


Abb. 38: Differenzdruckregelung im Mehrpumpenbetrieb

1	Wärmeerzeuger	2	Verbraucher
3	PumpDrive Advanced (Master)	4	Differenzdrucksensor
5	PumpDrive (Slave 1-5)	6	Rückschlagklappe

Begriffe

Für den Mehrpumpenbetrieb sind folgende Begriffe definiert:

Tabelle 57: Begriffsdefinitionen im Mehrpumpenbetrieb

Begriff	Definition
Aktive Master-Bedieneinheit	<ul style="list-style-type: none"> Alle Advanced-Bedieneinheiten werden als AuxMaster-Bedieneinheit konfiguriert. Beim System-Start wird, wie unten beschrieben, festgelegt welche Advanced-Bedieneinheit die Rolle der aktiven Master-Bedieneinheit übernimmt. Steuert alle PumpDrives im Mehrpumpenbetrieb Kann alle PumpDrives im Mehrpumpenbetrieb parametrieren
Aux-Master-Bedieneinheit	<ul style="list-style-type: none"> Alle Advanced-Bedieneinheiten werden als AuxMaster-Bedieneinheit konfiguriert. Beim System-Start wird wie unten beschrieben festgelegt welche Advanced-Bedieneinheit die Rolle der aktiven Master-Bedieneinheit übernimmt. Steuert alle PumpDrives im Mehrpumpenbetrieb, wenn die aktive Master-Bedieneinheit ausfällt (wird dann zur aktiven Master-Bedieneinheit). Kann nur den PumpDrive parametrieren, auf dem die Advanced-Bedieneinheit installiert ist.
Hauptpumpe	<ul style="list-style-type: none"> PumpDrive mit Sensoranschluss und aktiver Master-Bedieneinheit
Hilfs-Hauptpumpe	<ul style="list-style-type: none"> PumpDrive mit Sensoranschluss Wird zur Hauptpumpe, falls diese ausfällt.
Slave-Pumpe	<ul style="list-style-type: none"> PumpDrive ohne Sensoranschluss

Wurde der PumpDrive auf dem Motor montiert ausgeliefert (Motormontage MM), sind die Motorparameter werkseitig schon eingestellt. Bei der Wandmontage (CM) oder Schaltschrankmontage (SM) muss die Übereinstimmung der werkseitig eingestellten Motorparameter mit den Angaben des Motortypenschildes überprüft/angepasst werden.

Anwendungsspezifische Anschlusspläne(⇒ Kapitel 9 Seite 99)

Im Mehrpumpenbetrieb müssen die Digitaleingänge 1 und 6 aller PumpDrives mit 24 V beschaltet werden.

Digitaleingang 1: Freigabe des jeweiligen PumpDrive. Wird der Digitaleingang 1 nicht mit 24 V beschaltet, wird der jeweilige PumpDrive im Mehrpumpenbetrieb nicht als aktiver FU genutzt, d. h. dieses Gerät wird nicht angefordert.

Digitaleingang 6: Mehrpumpenbetrieb. Jede Hauptpumpe und Hilfs-Hauptpumpe benötigt ein Start-Signal am Digitaleingang 2. Startsignale für verschiedene PumpDrives

müssen voneinander über galvanisch getrennte Kontakte angeschlossen werden. Vor der Inbetriebnahme ist sicher zu stellen, dass die Freigaben und der Anlagen-Start deaktiviert sind, damit die Anlage nicht undefiniert startet.

- Es ist zu beachten, dass alle PumpDrives im Mehrpumpenbetrieb auf Automatik-Betrieb gestellt sind!

Grundsätzlich ist es möglich, mit der aktiven Master-Bedieneinheit alle am KSB-Local-Bus angeschlossenen PumpDrives zu parametrieren und zu steuern z. B. Handbetrieb, Aus.

Rollenzuordnung bei Spannungszuschaltung

Die Rollenzuordnung von aktiver- und Aux-Master-Bedieneinheit erfolgt automatisch und ist abhängig vom Zeitpunkt der Spannungszuschaltung. Der PumpDrive Advanced, der zuerst mit Spannung versorgt wird, übernimmt automatisch die Rolle der aktiven Master-Bedieneinheit und der Hauptpumpe. Jeder weitere zugeschaltete PumpDrive Advanced übernimmt die Rolle einer Aux-Master Bedieneinheit und der Hilfs-Hauptpumpe. Es empfiehlt sich, zuerst den PumpDrive mit der gewünschten aktiven Master- Bedieneinheit einzuschalten und anschließend die PumpDrives mit den gewünschten Aux-Master-Bedieneinheiten. Wenn eine zeitverzögerte Spannungszuschaltung der PumpDrives möglich ist, muss sie in folgender Reihenfolge geschehen:

- Master-Bedieneinheit/Hauptpumpe
- AuxMaster-Bedieneinheit/Hilfs-Hauptpumpe
- Slave-PumpDrive

Werden alle PumpDrives gemeinsam zum ersten Mal an Spannung geschaltet (z. B. Hauptschalter), ist nicht bestimmt, welche Advanced-Bedieneinheit die aktive Master-Funktion übernimmt. Die aktive Master-Bedieneinheit ist dann daran zu erkennen, dass die LED-Anzeige blinkt. Bei jedem PumpDrive müssen die Parameter AuxMain Guard Tm (3-10-1-3) und Backup Guard Tm (3-1-7-4) (nur Advanced- Bedieneinheit) eingestellt werden. Durch das Einstellen dieser Zeitwerte wird definiert, dass bei gemeinsamer Spannungszuschaltung des Systems die Pumpe 1 die Hauptpumpe mit aktiver Master-Bedieneinheit wird. Ist auf der Pumpe 2 ebenfalls eine Advanced-Bedieneinheit installiert, wird dieser PumpDrive die Hilfs-Hauptpumpe und die Bedieneinheit übernimmt die Funktion der Aux-Master-Bedieneinheit.

Werden PumpDrives mit größeren Zeitwerten vor PumpDrives mit kleineren Zeitwerten an Spannung geschaltet, übernehmen diese die Funktion der Hauptpumpe und der aktiven Master-Bedieneinheit. Somit kann sich die Position von Hauptpumpe und aktiver Master-Bedieneinheit verändern und ist bei unterschiedlicher Spannungszuschaltung der PumpDrives nicht mehr an eine örtliche Anordnung gebunden.

Es ist darauf zu achten, dass die Sensoranschlüsse nur an PumpDrives erfolgen, an welchen auch die Advanced-Bedieneinheit/en installiert werden.

Tabelle 58: Parameter für Rollenzuordnung bei Spannungszuschaltung

Parameter	Beschreibung	Einstellungen						Werkseinstellung
		Pump-Drive 1	Pump-Drive 2	Pump-Drive 3	Pump-Drive 4	Pump-Drive 5	Pump-Drive 6	
3-10-1-3	Aux Main Guard Tm Zeitwert für das Erkennen des PumpDrive als Hauptpumpe.	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	0,5
		Der PumpDrive mit dem niedrigsten Zeitwert wird bei Spannungszuschaltung als Hauptpumpe definiert. Bei jedem weiteren PumpDrive muss ein größerer Zeitwert eingetragen werden. Dies gilt auch bei PumpDrives im Slave-Modus.						
3-1-7-4	Backup Guard Tm Zeitwert für das Erkennen des PumpDrive als Aktive Master- Bedieneinheit.	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	1,0
		Der PumpDrive Advanced mit dem niedrigsten Zeitwert wird bei Spannungszuschaltung als aktive Master-Bedieneinheit definiert. Bei jedem weiteren PumpDrive Advanced muss ein größerer Zeitwert eingetragen werden.						

Erkennungsmerkmal Funktion aktive Master-Bedieneinheit:

Bei der ersten Spannungszuschaltung blinkt die LED-Anzeige der aktiven Master-Bedieneinheit. Die aktive Master-Bedieneinheit ist daran zu erkennen, dass der Parameter PumpDrive ID (3-1-1-4) alle am KSB-Local-Bus angeschlossenen PumpDrive-Identi-

fikationsnummern (PumpDrive ID) anzeigt. Mit der Aux-Master- oder Basic-Bedien-
einheit ist unter diesem Parameter nur die PumpDrive-Identifikationsnummer ersicht-
lich, auf welcher die Advanced-Bedieneinheit installiert ist.

Parametrierreihenfolge zur Aktivierung des Mehrpumpenbetriebs:

Die Parametrierung der PumpDrives muss mit der aktiven Master-Bedieneinheit über
den KSB-Local-Bus erfolgen. Die Parametergruppen Bedienfeld (3-1) und Advanced
Pump Control (3-12) müssen für jede Advanced-Bedieneinheit einzeln parametrier-
t werden. Alle globalen Parameter werden bei Eingabe über die Masterbedieneinheit
in alle PumpDrives im Mehrpumpenbetrieb geschrieben.

Tabelle 59: Parameter für Rollenzuteilung im Mehrpumpenbetrieb

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung
3-2-1-1	Rolle Mehrpumpenbetrieb: Die- ser Parameter definiert die Auf- gabe des jeweiligen PumpDrives im Mehrpumpenbetrieb.	1 - Standard Slave 2 - Hilfhauptpumpe
3-1-1-4	Auswahl eines PumpDrives im Mehrpumpenbetrieb.	Anzeige der PumpDrive ID's

1. Nach der Spannungszuschaltung ist zuerst zu prüfen, welche Advanced-Bedien-
einheit die aktive Master-Funktion übernommen hat.
2. ID ausgewählter PumpDrive (3-1-1-4): Mit der aktiven Master-Bedieneinheit kann
ausgewählt werden, mit welchem PumpDrive die Bedieneinheit verbunden ist. Zu
Beginn der Parametrierung werden alle PumpDrive IDs mit 0 angezeigt, da noch
keine PumpDrive IDs zugewiesen sind. Wird ein PumpDrive ausgewählt, so blinkt
dessen LED-Anzeige. Somit kann man zuordnen, mit welchem PumpDrive die ak-
tive Master-Bedieneinheit verbunden ist.
3. PumpDrive ID (3-2-1-2): Vergabe der PumpDrive ID. KSB-Regelung: die linke Pum-
pe (aktive Master-Bedieneinheit und Hauptpumpe) als Nummer 1 definieren,
dann von links nach rechts fortlaufend nummerieren. Dazu mit ID ausgewählter
PumpDrive (3-1-1-4) auf den entsprechenden PumpDrive wechseln und dann un-
ter PumpDrive ID (3-2-1-2) die entsprechende ID vergeben. Dies durchführen, bis
alle PumpDrives eine ID erhalten haben. Nach Vergabe der ID auf PumpDrive 1
wechseln, so dass die LED-Anzeige der aktiven Master-Bedieneinheit blinkt.
4. Rolle Mehrpumpenbetrieb (3-2-1-1): Dieser Parameter definiert die Aufgabe des
jeweiligen PumpDrives im Mehrpumpenbetrieb. Das System definiert automa-
tisch welcher PumpDrive die Hauptpumpe wird. Es ist sicherzustellen dass die
PumpDrives, welche nicht mit den Sensoren verbunden sind, als Pumpenrolle auf
"Standard-Slave" gestellt werden.
5. Backup Guard Tm (3-1-7-4): Mit diesem Parameter wird definiert welche Advan-
ced-Bedieneinheit nach der gemeinsamen Spannungszuschaltung die aktive Mas-
terfunktion übernimmt. Der niedrigste eingestellte Zeitwert aktiviert dann die
entsprechende Advanced-Bedieneinheit als aktive Master-Bedieneinheit, wenn
alle PumpDrives im System gleichzeitig an Spannung geschaltet werden. Dieser
Zeitwert muss an Pumpe 1 (aktive Master-Bedieneinheit und Hauptpumpe) ein-
gestellt werden. Die evtl. restlichen Advanced-Bedieneinheiten müssen dann mit
einem größeren Zeitfenster eingestellt werden. In der Reihenfolge dieser zeitli-
chen Abstufung und Spannungszuschaltung werden dadurch die anderen Advan-
ced-Bedieneinheiten als Aux-Master-Bedieneinheiten definiert.
6. AuxMain Guard Tm (3-10-1-3): Mit diesem Parameter wird definiert, welcher
PumpDrive nach gemeinsamer Spannungszuschaltung die Rolle der Hauptpumpe
übernimmt. Der niedrigste eingestellte Zeitwert aktiviert dann den entsprechen-
den PumpDrive als Hauptpumpe. Dieser Zeitwert muss an Pumpe 1 eingestellt
werden. Die restlichen PumpDrives müssen dann mit einem größeren Zeitfenster
eingestellt werden. In der Reihenfolge dieser zeitlichen Abstufung werden da-
durch die anderen PumpDrive Advanced als Hilfs-Hauptpumpe definiert.
7. Max. Anzahl der laufenden Pumpen (3-12-5-1): Dieser Parameter definiert, wie
viele PumpDrives gleichzeitig im Mehrpumpenbetrieb laufen können. Die maxi-
mal zulässige Anzahl der PumpDrives entspricht der am KSB-Local-Bus ange-
schlossenen PumpDrives. Ist eine Reservepumpe vorhanden, ist die max. Anzahl
der Pumpen um eins zu reduzieren. Dieser Parameter muss bei jeder Advanced-
Bedieneinheit im Mehrpumpenbetrieb gleich eingestellt werden, da es sich um
lokale Parameter der einzelnen Bedieneinheiten handelt.

8. Pumpenwechsel aktiv (3-12-5-5): Wird dieser Parameter freigeschaltet, wechseln die Pumpen nach 24 Stunden Betriebszeit. Bei jedem Wechsel des Systemstarts wird ebenfalls ein Pumpenwechsel durchgeführt. Reservepumpen werden in einen Pumpenwechsel mit einbezogen. Dieser Parameter muss bei jeder Advanced-Bedieneinheit im Mehrpumpenbetrieb gleich eingestellt werden, da es sich um lokale Parameter der einzelnen Bedieneinheiten handelt.
9. Funktion Dig In 2 (3-7-1-2): Die Funktion des Digitaleingang 2 ist bei dem PumpDrive mit montierter aktiver Master-Bedieneinheit/ Hauptpumpe sowie an dem mit montierter Aux-Master-Bedieneinheit/Hilfs-Hauptpumpe auf "Start Anlage" zu stellen. Wird der Digitaleingang 2 gesetzt, startet die Anlage.
10. System Reboot (3-1-5-6): Mehrpumpenanlage neu starten. Nach der Parametrierung muss die Mehrpumpenanlage mit dem Parameter System Reboot (3-1-5-6) über die aktive Master- Bedieneinheit neu gestartet werden, damit alle eingestellten Parameter übernommen werden.

Allgemeine Parametrierung Mehrpumpenbetrieb

Im Mehrpumpenbetrieb sind die Digitaleingänge, Relaisausgänge und Analogausgänge für jeden PumpDrive einzeln zu parametrieren. Die Aktivierung der Warnmeldungen für die Analogeingänge sind für jeden PumpDrive separat zu aktivieren. Grenzwerte und Zeitverzögerungen für die Analogeingänge haben für alle PumpDrives im System einen gemeinsamen Wert und sind daher nur über die aktive Master-Bedieneinheit einzustellen.

7.1.3.1 Zu- und Abschaltparametereinstellung innerhalb des Mehrpumpenbetriebs

- Im Mehrpumpenbetrieb wird eine Pumpe zugeschaltet, wenn die Leistungsaufnahme einer Pumpe einen definierten Wert überschreitet.
- Im Mehrpumpenbetrieb wird eine Pumpe abgeschaltet, wenn die Leistungsaufnahme einer Pumpe einen definierten Wert unterschreitet.

Um Über- bzw. Unterschreitungen einstellen zu können, müssen nachfolgende Parameter eingestellt werden. Werden die Parameter Funktion bei Überlast (3-6-4-5) und Funktion bei Unterlast (3-6-4-10) auf "Warnung" gestellt, ist die Zu- und Abschaltung für PumpDrives im Mehrpumpenbetrieb freigeschaltet. Über- und Unterlastwarnungen veranlassen das Zu- und Abschalten von Pumpen im System. Der Drehzahlbereich der Pumpe wird über den unteren Grenzwert für die Motorfrequenz Freq Niedrig (3-6-1-2) (z. B. 25 Hz) und den oberen Grenzwert für die Motorfrequenz Freq Hoch (3-6-1-3) (z. B. 50 Hz) definiert. Die für die Zu- und Abschaltung benötigten Leistungsparameter 3-6-4-11 / 3-6-4-21 / 3-6-4-61 / 3-6-4-7 beziehen sich auf die Nennleistung des Motors und definieren, ab welcher Leistung bezogen auf die Drehzahl die Warnmeldung Unter- oder Überlast ausgegeben wird. Diese Warnmeldung entspricht dem Zu- und Abschaltbefehl. Je nach Pumpengröße und Pumpentyp müssen die Parameter für die Drehzahl und Leistung evtl. angepasst werden, um ein optimales Zu- und Abschalten im System zu erreichen. Die Parameter Einschaltverzögerung (3-12-5-3) und Ausschaltverzögerung (3-12-5-4) ermöglichen das Einstellen von Zeitverzögerungen für die Zu- und Abschaltung von Pumpen im System. Die Zeitvorgaben beziehen sich auf den Zeitpunkt der letzten Zu- oder Abschaltung von PumpDrives. Steht der Parameter Einschaltverzögerung (3-12-5-3) z. B. auf 5 s, so schaltet nach 5 Sekunden eine weitere Pumpe zu, wenn zuvor eine Pumpe ins System geschaltet wurde und weiterhin die Warnung "Überlast" ansteht. Wird die Mehrpumpenanlage in Teillast betrieben, so schalten sich die Pumpen bei Warnung "Unterlast" in zeitlichen Abständen wie in Ausschaltverzögerung (3-12-5-4) parametrieren wieder aus, bis nur noch eine Pumpe arbeitet.

Hinweis: Die beiden Parameter Einschaltverzögerung (3-12-5-3) und Ausschaltverzögerung (3-12-5-4) müssen bei jeder Advanced-Bedieneinheit im Mehrpumpenbetrieb gleich eingestellt werden, da es sich um lokale Parameter der einzelnen Bedieneinheiten handelt.

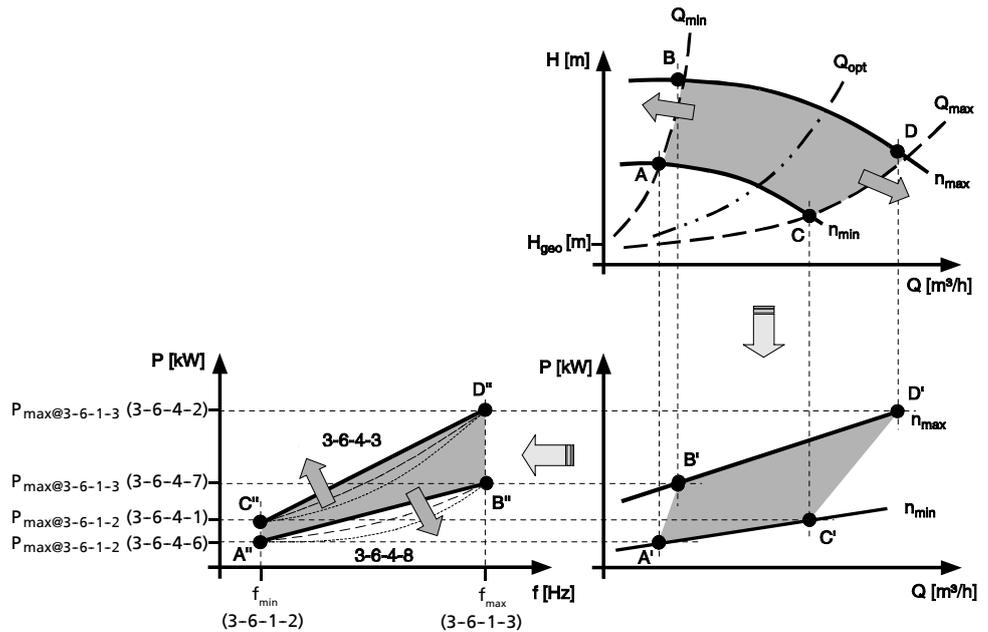


Abb. 39: Kennlinien zur Herleitung der Zu- und Abschaltpunkte im Mehrpumpenbetrieb (zulässiger Bereich schattiert)

Folgende Parametereinstellungen müssen nur für die Hauptpumpe eingegeben werden. Bei Einzelanlieferung des PumpDrive sind die Werkseinstellungen für den Betrieb eines 4-poligen Siemens-Motor geeignet

Tabelle 60: Zu- und Abschaltparameter in einem Mehrpumpenbetrieb

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Referenz auf	Werkseinstellung
3-6-4-1	Überlast bei niedriger Motorfrequenz	0..100 [%]	3-3-2-1	60 %
3-6-4-2	Überlast bei hoher Motorfrequenz	0..100 [%]	3-3-2-1	90 %
3-6-4-3	Überlastprofil	Linear Quadratisch Kubisch	-	Linear
3-6-4-4	Zeitverzögerung bei Überlast	0..30 [s]	-	5 s
3-6-4-5	Funktion bei Überlast-Warnung	keine Funktion Warnung Stop & Trip	-	keine Funktion
3-6-4-6	Unterlast bei niedriger Motorfrequenz	0..100 [%]	3-3-2-1	30 %
3-6-4-7	Unterlast bei hoher Motorfrequenz	0..100 [%]	3-3-2-1	60 %
3-6-4-8	Unterlastprofil	Linear Quadratisch Kubisch	-	Linear
3-6-4-9	Zeitverzögerung bei Unterlast	0..30 [s]	-	10 s
3-6-4-10	Funktion bei Unterlast-Warnung	keine Funktion Warnung Stop & Trip	-	keine Funktion
3-3-2-1	Nennleistung Motor	0,55..45 [kW]	-	baugrößenabhängig
3-6-1-2	Unterer Grenzwert für Motorfrequenz	0 [%] bis Oberer Grenzwert für Motorfrequenz (3-6-1-3)	3-11-4-1	50 %
3-6-1-3	Oberer Grenzwert für Motorfrequenz	Unterer Grenzwert für Motorfrequenz (3-6-1-2) bis 100 [%]	3-11-4-1	100 %
3-11-4-1	Maximale Ausgangsfrequenz	1..70 [Hz]	-	50 Hz

7.1.3.2 Beispielkonfiguration

Die nachfolgende Beispielparametrierung bezieht sich auf Mehrpumpenbetrieb mit einer Hauptpumpe, einer Hilfs-Hauptpumpe und einer Slave-Pumpe. Dabei sind die entsprechenden PumpDrives wie folgt ausgestattet:

Tabelle 61: Beispielkonfiguration für Mehrpumpenbetrieb

PumpDrive	Rolle	Bedieneinheit
1	Hauptpumpe mit aktiver Master-Bedieneinheit	Advanced
2	Hilfshauptpumpe mit Aux-Master-Bedieneinheit	Advanced
3	Slave-Pumpe	Standard

Die Parametereinstellungen der einzelnen PumpDrives müssen wie folgt vorgenommen/kontrolliert werden:

PumpDrive 1 mit aktiver Master-Bedieneinheit parametrieren

Tabelle 62: Beispielkonfiguration für Mehrpumpebetrieb: PumpDrive 1

Parameter	Beschreibung	Wert
3-1-7-4	Zeitwert für das Erkennen der Bedieneinheit als aktive Master-Bedieneinheit	1,0 s
3-2-1-1	Rolle Mehrpumpenbetrieb	Hilfs-Hauptpumpe
3-2-1-2	PumpDrive ID	1
3-7-1-2	Funktion Digitaleingang 2	Start Anlage
3-10-1-3	Zeitwert für das Erkennen der Bedieneinheit als Hauptpumpe	2,5 s
3-12-5-1	Maximale Anzahl gleichzeitig laufender Pumpen	2
3-12-5-5	Pumpenwechsel	freigeschaltet

PumpDrive 3 über die aktive Master-Bedieneinheit von PumpDrive 1 parametrieren:

Tabelle 63: Beispielkonfiguration für Mehrpumpebetrieb: PumpDrive 3

Parameter	Beschreibung	Wert
3-1-1-4	Auswahl eines PumpDrives aus dem Mehrpumpenbetrieb	Pumpe 3
3-2-1-1	Rolle Mehrpumpenbetrieb	Standard-Slave
3-2-1-2	PumpDrive ID	3
3-10-1-3	Zeitwert für das Erkennen der Bedieneinheit als Hauptpumpe	2,7 s

PumpDrive 2 über die aktive Master-Bedieneinheit parametrieren: Die Parametergruppen 3-1 und 3-12 müssen auch bei der Aux-Master-Bedieneinheit eingestellt werden.

Tabelle 64: PumpDrive 2 über die aktive Master-Bedieneinheit parametrieren: Die Parametergruppen 3-1 und 3-12 müssen auch bei der Aux-Master-Bedieneinheit eingestellt werden.

Parameter	Beschreibung	Wert
3-1-1-4	Auswahl eines PumpDrives aus dem Mehrpumpenbetrieb	Pumpe
3-1-7-4	Zeitwert für das Erkennen der Bedieneinheit als aktive Master-Bedieneinheit	1,2 s
3-2-1-1	Rolle Mehrpumpenbetrieb	Hilfs-Hauptpumpe
3-2-1-2	PumpDrive ID	2
3-7-1-2	Funktion Digitaleingang 2	Start Anlage
3-10-1-3	Zeitwert für das Erkennen des PumpDrives als Hauptpumpe	2,6 s
3-12-5-1	Maximale Anzahl gleichzeitig laufender Pumpen	2
3-12-5-5	Pumpenwechsel	freigeschaltet

7.1.3.3 Mehrpumpen-Regelbetrieb

Der PumpDrive ermöglicht einen Mehrpumpenbetrieb mit bis zu 6 PumpDrives gleicher Leistung. Hierfür werden die PumpDrives mit dem KSB-Local-Bus untereinander verbunden. Der Mehrpumpenbetrieb erlaubt eine bedarfsabhängige Regelung der am KSB-Local-Bus angeschlossenen PumpDrives. Dadurch ist eine Zu- und Abschaltung von Pumpen gleichen Typs und gleicher Leistung im Parallelbetrieb in Abhängigkeit der aufgenommenen Motorleistung möglich. Die Regelung in diesem Mehr-

pumpenbetrieb übernimmt eine Advanced-Bedieneinheit (aktiver Master). Soll eine einfache Redundanz für die aktive Master-Bedieneinheit vorhanden sein, muss eine zusätzliche Advanced-Bedieneinheit im System installiert werden.

Für die ordentliche Funktion der Regelung müssen die Parametereinstellungen gemäß(⇒ Kapitel 7.1.1.4 Seite 54) durchgeführt werden. Hierbei muss insbesondere der Parameter PI Mode (3-9-1-1) auf "freigeschaltet" eingestellt werden.

Im Mehrpumpenbetrieb sind die Einstellungen für den Regelbetrieb mit Hilfe der aktiven Master-Bedieneinheit auf der Hauptpumpe durchzuführen.

7.1.3.4 Stellerbetrieb im Mehrpumpenbetrieb

Der PumpDrive ermöglicht einen Mehrpumpenbetrieb mit bis zu 6 PumpDrives gleicher Leistung. Hierfür werden die PumpDrives mit dem KSB-Local-Bus untereinander verbunden. Der Mehrpumpenbetrieb erlaubt eine bedarfsabhängige Steuerung der am KSB-Local-Bus angeschlossenen PumpDrives. Dadurch ist die Zu- und Abschaltung von Pumpen gleichen Typs und gleicher Leistung im Parallelbetrieb in Abhängigkeit der aufgenommenen Motorleistung möglich. Die Steuerung in diesem Mehrpumpenbetrieb übernimmt eine Advanced-Bedieneinheit (aktiver Master). Soll eine einfache Redundanz für die aktive Master-Bedieneinheit vorhanden sein, muss eine zusätzliche Advanced-Bedieneinheit im System installiert werden.

In folgenden Fällen wird der Stellerbetrieb im Mehrpumpenbetrieb aktiviert:

- Der Parameter PI Mode (3-9-1-1) ist auf "gesperrt" eingestellt, bevor der Mehrpumpenbetrieb via Systemstart gestartet wurde. In diesem Fall arbeiten alle laufenden Pumpen im System mit einem gemeinsamen Sollwert im Stellerbetrieb. Die Sollwertvorgabe kann gemäß(⇒ Kapitel 7.1.1.2 Seite 50) erfolgen.
- Der Festdrehzahlbetrieb wurde aktiviert(⇒ Kapitel 7.2.5 Seite 90), bevor oder nachdem der Mehrpumpenbetrieb via Systemstart gestartet wurde. Die Advanced-Bedieneinheit (aktiverMaster) fragt die Digitaleingänge der Haupt- bzw. Hilfs-Hauptpumpe ab und überprüft dabei, ob der Festdrehzahlbetrieb parametrierung wurde. Wird der Festdrehzahlbetrieb aktiviert während sich das System im geregelten Mehrpumpenbetrieb befindet (Parameter PI Mode (3-9-1-1) "freigeschaltet"), schaltet der Mehrpumpenbetrieb in den Stellerbetrieb um (Parameter PI Mode (3-9-1-1) "gesperrt"). Die Ausgabefrequenz der PumpDrives entspricht dann den Werten gemäß den Parametern Einst Aus Frq1 (3-5-3-1) bis Einst Aus Frq3 (3-5-3-3).

	HINWEIS
<p>Der Festdrehzahlbetrieb in einem Mehrpumpenbetrieb wird nur dann ausgeführt, wenn beide Sollwertquellen Bit 0 und Bit 1 zur digitalen Auswahl einer Festdrehzahl an den Digitaleingängen parametrierung wurden(⇒ Kapitel 7.2.5 Seite 90). Der Festdrehzahlbetrieb ist nur an der Haupt- bzw. Hilfs-Hauptpumpe zu parametrierung und zu verdrahten. Die Digitaleingänge (DIG IN 2 bis DIG IN 5) der Slave-Pumpen werden diesbezüglich nicht ausgewertet.</p>	

7.1.3.5 KSB-Local-Bus anschließen

In einem Mehrpumpenbetrieb müssen die PumpDrives über den internen KSB-Local-Bus verbunden werden. Die aktive Master-Bedieneinheit steuert dann über den KSB-Local-Bus alle weiteren angeschlossenen PumpDrives. Die maximale Anzahl der PumpDrives im Mehrpumpenbetrieb ist auf sechs begrenzt.

Signalleitungen

Der KSB-Local-Bus besteht aus drei Signalleitungen SB1-, SB1+, und SB1-GND. Diese Signalleitungen werden von PumpDrive zu PumpDrive weitergegeben. Als Verbindungsleitung muss ein für CAN-Bus spezifiziertes Kabel mit folgenden Eigenschaften verwendet werden:

- Flexibel
- Mindestens 3-adrig
- Geschirmt
- Paarweise verdrehte Adern

Tabelle 65: KSB-Local-Bus anschließen

Anschluss der Verbindungsleitung	Klemmleiste: Klemme	Signal
SB1-	P4: 3 und 8	KSB-Local-Bus-Signal
SB1+	P4: 4 und 9	KSB-Local-Bus-Signal
SB1-GND	P4: 5 und 10	KSB-Local-Bus-Signal

Master-AUX-Master-Slave-Betrieb
(1 Hauptpumpe, 1 Hilfspumpe, 1 Slave-Pumpe)

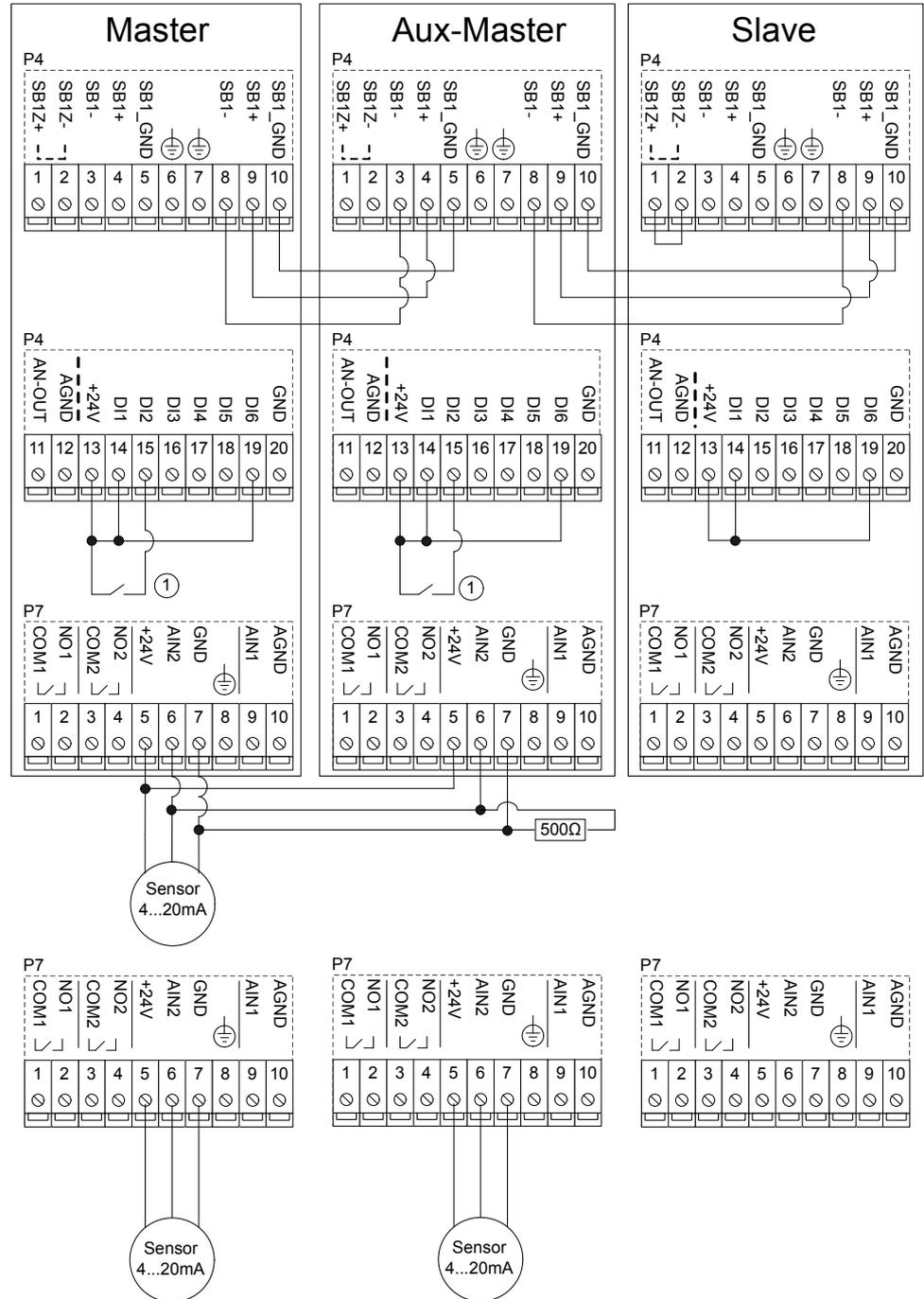


Abb. 40: KSB-Local-Bus-Verdrahtung bei Master-Aux-Master-Slave-Betrieb (1 Hauptpumpe, 1 Hilfspumpe, 1 Slave-Pumpe)

- Den KSB-Local-Bus des jeweils ersten und letzten PumpDrive über einen Widerstand abschließen. Dies geschieht über eine Drahtbrücke zwischen den Klemmen 1 und 2 der Klemmleiste P4. Ist auf dem ersten oder letzten PumpDrive eine Grafik-Bedieneinheit montiert, entfällt diese Drahtbrücke.

2. An den mittleren PumpDrives müssen bei Verwendung einer Grafik-Bedieneinheit die DIP-Schalter auf der Rückseite auf "Off" gestellt werden, um den Abschlusswiderstand des KSB-Local-Bus zu deaktivieren.

Digitaleingänge anschließen

Sobald der Digitaleingang 2 mit 24 V belegt ist und die PumpDrives auf Automatik geschaltet sind, laufen die Pumpen. Bei allen PumpDrives im Mehrpumpenbetrieb müssen die Digitaleingänge 1 und 6 mit 24 V belegt werden. Zum Starten des Mehrpumpenbetriebs muss beim PumpDrive mit montierter Advanced-Bedieneinheit der Digitaleingang 2 über einen externen Schließer-Kontakt mit 24 V belegt werden.

Tabelle 66: Anschlüsse Digitaleingänge

Anschluss der Verbindungsleitung	Klemmleiste: Klemme	Signal
24V	P4:13	-
Digitaleingang 1	P4:14	24 V zur Freigabe des PumpDrives (Hardwarefreigabe)
Digitaleingang 2	P4:15	24 V zum Starten des Mehrpumpenbetriebs
Digitaleingang 6	P4:19	24 V um den PumpDrive in den Mehrpumpenbetrieb zu schalten

Sensoranschluss anschließen

Wird ein Sensor mit 4..20 mA Signal verwendet, muss ein 500-Ohm-Widerstand zwischen den Klemmen P7:6 und 7 eingebaut werden, um das Stromsignal von 4-20 mA in 2-10 mA umzuwandeln. Dieses Spannungssignal kann dann parallel an beiden PumpDrives abgegriffen werden.

Bei Ausfall der aktiven Master-Bedieneinheit übernimmt die Aux-Master-Bedieneinheit die Regelfunktion der Anlage, deshalb muss der Sensor parallel auf diesen beiden PumpDrives angeschlossen werden, um eine Spannungsversorgung des Sensors bei Ausfall der Hauptpumpe zu gewährleisten.

Wird das Sensorsignal aus einer übergeordneten Leittechnik bzw. einer SPS auf den PumpDrive aufgeschaltet, sicherstellen, dass es sich hierbei ausschließlich um potenzialgetrennte Signale handelt.

Master-Slave-Slave-Betrieb

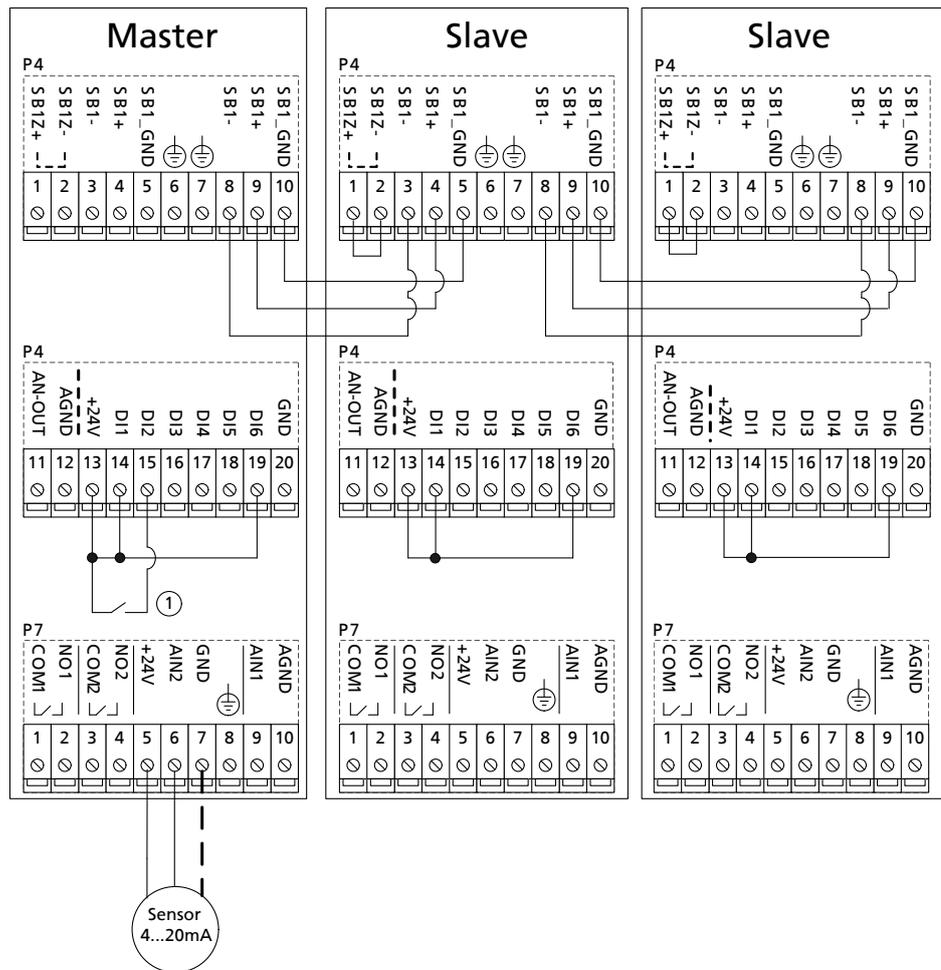


Abb. 41: Anschlussbeispiel Master-AUX-Master-Betrieb: a) 3-Leiter-Sensor, b) 2-Leiter-Sensor

7.2 Anwendungsfunktionen

7.2.1 Schutzfunktionen innerhalb des PumpDrive

Bei Ausfall der Advanced-Bedieneinheit können die Advanced-Schutzfunktionen nicht gewährleistet werden. Die Advanced-Schutzfunktionen sind im Folgenden gekennzeichnet.

7.2.1.1 Thermischer Motorschutz aktivieren/deaktivieren

Thermische Überlastung führt zur sofortigen Abschaltung mit einer entsprechenden Alarmmeldung. Wiedereinschalten ist erst nach ausreichender Abkühlung des Motors möglich (Stop & Trip beachten).

Schwellwert für Abschaltung

Der Schwellwert für die Abschaltung ist ab Werk für die Überwachung mit einem PTC-Sensor oder einem Temperaturschalters eingestellt. Bei der Verwendung anderer thermoelektrischer Elemente muss der Wert vom KSB Service eingestellt werden.

Tabelle 67: Parameter für thermischen Motorschutz

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-3-5-1	Thermal Protect Thermischen Motorschutz aktivieren/deaktivieren	ohne Schutz mit PTC-Schutz	mit PTC-Schutz

7.2.1.2 Elektrischer Motorschutz durch Über-/Unterspannungsüberwachung

PumpDrive überwacht die Netzspannung. Ein Unterschreiten von 380 V - 10% bzw. ein Überschreiten von 480 V + 10% führen zur Abschaltung und zu einer entsprechenden Alarmmeldung. Vor dem Wiedereinschalten muss der Alarm quittiert werden.

7.2.1.3 Dynamischer Überlastschutz durch Drehzahlbegrenzung

PumpDrive verfügt über Stromsensoren, die den Motorstrom erfassen und dessen Begrenzung ermöglichen. Wird ein Strom gemessen, der den Motornennstrom IN (3-3-2-4) übersteigt, so wird das Quadrat des Überstroms über der Zeit aufsummiert. Erreicht die Summe einen oberen Grenzwert, so reagiert der PumpDrive mit einer Drehzahlabenkung, bis die Stromaufnahme des angeschlossenen Motors den Motornennstrom wieder erreicht. PumpDrive kann dann nicht mehr den Sollwert erreichen, hält aber den Betrieb mit geringerer Drehzahl aufrecht. Der dynamische Überlastschutz berücksichtigt die quadratische Abhängigkeit der Motorerwärmung vom Motorstrom. Ein geringer Überstrom kann für einen relativ langen Zeitraum fließen, während ein hoher Überstrom eine schnelle Drehzahlabenkung zur Folge hat. Der vom Motornennstrom IN abhängige obere Grenzwert für die i2t-Regelung beträgt $(2 \times IN)^2 \times 10 \text{ s}$ und ist für Standardmotoren konzipiert. Ein schnelleres Ansprechen des dynamischen Überlastungsschutzes kann durch Einstellen eines kleineren Motornennstroms realisiert werden. Bei Lieferung eines motormontierten PumpDrives ist dieser Parameter bereits für den jeweiligen Motor voreingestellt.

Tabelle 68: Parameter für Überlastschutz durch Drehzahlbegrenzung

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-3-2-4	Motornennstrom	0, 1...999 (A)	baugrößenabhängig

7.2.1.4 Strombegrenzung

Wird der über den Parameter Stromgrenzwert Motorbetrieb (3-6-1-4) festgelegte Stromgrenzwert überschritten, so reduziert der PumpDrive die Drehzahl, bis diese Grenzwertverletzung nicht mehr vorliegt. Im Gegensatz zum dynamischen Überlastungsschutz erfolgt hier die Drehzahlabenkung verzögerungsfrei. Bei Lieferung eines motormontierten PumpDrives ist dieser Parameter bereits für den jeweiligen Motor voreingestellt.

Der Stromgrenzwert bezieht sich auf den maximalen Ausgangsstrom (3-11-4-2)

Tabelle 69: Parameter für Strombegrenzung

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Zugriff	Referenz auf	Werkseinstellung
3-6-1-4	Stromgrenzwert Motorbetrieb	0..100 (%)	Kunde	3-11-4-2	75 %
3-11-4-2	Maximaler Ausgangsstrom	0..500 (A)	factory		baugrößenabhängig

7.2.1.5 Abschaltung bei Phasenausfall und Kurzschluss

Phasenausfall und Kurzschluss führen zur direkten Abschaltung (ohne Abfahrtrampe). Diese Schutzfunktion erfordert keine Parametrierung.

7.2.1.6 Kabelbruch-Überwachung (Life-Zero)

Die Life-Zero Überwachung funktioniert nur im Automatikbetrieb. Bei aktiver Life-Zero-Erkennung werden die analogen Eingänge auf Kabelbruch bzw. Sensordefekt überwacht. Voraussetzung sind Signale mit 4..20 mA bzw. 2..10 V. Ist der untere Spannungs- bzw. Stromwert mit 0 V bzw. 0 mA angegeben, erfolgt für den entsprechenden Analog-Eingang keine Kabelbruchüberwachung. Bei Unterschreitung von 4 mA bzw. 2 V erfolgt nach einer parametrierbaren Zeitverzögerung eine parametrierbare Reaktion.

Hinweis: Wird der Parameter Reaktion bei Kabelbrucherkennung (3-8-1-2) auf den Wert "Stopp" gesetzt, so erfolgt ein selbständiges Wiederanfahren, wenn die Störungsursache nicht mehr vorliegt. Solange kein Signal anliegt, wird eine Warnung angezeigt, kein Alarm. Eine Wiederanlaufsperrung kann über den Wert "Stop & Trip" realisiert werden(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)

Im Mehrpumpenbetrieb werden nur die Funktionen "keine Funktion" und "Stop & Trip" unterstützt. Wird dennoch eine andere Funktion ausgewählt, entspricht dies der Funktion "keine Funktion". Dies gilt nur für die betroffenen Pumpen und nicht für das ganze System. Werden zwei getrennte Sensoren verwendet, wird beim Ausfall des Sensors der Hauptpumpe automatisch auf den Sensor der Hilfs-Hauptpumpe umgeschaltet.

- Der Ausfall des ersten Sensors wird nicht angezeigt.
- Die Hilfs-Hauptpumpe wird automatisch zur Hauptpumpe.
- Die vorherige Hauptpumpe wird automatisch zur Hilfs-Hauptpumpe.

Tabelle 70: Parameter für Kabelbruch-Überwachung

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-8-1-2	Reaktion bei Kabelbrucherkennung	keine Funktion Stopp Min. Motorgeschw Max. Motorgeschw Ausgang halten Warnung Stop & Trip	keine Funktion
3-8-1-1	Zeitverzögerung nach Kabelbrucherkennung	0, 1..60 (s)	3 s

7.2.1.7 Ausblenden eines Frequenzbereichs

Bei kritischen Anlagenverhältnissen besteht die Möglichkeit ein Frequenzband auszublenden, um Resonanzen zu vermeiden. Hierfür kann ein oberer und ein unterer Grenzwert der Frequenz parametrisiert werden. Im Betrieb (Regler oder Steller) findet dann nach Erreichen der unteren Frequenz ein Sprung auf den oberen Wert statt. Im Regelbetrieb soll die ausgeblendete Frequenz außerhalb der Ausregelfrequenz des PumpDrive liegen. Drehzahlsprünge des PumpDrive können sonst zu Druckschwankungen führen. Es müssen erst der Parameter Oberer Grenzwert zur Verhinderung von Resonanzfrequenzen (3-3-7-2) und anschließend der Parameter Unterer Grenzwert zur Verhinderung von Resonanzfrequenzen (3-3-7-1) eingegeben werden.

Tabelle 71: Parameter für Ausblenden eines Frequenzbereichs

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Referenz auf	Werkseinstellung
3-3-7-1	Unterer Grenzwert zur Verhinderung von Resonanzfrequenzen	0 bis Oberer Grenzwert zur Verhinderung von Resonanzfrequenzen (3-3-7-2) (%)	3-11-4-1	0
3-3-7-2	Oberer Grenzwert zur Verhinderung von Resonanzfrequenzen	Unterer Grenzwert zur Verhinderung von Resonanzfrequenzen (3-3-7-1) bis Maximale Ausgangsfrequenz (3-11-4-1) (%)	3-11-4-1	0
3-11-4-1	Maximale Ausgangsfrequenz	1..70 (Hz)	-	50 Hz

7.2.1.8 Kennfeldüberwachung auf Basis der Wirkleistung des Motors

Kennfeldüberwachung (P_{min} , P_{max})

Mit Hilfe der Leistungsmessung des PumpDrive kann anhand der aufgenommenen Leistung des Motors das Kennfeld der Pumpe überwacht werden. Dabei müssen Grenzwerte zur Aktivierung der Überwachungsfunktion bezogen auf Pumpencharakteristik und Leistungsbedarf der Pumpe eingestellt werden. Die Kennfeldüberwachung wird im Mehrpumpenbetrieb zur Zu- und Abschaltung von Pumpen verwendet.

Überwachung Wirkleistung (Teil- und Überlast der Pumpe)

Um die angetriebene Pumpe vor unzulässigem hydraulischen Teil- und Überlastbetrieb zu schützen und den Drehzahlbereich einzuschränken, ermöglichen die Parameter (3-6-4-1) bis (3-6-4-10) bzw. die Parameter (3-6-1-2) und (3-6-1-3) die Festlegung frequenzabhängiger Leistungsgrenzwerte. Die Frequenzabhängigkeit des oberen bzw. unteren Grenzwertes wird über jeweils zwei Punkte im Frequenz-Leistungsdigramm beschrieben, das sich direkt aus dem Q/H-Kennfeld ableiten lässt. Zwischen diesen Punkten kann ein linearer, quadratischer oder kubischer Grenzwertverlauf gewählt werden. Diese Auswahl erfolgt über die Parameter (3-6-4-3) und (3-6-4-8) (⇒ Kapitel 7.1.3.1 Seite 66)

7.2.1.9 Trockenlaufschutz (PumpDrive Basic)

In der Basic-Ausführung kann ein Trockenlaufschutz durch logische Verschaltung eines Füllstands-Signals mit dem Startbefehl- Signal (Digitaleingang 1) realisiert werden.

7.2.1.10 Schutz vor Trockenlauf und hydraulischer Blockade (Advanced-Funktion)

Vor Aufnahme der Lernkurve muss sichergestellt sein, dass der druckseitige Schieber geschlossen ist und im Mehrpumpenbetrieb alle PumpDrives auf "Off" geschaltet sind. Externe Freigaben und Startbefehle müssen deaktiviert werden! Während die Lernfunktion durchgeführt wird, dürfen keine Tasten der Bedieneinheit betätigt werden. Nach der abgeschlossenen Lernfunktion stehen alle PumpDrives auf "Off" und müssen auf "Auto" umgestellt werden.

Die für die Abschaltung bei Trockenlauf bzw. hydraulischer Blockade benötigten Daten muss der PumpDrive anlagenspezifisch bei minimaler Last lernen. Der Start des Lernprozesses erfolgt durch Anwahl des Menüpunkts 3-12-2-1. Anschließend muss mit Taste **OK** bestätigt werden, dass alle zusätzlich im System befindlichen PumpDrives ausgeschaltet sind und alle Schieber geschlossen sind. Der PumpDrive fährt nun den zulässigen Drehzahlbereich ab und speichert eine drehzahlabhängige Lastkurve. Dieser Vorgang dauert einige Minuten. Danach schaltet der PumpDrive auf Stillstand. Die gespeicherte Lastkurve liegt in Form der Parameter 3-12-2-2 bis 3-12-2-9 vor. Der Schutz vor Trockenlauf und hydraulischer Blockade ist damit automatisch aktiviert.

Zum Deaktivieren der Funktion müssen alle Werte der Lastkurve (Parameter 3-12-2-2 bis 3-12-2-9) auf Null gesetzt werden. Der Parameter Lernzeit (3-12-2-10) legt fest, wie lange der PumpDrive pro Drehzahl Messwerte aufnimmt. Liegen diese Messwerte außerhalb des Toleranzbereichs (Lernmessfehler 3-12-2-11), bricht der PumpDrive die Lernfunktion ab. Um Messfehler zu verringern, kann die Lernzeit vergrößert werden.

Trockenlauf

Für die Trockenlauferkennung wird o. g. Lastkurve über Parameter 3-12-4-9 abgesenkt (siehe Abb.: Grenzwertkurven für die Erkennung von Trockenlauf und hydraulischer Blockade). Unterschreitet die aktuelle Leistung die abgesenkte Lastkurve, schaltet der Antrieb verzögert (Parameter 3-12-4-10) mit der Alarmmeldung "Trockenlauf" ab (siehe Abb.: Grenzwertkurven für die Erkennung von Trockenlauf und hydraulischer Blockade).

Hydraulische Blockade

Für die Erkennung einer hydraulischen Blockade wird o. g. Lastkurve über Parameter 3-12-4-7 abgesenkt (siehe Abb.: Grenzwertkurven für die Erkennung von Trockenlauf und hydraulischer Blockade). Unterschreitet die aktuelle Leistung die abgesenkte Lastkurve, zeigt der Antrieb verzögert (Parameter 3-12-4-8) die Warnung "Blockade" an.

Deaktiviert man über Parameter 3-12-4-11 den Trockenlaufschutz, schaltet der Antrieb bereits bei der hydraulischen Blockade mit entsprechender Alarmmeldung ab.

	<p>HINWEIS</p>
<p>Der PumpDrive fährt während des Lernprozesses bis zur maximalen Drehzahl (Parameter 3-6-1-3) bzw. bis zur Lastgrenze unabhängig von der Sollwertvorgabe!</p>	

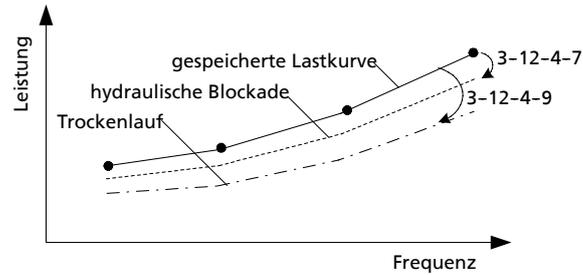


Abb. 42: Grenzwertkurven für die Erkennung von Trockenlauf und hydraulischer Blockade

Tabelle 72: Parameter für Schutz vor Trockenlauf und hydraulischer Blockade

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-12-2-1	Start Lernprofil	Aus Start	Aus
3-12-2-2	P % @ 30 % fmax	0 ... 110,00 kW	0
3-12-2-3	P % @ 40 % fmax	0 ... 110,00 kW	0
3-12-2-4	P % @ 50 % fmax	0 ... 110,00 kW	0
3-12-2-5	P % @ 60 % fmax	0 ... 110,00 kW	0
3-12-2-6	P % @ 70 % fmax	0 ... 110,00 kW	0
3-12-2-7	P % @ 80 % fmax	0 ... 110,00 kW	0
3-12-2-8	P % @ 90 % fmax	0 ... 110,00 kW	0
3-12-2-9	P % @ 100 % fmax	0 ... 110,00 kW	0
3-12-2-10	Lernzeit	0..100 (s)	30 s
3-12-2-11	Lernmessfehler	0..100 %	5 %
3-12-4-7	Absenkung Lastkurve für Blockade (100 %-keine Absenkung)	0..100 %	85 %
3-12-4-8	Zeitverzögerung bei hydraulischer Blockade	0..1000 (s)	10 s
3-12-4-9	Absenkung Lastkurve für Trockenlauf (100 %-keine Absenkung)	0..100 %	70 %
3-12-4-10	Zeitverzögerung bei Trockenlauf	0.1000 (s)	5 s
3-12-4-11	Trockenlauf aktivieren/deaktivieren	gesperrt freigeschaltet	freigeschaltet

7.2.2 Auf Pumpenkennlinien basierende Funktionen

7.2.2.1 PumpDrive auf die Pumpe abstimmen (nur bei PumpDrive Advanced)

Ist der PumpDrive ab Werk nicht vorparametriert, wird die Pumpenkennlinie im PumpDrive über jeweils 6 Stützpunkte von Q, H und P hinterlegt. Die folgende Abbildung zeigt am Beispiel einer Pumpenkennlinie die Parameter der jeweiligen Stützpunkte. Die Eingabeschritte der Parameter sind mit 1 bis 4 gekennzeichnet.

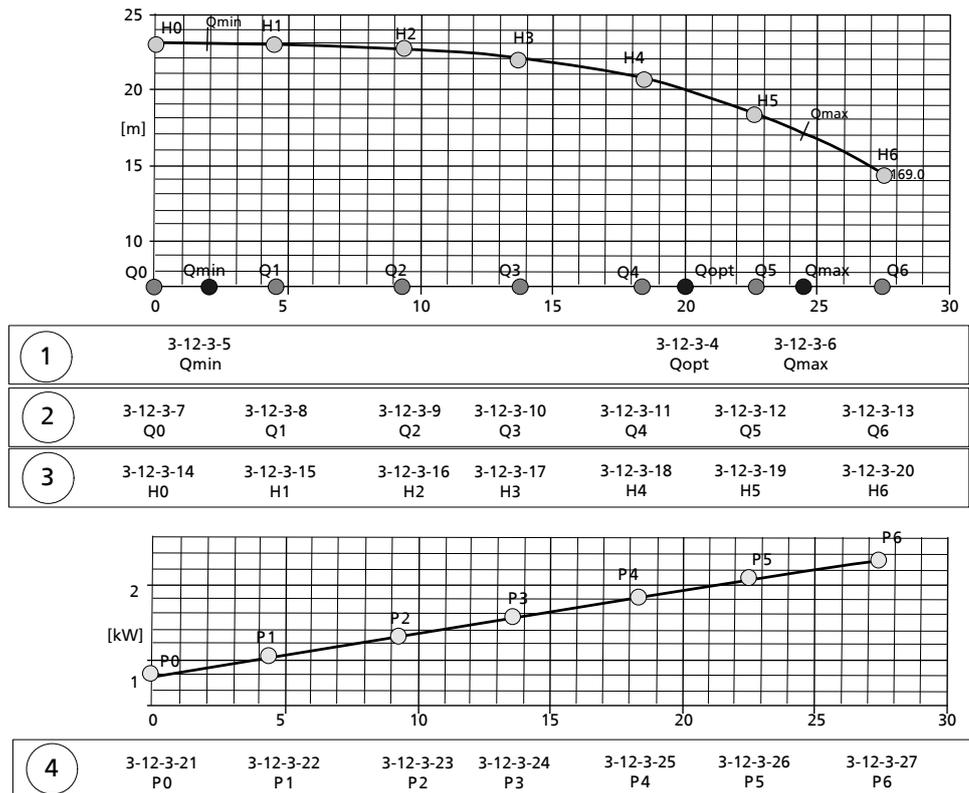


Abb. 43: Kennfeldeingabe

1	Parametrieren von Q_{min} , Q_{opt} und Q_{max} der jeweiligen Pumpe
2	Parametrieren von 7 äquidistanten Punkten des Förderstroms Q_0, Q_1, \dots, Q_6
3	Parametrieren der jeweils zu Q_0, Q_1, \dots, Q_6 zugehörigen 7 Punkten der Förderhöhe H_0, H_1, \dots, H_6
4	Parametrieren der jeweils zu Q_0, Q_1, \dots, Q_6 zugehörigen 7 Punkten des Leistungsbedarfs P_0, P_1, \dots, P_6

Für die Abstimmung des PumpDrive auf die angetriebene Pumpe sind folgende Parameter einzustellen. Die einzustellenden Werte der Dokumentation der Pumpe entnehmen.

Mehrstufige Pumpen

Bei Verwendung von mehrstufigen Pumpen, sicherstellen, dass die in den Parametern 3-12-3-21 bis 3-12-3-27 eingestellten Leistungswerte der Gesamtleistungsaufnahme der Pumpe entsprechen. Ggf. ist eine Berücksichtigung der Stufenanzahl, ausgehend von der Kennlinie, notwendig.

Tabelle 73: Parameter für die Abstimmung auf die Pumpe

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung		Einheit	Werkseinstellung ²⁶⁾
		Min.	Max.		
3-12-3-1	Nennrehz Pumpe	0	9999	1/min	0
3-12-3-2	Rho 10	0	9999	kg/mm ³	1000
3-12-3-3	Stufenanzahl	0	100		1
3-12-3-4	Q_{opt}	0	9999	m ³ /h	0
3-12-3-5	Q_{min}	0	9999	m ³ /h	0
3-12-3-6	Q_{max}	0	9999	m ³ /h	0
3-12-3-7	Q_0	0	9999	m ³ /h	0
3-12-3-8	Q_1	0	9999	m ³ /h	0
3-12-3-9	Q_2	0	9999	m ³ /h	0
3-12-3-10	Q_3	0	9999	m ³ /h	0
3-12-3-11	Q_4	0	9999	m ³ /h	0

²⁶⁾ Bei werksseitiger Parametrierung sind pumpenspezifische Werte voreingestellt.

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung		Einheit	Werkseinstellung ²⁶⁾
		Min.	Max.		
3-12-3-12	Q_5	0	9999	m ³ /h	0
3-12-3-13	Q_6	0	9999	m ³ /h	0
3-12-3-14	H_0	0	9999	m	0
3-12-3-15	H_1	0	9999	m	0
3-12-3-16	H_2	0	9999	m	0
3-12-3-17	H_3	0	9999	m	0
3-12-3-18	H_4	0	9999	m	0
3-12-3-19	H_5	0	9999	m	0
3-12-3-20	H_6	0	9999	m	0
3-12-3-21	P_0	0	999	kW	0
3-12-3-22	P_1	0	999	kW	0
3-12-3-23	P_2	0	999	kW	0
3-12-3-24	P_3	0	999	kW	0
3-12-3-25	P_4	0	999	kW	0
3-12-3-26	P_5	0	999	kW	0
3-12-3-27	P_6	0	999	kW	0

7.2.2.2 Kennfeldüberwachung auf Basis des Förderstroms (Advanced Funktion)

Die Kennfeldüberwachung realisiert einen wirksamen Schutz der Pumpe gegen hydraulische Über- bzw. Unterlast auf Basis des aktuellen Förderstromes. Der aktuelle Förderstrom für die Kennfeldüberwachung kann auf zwei Arten bestimmt werden:

- gemessen: über einen Förderstromsensor
- geschätzt: auf Basis der parametrisierten Pumpenkennlinie (Q-H bzw. P-Q).
Zur Parametrierung der Pumpenkennlinie / Förderstromschätzung (⇒ Kapitel 7.2.2.1 Seite 76) und (⇒ Kapitel 7.2.2.3.1 Seite 80)

Bei Detektion unzulässiger Betriebszustände kann PumpDrive wahlweise nach einstellbarer Verzögerungszeit mit einer Warnung, mit einer Abschaltung (Stop & Trip) oder nicht reagieren. (⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)

Mehrpumpenbetrieb

Um im Mehrpumpenbetrieb eine Pumpenzu- und abschaltung aufgrund der Kennfeldüberwachung über die Förderstromschätzung zu vermeiden, ist im Mehrpumpenbetrieb für die Parameter Q Hi Timeout Funktion (3-12-4-3) und Q Lo Timeout Funktion (3-12-4-6) nur die Einstellung "Keine Funktion" zulässig, da andernfalls die Regelgüte beeinträchtigt wird.

²⁶⁾ Bei werkseitiger Parametrierung sind pumpenspezifische Werte voreingestellt.

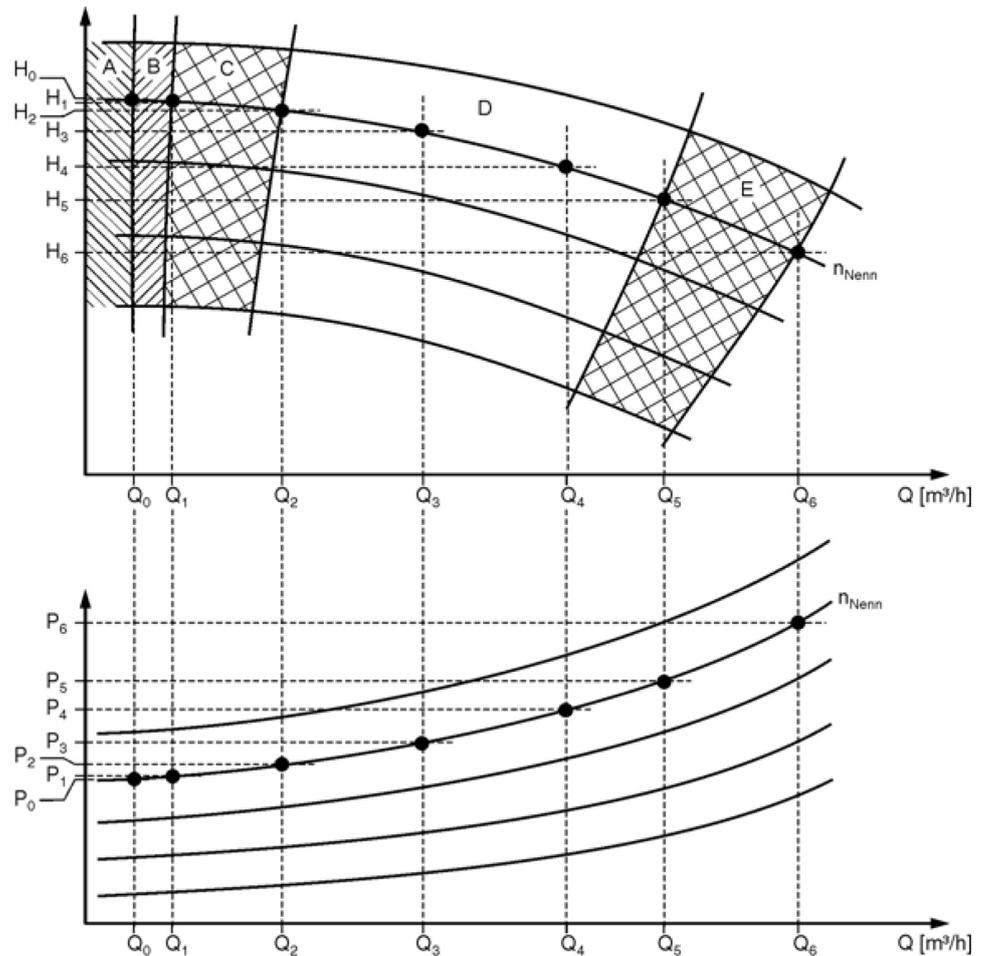


Abb. 44: Kennfeld der Pumpe

A	Trockenlauf (\Rightarrow Kapitel 7.2.1.10 Seite 75)	Q_1	Q_{min}	Q_4	Q_{opt}
B	Hydraulische Blockade (\Rightarrow Kapitel 7.2.1.10 Seite 75)	Q_2	Q_{Teillast}	Q_5	$Q_{\text{Überlast}}$
C	Teillast	Q_3	$Q_{<\text{opt}}$	Q_6	Q_{max}
D	Dauerhaft zulässiger Bereich				
E	Überlast				

Für die Kennfeldüberwachung müssen unabhängig von der Art der Förderstrombestimmung immer die Q-H-Stützpunkte, sowie Q_{min} , Q-Grenzwert für Unterlast, Q_{opt} , Q-Grenzwert für Überlast und Q_{max} entsprechend der angetriebenen Pumpe eingestellt sein. Dabei darf der Q-Grenzwert für Unterlast nicht kleiner als Q_{min} und der Q-Grenzwert für Überlast nicht größer als Q_{max} sein.

Tabelle 74: Parameter für Kennfeldüberwachung

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-12-4-1	Q Grenzwert Überlast	0...9999 in Physikalische Einheit für 3-2-2-2 Q Einheit	100 m^3/h
3-12-4-2	Q Hi Timeout Time	0..120 (s)	20 s
3-12-4-3	Q Hi Timeout Funktion	keine Funktion Warnung Stop & Trip	keine Funktion
3-12-4-4	Q Grenzwert Teillast	0...9999 in Physikalische Einheit für 3-2-2-2 Q Einheit	100 m^3/h

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-12-4-5	Q Lo Timeout Time	0..120 (s)	20 s
3-12-4-6	Q Lo Timeout Funktion	keine Funktion Warnung Stop & Trip	keine Funktion

Alle o. g. Parameter gemäß Pumpen-Kennlinie, Datenblatt und nach Erfordernis der Anlage einstellen bzw. die werkseitige Vorparametrierung ist prüfen.

7.2.2.3 Förderstrom

Der Förderstrom kann geschätzt oder gemessen werden:

- Förderstromschätzung nur bei PumpDrive Advanced (⇒ Kapitel 7.2.2.3.1 Seite 80)
- Förderstrommessung (⇒ Kapitel 7.2.2.3.2 Seite 82)

7.2.2.3.1 Förderstromschätzung (nur bei PumpDrive Advanced)

Durch die Funktion "Förderstromschätzung" besteht die Möglichkeit ohne Anschluss eines Förderstromsensors den geschätzten Förderstrom der Pumpe direkt im Menü des PumpDrives anzeigen zu lassen.

Anzeige des Förderstroms

Das Ergebnis der Förderstromschätzung kann anhand folgender Parameter auf der Bedieneinheit angezeigt werden:

- Parameter Q Anlage (1-5-1-1) - Einzelpumpenbetrieb und Mehrpumpenbetrieb
- Parameter Q Pumpe 1 (1-5-1-2) bis Q Pumpe 6 (1-5-1-7) - nur im Mehrpumpenbetrieb

Zur Anzeige des aktuellen Förderstromes auf Basis einer Schätzung über die aufgenommene Leistung der Pumpe oder über eine Differenzdruckmessung sind die Stützpunkte der Q-H-Kennlinie und der P-Q-Kennlinie einzustellen.

Wird die angetriebene Pumpe außerhalb der eingestellten Q-H-Stützpunkte/P-Q-Stützpunkte betrieben oder wurden die Stützpunkte fehlerhaft eingegeben, wird außerdem auf der Bedieneinheit des PumpDrive die Warnung "Q-Schätzung" ausgegeben.

Förderstromschätzung Mehrpumpenbetrieb

Soll die Förderstromschätzung in Mehrpumpenbetrieben eingesetzt werden, ist sicherzustellen, dass die maximale Anzahl der gleichzeitig laufenden Pumpen 3-12-5-1 bedarfsgerecht eingestellt ist.

Einschränkungen Förderstromschätzung

Die Förderstromschätzung unterliegt folgenden Einschränkungen:

- Der Q-Wert kann nicht über den Analogausgang ausgegeben werden.
- Die Genauigkeit der Q-Schätzung ist von der Steilheit der eingestellten Kennlinien abhängig und kann deshalb nicht pauschal angegeben werden.
- Die P- und H-Werte sollten mit steigendem Förderstrom Q streng monoton steigen (P) bzw. fallen (H), um über den kompletten Drehzahlbereich genaue QSchätzwerte zu erhalten.
- Wenn Medien mit von 1000 kg/m³ abweichender Dichte gefördert werden, muss in Parameter 3-12-3-2 die entsprechende Kennzahl eingestellt werden.
- Zusätzliche hydraulische Verluste zwischen den Messstellen für Saugdruck und Enddruck (z. B. durch Rückschlagklappen, lange Rohrleitungen oder Formstücke), die nicht in der Q/H-Kennlinie der Pumpe abgebildet sind, reduzieren die Genauigkeit der Förderstromschätzung.
- Bei Zwillingspumpen, wie z. B. der KSB Etaline Z, ist durch die undefinierte Stellung der Schmetterlingsklappe die Schätzung des Förderstroms bei gleichzeitigem Betrieb beider Pumpen nicht möglich.
- Der im PumpDrive (in Verbindung mit einer Advanced-Bedieneinheit) implementierte Förderstromschätzalgorithmus ist für Radialmaschinen optimiert. Bei Verwendung von Axialmaschinen, liefert die Förderstromschätzung in Abhängigkeit von der Pumpenkennlinie unbrauchbare Werte für Q.

Der Förderstrom kann auf zwei Arten geschätzt werden:

- Förderstromschätzung auf Basis der Leistung

- Förderstromschätzung auf Basis des Differenzdrucks

Ob die Schätzung über die Leistung oder den Differenzdruck erfolgt, wird, wenn ein Differenzdrucksensor angeschlossen ist, während des Betriebs über die maximal erreichbare Genauigkeit des jeweils besseren Verfahrens entschieden.

Förderstromschätzung auf Basis der Leistung

Beispiel Der Förderstrom soll geschätzt werden, ohne dass ein Drucksensor angeschlossen ist. Der maximale Förderstrom gemäß Pumpenkennlinie ($Q_{100\%} = Q_{max}$) beträgt 24,5 m³/h

Tabelle 75: Parameter für Förderstromschätzung auf Basis der Leistung

Parameter	Beschreibung	Einstellung	Werkseinstellung
3-2-2-1	Sollwert-Einheit	bar	%
3-2-2-2	Q-Einheit	m ³ /h	m ³ /h
3-2-2-3	Druck-Einheit	bar	%
3-4-1-1	Q-Messung	geschätzt	geschätzt
3-4-1-2	Q 100 % Wert	24,5 m ³ /h	0
3-8-2-11	AI 1 Deskriptor	Prozess	Prozess
3-8-3-11	AI 2 Deskriptor	Prozess	Prozess
3-12-1-1	Q-Messung	gemessen	gemessen

Förderstromschätzung auf Basis des Differenzdrucks

Beispiel 1 Förderstromschätzung über zwei Drucksensoren in druck- und saugseitiger Rohrleitung. Der saugseitige Drucksensor (0...1 bar / 4...20 mA) muss am Analogeingang 1 und der druckseitige Drucksensor (0...2,5 bar / 4...20 mA) am Analogeingang 2 angeschlossen werden. Der maximale Förderstrom gemäß Pumpenkennlinie ($Q_{100\%} = Q_{max}$) beträgt 24,5 m³/h.

Tabelle 76: Parameter für Förderstromschätzung über zwei Drucksensoren in druck- und saugseitiger Rohrleitung

Parameter	Beschreibung	Einstellungen	Werkseinstellung
3-2-2-1	Sollwert-Einheit	bar	%
3-2-2-2	Q-Einheit	m ³ /h	m ³ /h
3-2-2-3	Druck-Einheit	bar	%
3-4-1-1	Q-Messung	gemessen	gemessen
3-4-1-2	Q 100 % Wert	24,5 m ³ /h	0
3-8-2-1	AI 1 Einstell	Strom	Spannung
3-8-2-4	AI 1 Strom nied	4	4
3-8-2-5	AI 1 Strom hoch	20	20
3-8-2-6	AN IN 1 Einheit	bar	%
3-8-2-7	AN IN 1 Niedrig	0	0
3-8-2-8	AN IN 1 Hoch	1	0
3-8-2-11	AI 1 Deskriptor	Druck P1	Prozess
3-8-3-1	AI 2 Einstell	Strom	Strom
3-8-3-4	AI 2 Strom nied	4	4
3-8-3-5	AI 2 Strom hoch	20	20
3-8-3-6	AN IN 2 Einheit	bar	%
3-8-3-7	AN IN 2 Niedrig	0	0
3-8-3-8	AN IN 2 Hoch	2,5	0
3-8-3-11	AI 2 Deskriptor	Druck P 2	Prozess
3-12-1-1	Q-Messung	P-Q berechnet	gemessen

Beispiel 2 Förderstromschätzung über einen Differenzdrucksensoren (0...4 bar / 4...20 mA) am Analogeingang 2. Der maximale Förderstrom gemäß Pumpenkennlinie ($Q_{100\%} = Q_{max}$) beträgt 24,5 m³/h.

Tabelle 77: Parameter für Förderstromschätzung über einen Differenzdrucksensor

Parameter	Beschreibung	Einstellungen	Werkseinstellung
3-2-2-1	Sollwert-Einheit	bar	%
3-2-2-2	Q-Einheit	m ³ /h	m ³ /h
3-2-2-3	Druck-Einheit	bar	%
3-4-1-1	Q-Messung	gemessen	gemessen

Parameter	Beschreibung	Einstellungen	Werkseinstellung
3-4-1-2	Q 100 % Wert	24,5 m ³ /h	0
3-8-2-11	AI 1 Deskriptor	Prozess	Prozess
3-8-3-1	AI 2 Einstell	Strom	Strom
3-8-3-4	AI 2 Strom nied	4	4
3-8-3-5	AI 2 Strom hoch	20	20
3-8-3-6	AN IN 2 Einheit	bar	%
3-8-3-7	AN IN 2 Niedrig	0	0
3-8-3-8	AN IN 2 Hoch	4	0
3-8-3-11	AI 2 Deskriptor	Druck P 2	Prozess
3-12-1-1	Q-Messung	P-Q berechnet	gemessen

7.2.2.3.2 Förderstrommessung

Beispiel Förderstrommessung über einen Induktiven Durchflussmesser (0...30 m³/h / 4...20 mA). Der Induktiven Durchflussmesser muss am Analogeingang 1 angeschlossen werden. Der Messbereichsendwert des Induktiven Durchflussmessers beträgt 30 m³/h und muss im Parameter (3-4-1-2) Q 100 % eingestellt werden. Der maximale Förderstrom gemäß Pumpenkennlinie beträgt 24,5 m³/h.

Tabelle 78: Förderstrommessung über einen induktiven Durchflussmesser

Parameter	Beschreibung	Einstellung	Werkseinstellung
3-2-2-1	Sollwert-Einheit	bar	%
3-2-2-2	Q-Einheit	m ³ /h	m ³ /h
3-2-2-3	Druck-Einheit	bar	%
3-4-1-1	Q-Messung	gemessen	gemessen
3-4-1-2	Q 100 % Wert	30 m ³ /h	0
3-8-2-1	AI1 Einstell	Strom	Spannung
3-8-2-4	AI1 Strom nied	4	4
3-8-2-5	AI1 Strom hoch	20	20
3-8-2-6	AN IN 1 Einheit	m ³ /h	%
3-8-2-7	AN IN 1 Niedrig	0	0
3-8-2-8	AN IN 1 Hoch	30	0
3-8-2-11	AI 1 Deskriptor	Q	Prozess
3-8-3-11	AI 2 Deskriptor	Prozess	Prozess
3-12-1-1	Q-Messung	gemessen	gemessen

7.2.3 Individuelle Überwachungsfunktionen

Die in den folgenden Tabellen aufgeführten Parameter ermöglichen die Grenzwertüberwachung folgender Größen:

- Motorstrom und Ausgangsfrequenz,
- Signal Analogeingang 1 und 2,
- Soll- und Istwert,
- Wirkleistung (Teil- und Überlast der Pumpe).

Die Überwachung wird über obere und untere Grenzwerte sowie über eine Zeitverzögerung bis zur Reaktion auf Grenzwertverletzungen definiert.

Mehrpumpenbetrieb

Im Mehrpumpenbetrieb sind die Digitaleingänge, Relaisausgänge und Analogausgänge für jeden PumpDrive einzeln zu parametrieren. Die Aktivierung der Warnmeldungen für die Analogeingänge sind für die Hauptpumpe und bei Redundanz für die Hilfhauptpumpe separat zu aktivieren. Grenzwerte und Zeitverzögerungen für die Analogeingänge haben für alle PumpDrives im System einen gemeinsamen Wert und sind daher nur über die aktive Master-Bedieneinheit einzustellen.

Reaktion auf Grenzwertverletzung

Die Reaktion auf Grenzwertverletzungen kann für jede der überwachten Größen individuell festgelegt werden. Folgende Möglichkeiten stehen zur Auswahl:

Tabelle 79: Auswahlmöglichkeiten für die Reaktion auf Grenzwertverletzung

Auswahlmöglichkeit	Beschreibung
Keine Funktion	Die Grenzwertüberwachung ist deaktiviert.
Warnung	Bei Grenzwertverletzung leuchtet die gelbe LED und die zugehörige Meldung wird blinkend im Display angezeigt. Die Information über das Vorliegen einer Grenzwertverletzung kann auch über einen Digitalausgang zur Ausgabe gebracht werden (3-7-2-1 bzw. 3-7-3-1(⇒ Kapitel 7.4 Seite 94))
Stop & Trip	Bei Grenzwertverletzung wird die Drehzahl entlang der Rampenfunktion bis zum Stillstand reduziert. Die rote LED leuchtet und die zugehörige Meldung wird blinkend im Display angezeigt. Das Wiedereinschaltverhalten ist vom Trip Reset Mode (3-11-2-1) abhängig. Die Information über das Vorliegen einer Grenzwertverletzung kann auch über einen Digitalausgang zur Ausgabe gebracht werden (Parameter 3-7-2-1 bzw. 3-7-3-1(⇒ Kapitel 7.4 Seite 94))

Tabelle 80: Parameter für Wiedereinschaltverhalten nach Grenzwertverletzung

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-11-2-1	Trip Rest Mode	1 - Rücksetz v Hand 2 - 10 s, 60 s, 5 min 3 - Reset all 5min 4 - 10 s, 60 s, 5 min, 1 h 5 - Reset alle 15 min	2 - 10 s, 60 s, 5 min

Überwachung Motorstrom und Ausgangsfrequenz

Tabelle 81: Parameter für Überwachung Motorstrom und Ausgangsfrequenz

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Referenz auf	Werkseinstellung
3-6-2-1	Unterer Grenzwert Stromüberwachung	0..100 (%)	3-11-4-2	0 %
3-6-2-2	Oberer Grenzwert Stromüberwachung	0..100 (%)	3-11-4-2	100 %
3-6-2-3	Zeitverzögerung Stromüberwachung	0..60 (s)	-	5 s
3-6-2-4	Funktion Stromüberwachung	1 - keine Funktion 2 - Warnung 3 - Stop & Trip	-	1 - keine Funktion
3-6-2-5	Unterer Grenzwert Frequenzüberwachung	0..100 (%)	3-11-4-1	0 %
3-6-2-6	Oberer Grenzwert Frequenzüberwachung	0..100 (%)	3-11-4-1	100 %
3-6-2-7	Zeitverzögerung Frequenzüberwachung	0..60 (s)	-	5 s
3-6-2-8	Funktion bei Ausgangsfrequenz-Warnung	1 - keine Funktion 2 - Warnung 3 - Stop & Trip	-	1 - keine Funktion
3-11-4-1	Maximale Ausgangsfrequenz	1..600 (Hz)	-	50 Hz
3-11-4-2	Maximaler Ausgangsstrom	0..500 (A) Zugriff: factory	-	baugrößenabhängig

Überwachung Analogeingang 1 und 2

Tabelle 82: Parameter für Überwachung Analogeingang 1 und 2

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-6-3-1	Unterer Grenzwert Analogeingang 1	Niedriger Wert für Analog IN 1 (3-8-2-7) bis Hoher Wert für Analog IN 1 (3-8-2-8) in Einheit Analog IN 1 (3-8-2-6)	0
3-6-3-2	Oberer Grenzwert Analogeingang 1		100

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-6-3-3	Zeitverzögerung Analogeingang 1	0..60 (s) Zugriff: Standard	5 s
3-6-3-4	Funktion Analogeingang 1 - Überwachung	1 - keine Funktion 2 - Warnung 3 - Stop & Trip	1 - keine Funktion
3-6-3-5	Unterer Grenzwert Analogeingang 2	Niedriger Wert für Analog IN 2 (3-8-3-7) bis Hoher Wert für Analog IN 2 (3-8-3-8) in Einheit Analog IN 2 (3-8-3-6)	0
3-6-3-6	Oberer Grenzwert Analogeingang 2		100
3-6-3-7	Zeitverzögerung Analogeingang 2	0..60 (s) Zugriff: Standard	5 s
3-6-3-8	Funktion Analogeingang 2-Überwachung	1 - keine Funktion 2 - Warnung 3 - Stop & Trip	1 - keine Funktion
3-8-2-6	Einheit Analog IN 1	Auswahlliste III (⇒ Kapitel 10.1 Seite 129)	1
3-8-2-7	Niedriger Wert für Analog IN 1	0 bis Hoher Wert für Analog IN 1 (3-8-2-8) in Einheit Analog IN 1 (3-8-2-6)	0
3-8-2-8	Hoher Wert für Analog IN 1	Niedriger Wert für Analog IN 1 (3-8-2-7) bis 9999 in Einheit Analog IN 1 (3-8-2-6)	100
3-8-3-6	Einheit Analog IN 2	Auswahlliste III (⇒ Kapitel 10.1 Seite 129)	1
3-8-3-7	Niedriger Wert für Analog IN 2	0 bis Hoher Wert für Analog IN 2 (3-8-3-8) in Einheit Analog IN 2 (3-8-3-6)	0
3-8-3-8	Hoher Wert für Analog IN 2	Niedriger Wert für Analog IN 2 (3-8-3-7) bis 9999 in Einheit Analog IN 2 (3-8-3-6)	100

Tabelle 83: Parameter für Überwachung Soll- und Istwert

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-6-5-1	Unterer Grenzwert Sollwertüberwachung	0 bis Oberer Grenzwert Sollwertüberwachung (3-5-1-3) in Physikalische Einheit für Sollwert (3-2-2-1)	0
3-6-5-2	Oberer Grenzwert Sollwertüberwachung	Unterer Grenzwert Sollwertüberwachung (3-5-1-2) bis 100 in Physikalische Einheit für Sollwert (3-2-2-1)	100
3-6-5-3	Zeitverzögerung Sollwertüberwachung	0..60 (s)	5 s
3-6-5-4	Funktion Sollwertüberwachung	1 - keine Funktion 2 - Warnung 3 - Stop & Trip	1 - keine Funktion
3-6-6-1	Unterer Grenzwert Istwertüberwachung	0 bis Oberer Grenzwert Istwertüberwachung (3-6-6-2) in Physikalische Einheit für Sollwert (3-2-2-1)	0
3-6-6-2	Oberer Grenzwert Istwertüberwachung	Unterer Grenzwert Istwertüberwachung (3-6-6-1) bis 9999 in Physikalische Einheit für Sollwert (3-2-2-1)	100
3-6-6-3	Zeitverzögerung Istwertüberwachung	0..60 (s)	5 s
3-6-6-4	Funktion Istwertüberwachung	1 - keine Funktion 2 - Warnung 3 - Stop & Trip	1 - keine Funktion
3-5-1-2	Unterer Grenzwert Sollwertüberwachung	0 bis Oberer Grenzwert Sollwertüberwachung (3-5-1-3) in Physikalische Einheit für Sollwert (3-2-2-1)	0

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-5-1-3	Oberer Grenzwert Sollwertüberwachung	Unterer Grenzwert Sollwertüberwachung (3-5-1-2) bis 9999 in Physikalische Einheit für Sollwert (3-2-2-1)	100
3-2-2-1	Physikalische Einheit für Sollwert	Auswahlliste III (\Rightarrow Kapitel 10.1 Seite 129) Zugriff: Service	1

7.2.4 Energieoptimierung

7.2.4.1 Differenzdruckregelung mit förderstromabhängiger Sollwertnachführung (DFS)

Die Funktion "Druck-/Differenzdruckregelung mit förderstromabhängiger Sollwertnachführung (DFS)" kompensiert bei pumpennah angebrachtem Druck-/Differenzdrucksensor die Rohrreibungsverluste, so dass am Verbraucher (z. B. Heizung) ein vom Durchfluss weitgehend unabhängiger, nahezu konstanter Druck-/Differenzdruck herrscht.

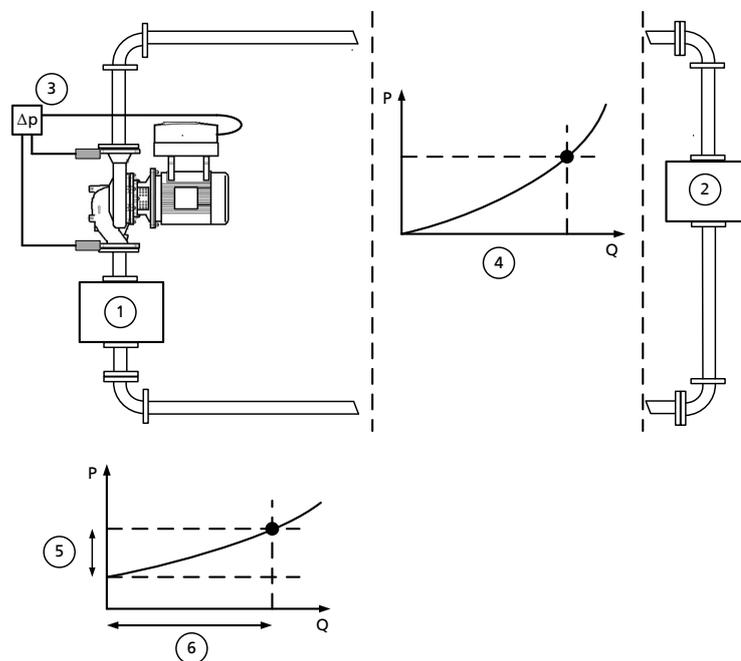


Abb. 45: Differenzdruckregelung mit DFS

1	Wärmeerzeuger	2	Verbraucher
3	Differenzdrucksensor	4	Rohrnetzcharakteristik
5	DFS Funktion: Sollwertanhebung (3-4-2-2) in Einheit [3-2-2-1]	6	DFS Funktion: Volumenstrom (3-4-2-1) [%]

Als Führungsgröße für die DFS-Funktion muss dem PumpDrive das Signal eines Druck- oder Differenzdrucksensors und der aktuelle Förderstrom zur Verfügung stehen. Die Art der Bestimmung des Förderstromes zur Sollwertanhebung ist abhängig von der PumpDrive-Ausführung Basic/Advanced) und dessen Parametrierung. Die Führungsgröße für die DFS-Funktion kann auf vier Arten ermittelt werden:

- Auf Basis der Drehzahl
- Förderstromschätzung auf Basis der Leistung (nur bei PumpDrive Advanced)
- Förderstromschätzung auf Basis des Differenzdrucks (nur bei PumpDrive Advanced)
- Förderstrom gemessen mit Förderstromsensor über Analogeingang

7.2.4.1.1 Parametrierung der DFS-Funktion bei PumpDrive Basic

Zur Parametrierung der DFS-Funktion bei PumpDrive in der Basic-Ausführung mit Schätzung des Förderstromes auf Basis der Drehzahl sind folgende Parameter erforderlich:

Tabelle 84: Parameter für DFS-Funktion bei PumpDrive Basic mit Schätzung des Förderstroms auf Basis der Drehzahl

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-2-2-1	Physikalische Einheit für Sollwert	Auswahlliste III (⇒ Kapitel 10.1 Seite 129)	1
3-2-2-2	Physikalische Einheiten für Q		29
3-2-2-3	Physikalische Einheit für Druck		1
3-9-1-5	Prozesstyp der PI-Regelung	Konst anter Druck Variabler Druck Konst Durchfluss Anderer Sollwert	Konst anter Druck
3-4-1-1	Q-Messung/Schätzung	Geschätzt Gemessen	Geschätzt
3-4-1-3	Kalibrierung für Q-Messung p-100%-Wert	0..9999 in Physikalische Einheit für Druck (3-2-2-3)	0
3-4-2-1	Q-Ausgleichspunkt	0..100 (%)	100 %
3-4-2-2	Sollwertanhebung	0..9999 in Physikalische Einheit für Sollwert (3-2-2-1)	0

Einstellungen für den allgemein gültigen Regelbetrieb sind im(⇒ Kapitel 7.1.1.4 Seite 54) beschrieben.

Zur Parametrierung der DFS-Funktion bei PumpDrive in der Basic-Ausführung mit Schätzung des Förderstroms auf Basis der Drehzahl müssen die oben aufgeführten Parameter wie folgt eingestellt werden:

Tabelle 85: Parametrierung zur DFS-Funktion bei PumpDrive Basic mit Schätzung des Förderstroms auf Basis der Drehzahl

Parameter	Beschreibung	Einstellung
3-9-1-5	Prozesstyp der PI-Regelung	Variabler Druck
3-4-1-1	Q-Messung/Schätzung	Geschätzt
3-4-1-3	Kalibrierung für Q-Messung p-100%-Wert	Messbereichs-Endwert des Druck-/Differenzdrucksensors
3-4-2-1	Q-Ausgleichspunkt	In Abhängigkeit der Anlagenverhältnisse
3-4-2-2	Sollwertanhebung	

Zur Parametrierung der DFS-Funktion bei PumpDrive in der Basic-Ausführung mit Messung des Förderstroms über einen Sensor sind zusätzlich folgende Parameter erforderlich:

Tabelle 86: Parameter für DFS-Funktion bei PumpDrive Basic mit Messung des Förderstroms über einen Sensor

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-4-1-2	Kalibrierung für Q-Messung Q-100%-Wert	0..9999 in Physikalische Einheit für Q (3-2-2-2)	0

Zur Parametrierung der DFS-Funktion bei PumpDrive in der Basic-Ausführung mit Messung des Förderstroms über einen Sensor müssen zusätzlich folgende Parameter eingestellt werden:

Tabelle 87: Parametrierung zur DFS-Funktion bei PumpDrive Basic mit Messung des Förderstroms über einen Sensor

Parameter	Beschreibung	Einstellung
3-9-1-5	Prozesstyp der PI-Regelung	Variabler Druck
3-4-1-1	Q-Messung/Schätzung	Gemessen
3-4-1-2	Kalibrierung für Q-Messung Q-100%-Wert	Messbereichs-Endwert des Förderstromsensors
3-4-1-3	Kalibrierung für Q-Messung p-100%-Wert	Messbereichs-Endwert des Druck-/Differenzdrucksensors
3-4-2-1	Q-Ausgleichspunkt	In Abhängigkeit der Anlagenverhältnisse
3-4-2-2	Sollwertanhebung	

7.2.4.1.2 Parametrierung der DFS-Funktion bei PumpDrive Advanced

Soll die DFS-Funktion im Mehrpumpenbetrieb eingesetzt werden, ist sicherzustellen, dass die maximale Anzahl der gleichzeitig laufenden Pumpen 3-12-5-1 bedarfsgerecht eingestellt ist(⇒ Kapitel 7.1.3 Seite 62)

Zur Parametrierung der DFS-Funktion bei PumpDrive in der Advanced-Ausführung mit Schätzung des Förderstroms auf Basis der Drehzahl oder der Leistung sind folgende Parameter erforderlich:

Tabelle 88: Parameter für DFS-Funktion bei PumpDrive Advanced mit Schätzung des Förderstroms auf Basis der Drehzahl

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-2-2-1	Physikalische Einheit für Sollwert	Auswahlliste III (⇒ Kapitel 10.1 Seite 129)	1
3-2-2-2	Physikalische Einheit für Q		29
3-2-2-3	Physikalische Einheit für Druck		1
3-9-1-5	Prozesstyp der PI-Regelung	Konstanter Druck Variabler Druck Konst Durchfluss Anderer Sollwert	Konstanter Druck
3-4-1-1	Q-Messung/Schätzung	Geschätzt Gemessen	Geschätzt
3-12-1-1	Q-Messung	Gemessen P-Q berechnet	Gemessen
3-4-1-2	Kalibrierung für Q-Messung Q-100 %-Wert	0..9999 in Physikalische Einheit für Q (3-2-2-2)	0
3-4-1-3	Kalibrierung für Q-Messung p-100 %-Wert	0..9999 in Physikalische Einheit für Druck (3-2-2-3)	0
3-4-2-1	Q-Ausgleichspunkt	0..100 (%)	0 %
3-4-2-2	Sollwertanhebung	0..9999 in Physikalische Einheit für Sollwert (3-2-2-1)	0

Zur Parametrierung der DFS-Funktion bei PumpDrive in der Advanced-Ausführung mit Schätzung des Förderstromes auf Basis der Drehzahl müssen die aufgeführten Parameter wie folgt eingestellt werden:

Tabelle 89: Parametrierung zur DFS-Funktion bei PumpDrive Advanced mit Schätzung des Förderstroms auf Basis der Drehzahl

Parameter	Beschreibung	Einstellung
3-9-1-5	Prozesstyp der PI-Regelung	Variabler Druck
3-4-1-1	Q-Messung/Schätzung	Geschätzt
3-12-1-1	Q-Messung	Gemessen
3-4-1-2	Kalibrierung für Q-Messung Q-100 %-Wert	Maximal-Förderstrom gemäß Pumpenkennlinie (Q _{max})
3-4-1-3	Kalibrierung für Q-Messung p-100 %-Wert	Messbereichs-Endwert des Druck-/Differenzdrucksensors
3-4-2-1	Q-Ausgleichspunkt	In Abhängigkeit der Anlagenverhältnisse
3-4-2-2	Sollwertanhebung	

Zur Parametrierung der DFS-Funktion bei PumpDrive in der Advanced-Ausführung mit Schätzung des Förderstroms auf Basis der Leistung müssen die Parameter 3-12-3-7 bis 3-12-3-13 und die Parameter 3-12-3-21 bis 3-12-3-27 für die P-Q-Kennlinie der Pumpe gemäß eingestellt werden. Zusätzlich ist für die Parametrierung der Förderstromschätzung zu berücksichtigen(⇒ Kapitel 7.2.2.3.1 Seite 80). Die Parameter müssen wie folgt eingestellt werden:

Tabelle 90: Parametrierung zur DFS-Funktion bei PumpDrive Advanced mit Schätzung des Förderstroms auf Basis der Leistung

Parameter	Beschreibung	Einstellung
3-9-1-5	Prozesstyp der PI-Regelung	Variabler Druck
3-4-1-1	Q-Messung/Schätzung	Gemessen
3-12-1-1	Q-Messung	P-Q berechnet
3-4-1-3	Kalibrierung für Q-Messung p-100 %-Wert	Messbereichs-Endwert des Druck-/Differenzdrucksensors
3-4-2-1	Q-Ausgleichspunkt	In Abhängigkeit der Anlagenverhältnisse
3-4-2-2	Sollwertanhebung	

Zur Parametrierung der DFS-Funktion bei PumpDrive in der Advanced-Ausführung mit Schätzung des Förderstroms auf Basis des Differenzdrucks müssen die Parameter 3-12-3-7 bis 3-12-3-20 für die Q-H-Kennlinie der Pumpe gemäß eingestellt werden. Zusätzlich ist für die Parametrierung der Förderstromschätzung zu berücksichtigen(⇒ Kapitel 7.2.2.3.1 Seite 80). Die Differenzdruckmessung kann über einen Differenzdrucksensor oder zwei Drucksensoren in druck- und saugseitiger Rohrleitung erfolgen. Deshalb sind zur Beschreibung der Analogeingänge zusätzlich zu den Parametern folgende Parameter erforderlich:

Tabelle 91: Parameter zur DFS-Funktion bei PumpDrive Advanced mit Schätzung des Förderstroms auf Basis des Differenzdrucks

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-8-2-11	AI 2 Deskriptor	Prozess Druck P1 Druck P2 Q Temperatur	Prozess
3-8-3-11	AI 2 Deskriptor		Prozess

Die Parameter müssen wie folgt eingestellt werden:

Tabelle 92: Parametrierung zur DFS-Funktion bei PumpDrive Advanced mit Schätzung des Förderstroms auf Basis des Differenzdrucks

Parameter	Beschreibung	Einstellung
3-9-1-5	Prozesstyp der PI-Regelung	Variabler Druck
3-4-1-1	Q-Messung/Schätzung	Gemessen
3-12-1-1	Q-Messung	P-Q berechnet
3-4-1-3	Kalibrierung für Q-Messung p-100 %-Wert	Messbereichs-Endwert des Druck-/Differenzdrucksensors
3-4-2-1	Q-Ausgleichspunkt	In Abhängigkeit der Anlagenverhältnisse
3-4-2-2	Sollwertanhebung	

	HINWEIS
Bei Anschluss des Differenzdrucksensors ist dieser immer an Analogeingang 2 vorzunehmen. In diesem Fall darf AI 1 Deskriptor (3-8-2-11) nicht auf "Druck P1" eingestellt sein.	

Tabelle 93: Parametrierung der Analogeingänge bei Anschluss des Differenzdrucksensors

Parameter	Beschreibung	Einstellung
3-8-2-11	AI 1 Deskriptor	Prozess
3-8-3-11	AI 1 Deskriptor	Druck P2

Bei Anschluss des Saugdrucksensors an Analogeingang 1 und des Enddrucksensors an Analogeingang 2.

Tabelle 94: Parametrierung der Analogeingänge bei Anschluss des Saugdrucksensors

Parameter	Beschreibung	Einstellung
3-8-2-11	AI 1 Deskriptor	Druck P1
3-8-3-11	AI 1 Deskriptor	Druck P2

Zur Parametrierung der DFS-Funktion bei PumpDrive in der Advanced-Ausführung mit Messung des Förderstroms über einen Sensor müssen die Parameter wie folgt eingestellt werden:


HINWEIS

Es dürfen nicht beide Parameter (3-8-2-11 und 3-8-3-11) gleichzeitig auf den Wert "Q" eingestellt werden.

Tabelle 95: Parameter für DFS-Funktion bei PumpDrive Advanced mit Messung des Förderstroms über einen Sensor

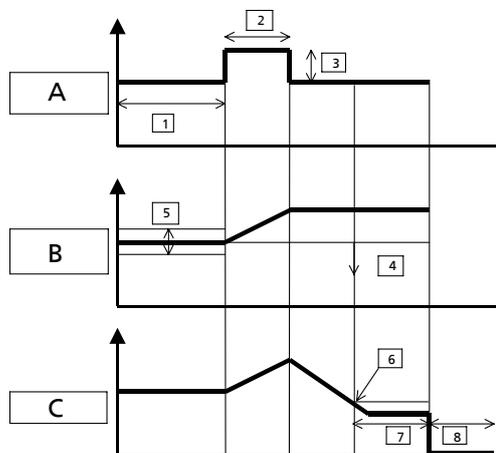
Parameter	Beschreibung	Einstellung
3-9-1-5	Prozessstyp der PI-Regelung	Variabler Druck
3-4-1-1	Q-Messung/Schätzung	Gemessen
3-12-1-1	Q-Messung	Gemessen
3-4-1-2	Kalibrierung für Q-Messung Q-100 %-Wert	Messbereichs-Endwert des Förderstromsensors
3-4-1-3	Kalibrierung für Q-Messung p-100 %-Wert	Messbereichs-Endwert des Druck-/Differenzdrucksensors
3-4-2-1	Q-Ausgleichspunkt	In Abhängigkeit der Anlagenverhältnisse
3-4-2-2	Sollwertanhebung	
Bei Anschluss des Förderstromsensors an Analogeingang 1:		
3-8-2-11	AI 1 Deskriptor	Q
Bei Anschluss des Förderstromsensors an Analogeingang 2:		
3-8-3-11	AI 2 Deskriptor	Q

7.2.4.2 Bereitschaftsbetrieb (Sleep-Mode)

HINWEIS

Im Bereitschaftsbetrieb kann der PumpDrive ohne Vorwarnung anlaufen, wenn der Istdruck die definierte Hysterese für Regelbetrieb (3-4-3-2) überschreitet.

Bei einer Druckregelung kann der PumpDrive feststellen, ob eine Mengenabnahme vorhanden ist. Falls keine Mengenförderung benötigt wird, schaltet der PumpDrive bei einer frei wählbaren Minstdrehzahl ab und schaltet sich erst wieder ein, wenn eine Druckabnahme über den Ausgleichsbehälter, also eine Mengenanforderung, festgestellt wird.


Abb. 46: Zeitlicher Verlauf der Parameter für den Bereitschaftsbetrieb

A	Druck-Sollwert	
B	Druck-Istwert	
C	Drehzahl	
1	Wartezeit bis Aktivierung	3-4-3-6
2	Dauer Testimpuls	3-4-3-9
3	Sollwerterhöhung /Impuls	3-4-3-8
4	Hysterese für Regelbetrieb	3-4-3-2
5	Hysterese für Druckschwankung	3-4-3-7
6	Minstdrehzahl vor Abschaltung	3-4-3-4
7	Wartezeit vor Abschaltung	3-4-3-5
8	Wartezeit vor Anlagenstart	3-4-3-3

Der Bereitschaftsbetrieb kann über den Parameter *3-4-3-1* aktiviert werden. Nachfolgende Angaben beziehen sich auf Abb. "Zeitlicher Verlauf der Parameter für den Bereitschaftsbetrieb". Ist das System ausgeregelt (der Istwert hat den Sollwert innerhalb der programmierten Hysterese für Druckschwankungen erreicht (5)) erhöht der PumpDrive den Sollwert für die Zeit (2) um den Wert (3) (Testimpuls).

Ist die Durchflussmenge Null, bleibt diese Druckerhöhung bestehen. PumpDrive reduziert die Drehzahl bis zur eingestellten minimalen Ausgangsfrequenz (*3-6-1-2*). Bleibt ab dem Zeitpunkt, ab dem die Drehzahl unter die Mindestdrehzahl vor Abschaltung fällt (6), die Druckerhöhung für die Zeit (7) bestehen, schaltet PumpDrive anschließend die Pumpe ab. Der PumpDrive bleibt dabei im Bereitschaftsbetrieb.

Steigt die Mengenabnahme wieder an, sinkt der Druck im System und PumpDrive schaltet die Pumpe beim Erreichen der Einschalthysterese (4) nach der Verzögerungszeit (8) wieder ein.

Unterschreitet die Motordrehzahl den Wert des Parameters *3-4-3-4* (6), schaltet PumpDrive die Pumpe nach der Wartezeit (7) in Bereitschaftsbetrieb, ohne einen Testimpuls durch Sollwertanhebung (2, 3) durchzuführen.

Tabelle 96: Parameter für Bereitschaftsbetrieb

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Referenz auf	Werkseinstellung
<i>3-4-3-1</i>	Aktivieren/deaktivieren Sleep-Mode	gesperrt freigeschaltet		gesperrt
<i>3-4-3-2</i>	Reglerabweichung zum Wiederanlauf	0..9999 in Physikalische Einheit für Sollwert (<i>3-2-2-1</i>)		0
<i>3-4-3-3</i>	Startverzögerung Sleepmodus	0, 1..60 (s)		1 s
<i>3-4-3-4</i>	Frequenz-Grenzwert für Sleep-Mode	Unterer Grenzwert für Motorfrequenz (<i>3-6-1-2</i>) bis Oberer Grenzwert für Motorfrequenz (<i>3-6-1-3</i>) (%)	<i>3-11-4-1</i>	60
<i>3-4-3-5</i>	Zeitverzögerung bis zum Stoppen des PumpDrive	0, 1..30 (s)		10 s
<i>3-4-3-6</i>	Zeitverzögerung nach Erkennen der Mindestfördermenge	45..360 (s) Zugriff: Service		60 s
<i>3-4-3-7</i>	Reglerabweichung zum Start von Testpulsen	0..9999 in Physikalische Einheit für Sollwert (<i>3-2-2-1</i>) Zugriff: Service		2
<i>3-4-3-8</i>	Amplitude des Testpulses	0..9999 in Physikalische Einheit für Sollwert (<i>3-2-2-1</i>) Zugriff: Service		2
<i>3-4-3-9</i>	Pulsdauer	3..30 (s) Zugriff: Service		10 s
<i>3-2-2-1</i>	Physikalische Einheit für Sollwert	Auswahlliste III (⇒ Kapitel 10.1 Seite 129) Zugriff: Service		1
<i>3-6-1-2</i>	Unterer Grenzwert für Motorfrequenz	0..100 (%)	<i>3-11-4-1</i>	50 %
<i>3-6-1-3</i>	Oberer Grenzwert für Motorfrequenz	0..100 (%)	<i>3-11-4-1</i>	100 %
<i>3-11-4-1</i>	Maximale Ausgangsfrequenz	1..70 (Hz)		50 Hz

7.2.5 Festdrehzahlbetrieb

Mit Hilfe dieser Funktion kann die aktuelle Drehzahl des PumpDrive durch eine festgelegte Drehzahl verändert werden. Hierfür werden zwei Digitaleingänge verwendet. Die Funktion kann bei Einzelpumpenbetrieb jederzeit aktiviert werden, nachdem die Digitaleingänge parametrisiert und beschaltet wurden. Je nach Beschalten der

Digitaleingänge können 3 Festdrehzahlen angewählt werden. Die Funktion der ausgewählten Digitaleingänge muss auf "Vorg OutF bit0" und "Vorg Out F bit1" umgestellt werden.

Wenn im Stellerbetrieb keiner der Digitaleingänge verschaltet wurde, verwendet der PumpDrive die Sollwertvorgabe als Ausgangsfrequenz.

Tabelle 97: Parameter für Stellbetrieb mit Festdrehzahlen

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Referenz auf	Werkseinstellung
3-5-3-1	Feste Frequenz Auswahl über Digitaleingänge	0 ...100 [%]	-	100
3-5-3-2	Feste Frequenz Auswahl über Digitaleingänge	0 ...100 [%]	-	75
3-5-3-3	Feste Frequenz Auswahl über Digitaleingänge	0 ...100 [%]	-	50
3-7-1-2	Funktion Digital IN 2	Auswahlliste (⇒ Kapitel 10.1 Seite 129)	3-11-4-1	7
3-7-1-3	Funktion Digital IN 3		3-11-4-1	10
3-7-1-4	Funktion Digital IN 4		3-11-4-1	9
3-7-1-5	Funktion Digital IN 5		3-11-4-1	2
3-11-4-1	Maximale Ausgangsfrequenz	0 ...70 [Hz]	-	50

Aus der folgenden Tabelle kann entnommen werden, welche Festdrehzahlen angefahren werden. Mit den Parametern Einst Aus Frq1 (3-5-3-1) bis Einst Aus Frq3 (3-5-3-3) können diese Festdrehzahlen innerhalb der eingestellten Frequenzen Freq Niedrig (3-6-1-2) und Freq Hoch (3-6-1-3) verändert werden.

Tabelle 98: Festdrehzahlen bei Beschaltung der Digitaleingänge

Bit 1 [V]	Bit 0 [V]	Ausgabefrequenz PumpDrive
0	0	Frequenz entsprechend Sollertvorgabe (z. B. über Analogeingang)
0	24	Frequenz entsprechend Parameter 3-5-3-1
24	0	Frequenz entsprechend Parameter 3-5-3-2
24	24	Frequenz entsprechend Parameter 3-5-3-3

Befindet sich der PumpDrive (Einzelpumpenbetrieb) im Regelbetrieb und der Festdrehzahlbetrieb wurde parametrisiert(⇒ Kapitel 7.2.5 Seite 90), verhält sich der PumpDrive wie folgt:

- Wenn keiner der Digitaleingänge (konfiguriert für Festdrehzahl) verschaltet ist, regelt der PumpDrive entsprechend der gegebenen Prozessgrößen.
- Sobald die Digitaleingänge (konfiguriert für Festdrehzahl) verschaltet werden, schaltet der PumpDrive vom Regelbetrieb in den Betrieb mit Festdrehzahl um. Die Ausgabefrequenz des PumpDrive entspricht dann den Werten gemäß den Parametern Einst Aus Frq1 (3-5-3-1) bis Einst Aus Frq3 (3-5-3-3).
- Nach Entfernen der Verschaltung geht der PumpDrive wieder in den Regelbetrieb über.

7.2.6 Motoransteuerung

7.2.6.1 An- und Abfahrrampe

	HINWEIS
	<p>Das An- bzw. Abfahren erfolgt über Rampen mit jeweils zwei Abschnitten (siehe Abb An- und Abfahrrampe). Die Steigung eines Rampenabschnitts wird über eine Dauer (Parameter 3-3-6-1 bis 3-3-6-5) und eine Frequenzänderung definiert. Diese Frequenzänderung entspricht der maximalen Ausgangsfrequenz (3-11-4-1). Für den Anfahrvorgang erfolgt der Wechsel von Rampe 0 auf Rampe 1 bei Erreichen der Frequenz entsprechend Parameter 3-3-6-6. Für den Abfahrvorgang erfolgt der Wechsel von Rampe 1 auf Rampe 0 bei Erreichen der Frequenz entsprechend Parameter 3-3-6-7.</p>

Der Anfahrvorgang entlang der Rampenabschnitte endet bei Erreichen der Sollfrequenz (Steller- und Regelbetrieb) bzw. der Ausgangsfrequenz im Handbetrieb (3-5-3-4). Die Parametrierung der Rampe 2 ist nur bei Mehrpumpenbetrieb erforderlich: Hier erfolgt das Anfahren der ersten Pumpe über Rampe 0 und Rampe 1. Jede weitere Pumpe fährt über Rampe 0 und Rampe 2 an. Beim Abfahren verhält es sich umgekehrt, d. h. alle bis auf die zuletzt abfahrende Pumpe fahren über Rampe 2 und Rampe 0 ab.

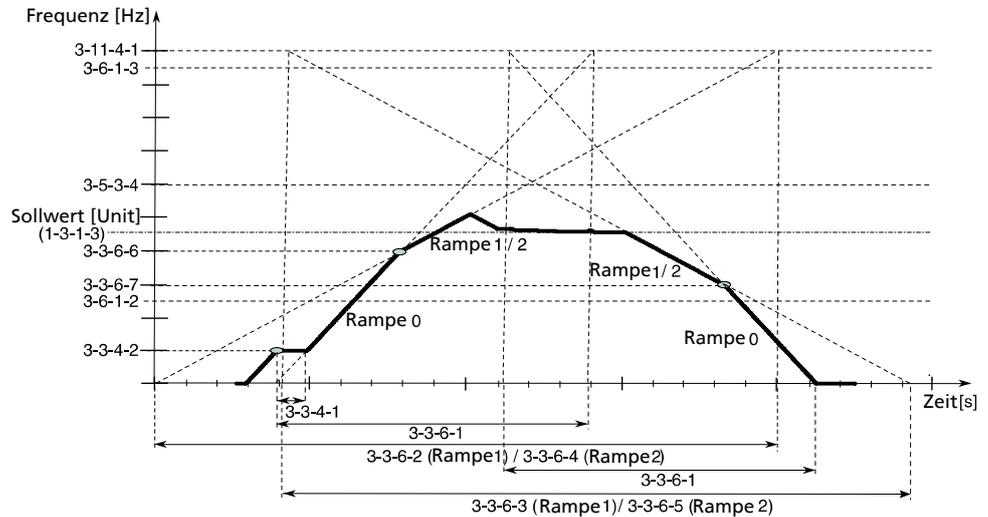


Abb. 47: An- und Abfahrrampe

	HINWEIS
	<p>Zur Vermeidung von Überstromabschaltungen werden für das An-/Abfahren Gesamtzeiten von mindestens 2,5 Sekunden empfohlen.</p>

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Referenz auf	Werkseinstellung
3-3-4-1	Start Zeitverzögerung	0..60 (s)		0, 1
3-3-4-2	Start Ausgangsfrequenz	0..10 (%)	3-11-4-1	0
3-3-6-1	Bestimmt zusammen mit 3-11-4-1 die Steigerung der Rampe 0 Auf/Ab	0,5..600 (s)		3
3-3-6-2	Bestimmt zusammen mit 3-11-4-1 die Steigerung der Rampe 1 Auf	0,5..600 (s)		3
3-3-6-3	Bestimmt zusammen mit 3-11-4-1 die Steigerung der Rampe 1 Ab	0,5..600 (s)		3
3-3-6-4	Bestimmt zusammen mit 3-11-4-1 die Steigerung der Rampe 2 Auf	0,5..600 (s)		3
3-3-6-5	Bestimmt zusammen mit 3-11-4-1 die Steigerung der Rampe 2 Ab	0,5..600 (s)		3
3-3-6-6	Frequenz für Wechsel von Rampe 0 Auf zu Rampe 1/2 Auf	0..100 (%)	3-11-4-1	50
3-3-6-7	Frequenz für Wechsel von Rampe 1/2 Ab zu Rampe 0 Ab	0..100 (%)	3-11-4-1	50

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Referenz auf	Werkseinstellung
3-5-3-4	Ausgangsfrequenz im Handbetrieb	0..100 (%)	3-11-4-1	0
3-11-4-1	Maximale Ausgangsfrequenz	1..70 (Hz)		50

7.2.6.2 U/f-Kennlinie

Die U/f-Kennlinie des PumpDrive kann über die Parameter 3-3-1-1 bis 3-3-1-9 (vier Stützpunkte) frei parametrierbar werden. Durch Optimierung der U/f-Kennlinie entsprechend der Charakteristik der Pumpe, kann der Motorstrom an das geforderte Lastmoment angepasst werden, wodurch signifikante Energieeinsparungen im mittleren Drehzahlbereich erreicht werden können. Sind die Werte aller Stützpunkte auf Null gesetzt, so arbeitet der PumpDrive mit einer linearen U/f-Kennlinie. Werkseitig ist der PumpDrive auf eine quadratische U/f-Kennlinie eingestellt.

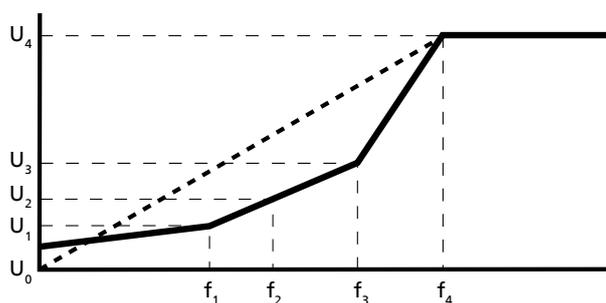


Abb. 48: U/f-Kennlinie

Tabelle 99: Parameter für die U/f-Kennlinie

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Referenz auf	Werkseinstellung
3-3-1-1	Bootspannung Spannung U0	0..15 (%)	3-3-2-2	2
3-3-1-2	Spannung Stützpunkt U1	0..100 (%)	3-3-2-2	4
3-3-1-3	Frequenz Stützpunkt f1	0..100 (%)	3-3-2-3	20
3-3-1-4	Spannung Stützpunkt U2	0..100 (%)	3-3-2-2	16
3-3-1-5	Frequenz Stützpunkt f2	0..100 %	3-3-2-3	40
3-3-1-6	Spannung Stützpunkt U3	0..100 (%)	3-3-2-2	64
3-3-1-7	Frequenz Stützpunkt f3	0..100 (%)	3-3-2-3	80
3-3-1-8	Spannung Stützpunkt U4	0..100 (%)	3-3-2-2	100
3-3-1-9	Frequenz Stützpunkt f4	0..100 (%)	3-3-2-3	100
3-3-2-2	Nennspannung Motor	baugrößenabhängig		baugrößenabhängig
3-3-2-3	Nennfrequenz Motor			

Durch Anheben der ersten beiden Spannungsstützpunkte U0 (Empfehlung auf 4 %) und U1 (Empfehlung auf 8 %) kann ein höheres Drehmoment erzeugt werden, falls ein höheres Losbrechmoment erforderlich ist.

7.3 Gerätefunktionen

7.3.1 PumpDrive auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Alle Parametereinstellungen können über das Kommando 3-1-5-5 auf Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Vor dem Zurücksetzen ist sicherzustellen, dass kein Startsignal auf dem Digital-Eingang 1 anliegt. Nach dem Zurücksetzen sind die Motorenenddaten (3-3-2-1 bis 3-3-2-6) eventuell neu einzugeben.

Durch das Zurücksetzen auf Werkseinstellungen wird die automatische Sensorerkennung (3-9-1-6) aktiviert. Dies kann zur automatischen Aktivierung des PI-Reglers führen, sofern ein Signal auf dem Analogeingang 2 anliegt. Sofern dies nicht erwünscht ist, sind Sensorerkennung und PI-Regler über die Parameter 3-9-1-6 und 3-9-1-1 zu deaktivieren. Wurde im Vorfeld eine Inbetriebnahme durchgeführt, gehen durch das Zurücksetzen auf Werkseinstellung alle bisherigen Parametereinstellungen verloren, wenn diese nicht mit Hilfe der Service-Software gesichert wurden.

Bei Mehrpumpenbetrieb müssen die PumpDrives mit dem aktiven Master-Bedieneinheit auf Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.

7.4 Digital- und Analogeingänge/ Digital- und Analogausgänge

Bei Mehrpumpenbetrieb die Digitaleingänge, Relaisausgänge und Analogausgänge für jeden PumpDrive einzeln parametrieren.

7.4.1 Digitaleingänge

PumpDrive stellt sechs Digitaleingänge (24 V Prozesspegel) zur Verfügung. Den Eingängen 1 und 6 ist eine feste Funktion zugeordnet:

- Digitaleingang 1: Start/Stopp-Befehl bei Einzelpumpenbetrieb, Freigabe im Mehrpumpenbetrieb
- Digitaleingang 2: Start/Stopp-Befehl bei Mehrpumpenbetrieb (muss manuell eingestellt werden)

Digitaleingang 6: Umschaltung in den Mehrpumpenbetrieb
Die Funktionen der Eingänge 2 bis 5 sind frei parametrierbar:

Tabelle 100: Parameter für die Digitaleingänge

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-7-1-2	Funktion Digital IN 2	Auswahlliste I (⇒ Kapitel 10.1 Seite 129)	7
3-7-1-3	Funktion Digital IN 3		10
3-7-1-4	Funktion Digital IN 4		9
3-7-1-5	Funktion Digital IN 5		2

PumpDrive-Funktionen der Digitaleingänge:

- Festfrequenzen über Digitaleingänge(⇒ Kapitel 7.2.5 Seite 90)
- Stellerbetrieb über digitale Potentiometerfunktion(⇒ Kapitel 7.1.1.3.4 Seite 53)
- Auswahl der Ausgabegröße für den Analogausgang(⇒ Kapitel 7.4.4 Seite 96)

7.4.2 Relaisausgang

An den zwei potentialfreien Kontakten (Schließerrelais) des PumpDrive können Betriebszustandsinformationen abgefragt werden (die entsprechenden Warnmeldungen müssen im Vorfeld aktiviert werden(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82):

Tabelle 101: Belegung der Steuerklemmen Klemmleiste P7

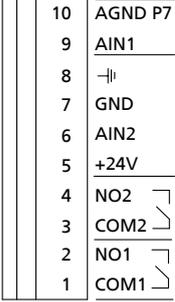
Klemmleiste	Klemme	Signal	Beschreibung	
	4	NO2	Schließer "NO" Nr. 2 (max. 250 V AC, 1 A)	
	3	COM2	Schließer "NO" Nr. 2 (max. 250 V AC, 1 A)	
	2	NO1	Schließer "NO" Nr. 1 (max. 250 V AC, 1 A)	
	1	COM1	Schließer "COM" Nr. 1 (max. 250 V AC, 1 A)	

Tabelle 102: Parameter für den Relaisausgang

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-7-2-1	Funktion Digital OUT 1	Auswahlliste II (⇒ Kapitel 10.1 Seite 129)	31
3-7-2-2	Zeitverzögerung zwischen Ereignis und Reaktion (On-Time-Delay)	3..30 (Verz.-Faktor ²⁷⁾)	3
3-7-2-3	Zeitverzögerung zwischen Ereignis und Reaktion (Off-Time-Delay)	3..30 (Verz.-Faktor ²⁷⁾)	3
3-7-3-1	Funktion Digital OUT 2	Auswahlliste II (⇒ Kapitel 10.1 Seite 129)	4
3-7-3-2	Zeitverzögerung zwischen Ereignis und Reaktion (On-Time-Delay)	3..30 (Verz.-Faktor ²⁷⁾)	3
3-7-3-3	Zeitverzögerung zwischen Ereignis und Reaktion (On-Time-Delay)	3..30 (Verz.-Faktor ²⁷⁾)	3

7.4.3 Analogeingänge

Parameter zum Analogeingang 1

Tabelle 103: Parameter für den Analogeingang 1

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-8-2-1	Parametereinstellung für Analog IN 1	Strom Spannung	2
3-8-2-2	Analog IN 1 Spannung niedrig	0 (V) bis Analog IN 1 Spannung hoch (3-8-2-3)	0
3-8-2-3	Analog IN 1 Spannung hoch	Analog IN 1 Spannung niedrig (3-8-2-2) bis 10 (V)	10
3-8-2-4	Analog IN 1 Strom niedrig	0 bis Analog IN 1 Strom hoch (3-8-2-5) (mA)	4
3-8-2-5	Analog IN 1 Strom hoch	Analog IN 1 Strom niedrig (3-8-2-4) bis 20 (mA)	20
3-8-2-6	Einheit Analog IN 1	Auswahlliste III (⇒ Kapitel 10.1 Seite 129)	1
3-8-2-7	Niedriger Wert für Analog IN 1	0 bis Hoher Wert für Analog IN 1 (3-8-2-8) in Einheit Analog IN 1 (3-8-2-6)	0
3-8-2-8	Hoher Wert für Analog IN 1	Niedriger Wert für Analog IN 1 (3-8-2-7) bis 9999 in Einheit Analog IN 1 (3-8-2-6)	100

²⁷⁾ Verzögerungsfaktor ungefähr in der Einheit [s]

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-8-2-9	Analog IN 1 Zeitkonstante Filter	0,1..10 (s) Wird eine Signalglättung gewünscht, kann über die Verlängerung der Zeitkonstanten das Signal gefiltert werden. Das Ergebnis entspricht in seiner Wirkungsweise dem eines Tiefpassfilters.	0,1
3-8-2-10	Analog IN 1 (Skalierungsfaktor)	0,5..2 Durch Änderung der Skalierung kann der Einstellbereich des Eingangssignals um den gewünschten Faktor geändert werden.	1
3-8-2-11	Beschreibung Analog IN 1	Prozess Druck P1 Druck P2 Q Temperatur	1

Parameter zum Analogeingang 2

Tabelle 104: Parameter für den Analogeingang 2

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-8-3-1	Parametereinstellung für Analog IN 2	1 - Strom 2 - Spannung	2
3-8-3-2	Analog IN 2 Spannung niedrig	0 (V) bis Analog IN 2 Spannung hoch (3-8-2-3)	0
3-8-3-3	Analog IN 2 Spannung hoch	Analog IN 2 Spannung niedrig (3-8-2-2) bis 10 (V)	10
3-8-3-4	Analog IN 2 Strom niedrig	0 bis Analog IN 1 Strom hoch (3-8-2-5) (mA)	4
3-8-3-5	Analog IN 2 Strom hoch	Analog IN 1 Strom niedrig (3-8-2-4) bis 20 (mA)	20
3-8-3-6	Einheit Analog IN 2	Auswahlliste III (⇒ Kapitel 10.1 Seite 129)	1
3-8-3-7	Niedriger Wert für Analog IN 2	0 bis Hoher Wert für Analog IN 2 (3-8-2-8) in Einheit Analog IN 2 (3-8-2-6)	0
3-8-3-8	Hoher Wert für Analog IN 2	Niedriger Wert für Analog IN 2 (3-8-2-7) bis 9999 in Einheit Analog IN 2 (3-8-2-6)	100
3-8-3-9	Analog IN 2 Zeitkonstante Filter	0,1..10 (s)	0,1
3-8-3-10	Analog IN 2 (Skalierungsfaktor)	0,5..2	1
3-8-3-11	Beschreibung Analog IN 2	Prozess Druck P1 Druck P2 Q Temperatur	1

7.4.4 Analogausgang

Ein Ausgabewert Werkseitig wird am Analogausgang der über Quelle 1 selektierte Wert als 0...10 V Signal ausgegeben.

Tabelle 105: Parameter für Analogausgang

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-8-4-1	Quelle 1 für Analog OUT	1 - keine	1
3-8-4-2	Quelle 2 für Analog OUT	2 - Sollwert - 10 V \pm 100%	1
3-8-4-3	Quelle 3 für Analog OUT	3 - Feedback - 10 V \pm 100% 4 - Nennleistung - 10 V \pm 3-3-2-1	1

Parameter	Beschreibung	Mögliche Einstellung	Werkseinstellung
3-8-4-4	Quelle 4 für Analog OUT	5 - Motorspannung - 10 V Δ 3-3-2-2 6 - Motorstrom - 10 V Δ 3-3-2-4 7 - Motor-Drehzahl - 10 V Δ 3-3-2-5 8 - Ausgangs-Frequenz - 10 V Δ 3-11-4-1 9 - Zwischenkreis-Spannung - 10 V Δ 1000 V	1
3-8-4-5	Analog OUT minimale Ausgangsspannung	0..10 (V)	0
3-8-4-6	Analog OUT maximale Ausgangsspannung	0,01..10 (V)	10
3-8-4-7	Analog OUT Zeitkonstante Tiefpassfilter	0,01..1 (s)	0,5

Mehrere Ausgabewerte

Auf dem Analogausgang des PumpDrive können bis zu vier verschiedene Betriebsparameter (Quellen) in Form eines Spannungssignals ausgegeben werden.

Wird zwei Digitaleingängen die Funktion eines Multiplexers zugeteilt, so erfolgt die Ausgabe der Quelle in Abhängigkeit der logischen Beschaltung der Digitaleingänge.

Dazu sind die Funktionen der beiden Digitaleingänge auf die Werte "Vorg AOUT bit 0" und "Vorg AOUT bit 1" zu setzen (\Rightarrow Kapitel 7.4.1 Seite 94). Die Quellen und der Wertebereich der Ausgabespannung sind entsprechend den Tabellen zu parametrieren. Der Wertebereich der Quelle wird linear auf den Wertebereich der Ausgabespannung (3-8-4-5 und 3-8-4-6) abgebildet. Erfolgt keine Beschaltung der Digitaleingänge wird stets der Betriebsparameter entsprechend Quelle 1 ausgegeben. Die maximale Umschaltgeschwindigkeit zwischen den einzelnen Quellen für den Analogausgang beträgt 100 ms (10 Hz).

Tabelle 106: Analogausgangsquellen

Bit 1	Bit 0	Analog-Ausgang-Quelle
0V	0V	Quelle 1
0V	24V	Quelle 2
24V	0V	Quelle 3
24V	24V	Quelle 4

8 Wartung/Inspektion

8.1 Sicherheitsbestimmungen

Der Betreiber sorgt dafür, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert.

	<p>⚠ GEFAHR</p> <p>Unbeabsichtigtes Einschalten Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Vor allen Wartungs- und Installationsarbeiten den PumpDrive vom Netz trennen. ▷ Bei allen Wartungs- und Installationsarbeiten den PumpDrive gegen Wiedereinschalten sichern.
	<p>⚠ GEFAHR</p> <p>Berührung spannungsführender Teile Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals das Gehäuseoberteil vom Kühlkörper entfernen. ▷ Kondensatorentladezeit beachten. Nach dem Ausschalten des PumpDrives fünf Minuten warten bis sich gefährliche Spannungen abgebaut haben.
	<p>HINWEIS</p> <p>Für sämtliche Wartungs-, Instandhaltungs- und Montagearbeiten steht der KSB-Service oder autorisierte Werkstätten zur Verfügung. Für Kontaktadressen siehe beiliegendes Anschriftenheft: "Addresses" oder im Internet unter "www.ksb.com/contact".</p>

8.2 Wartung/Inspektion

8.2.1 Betriebsüberwachung

PumpDrive soll stets ruhig und erschütterungsfrei laufen.

Ausreichende Kühlung des PumpDrives sicherstellen.

Bei starken Schmutzanfall Lüftwege und Gehäuseoberfläche regelmäßig reinigen.

8.3 Demontage

8.3.1 PumpDrive für die Demontage vorbereiten

1. Stromzuführung zur Pumpanlage unterbrechen.
2. PumpDrive abklemmen.
3. PumpDrive entkuppeln.

9 Anschlusspläne

9.1 Stellerbetrieb

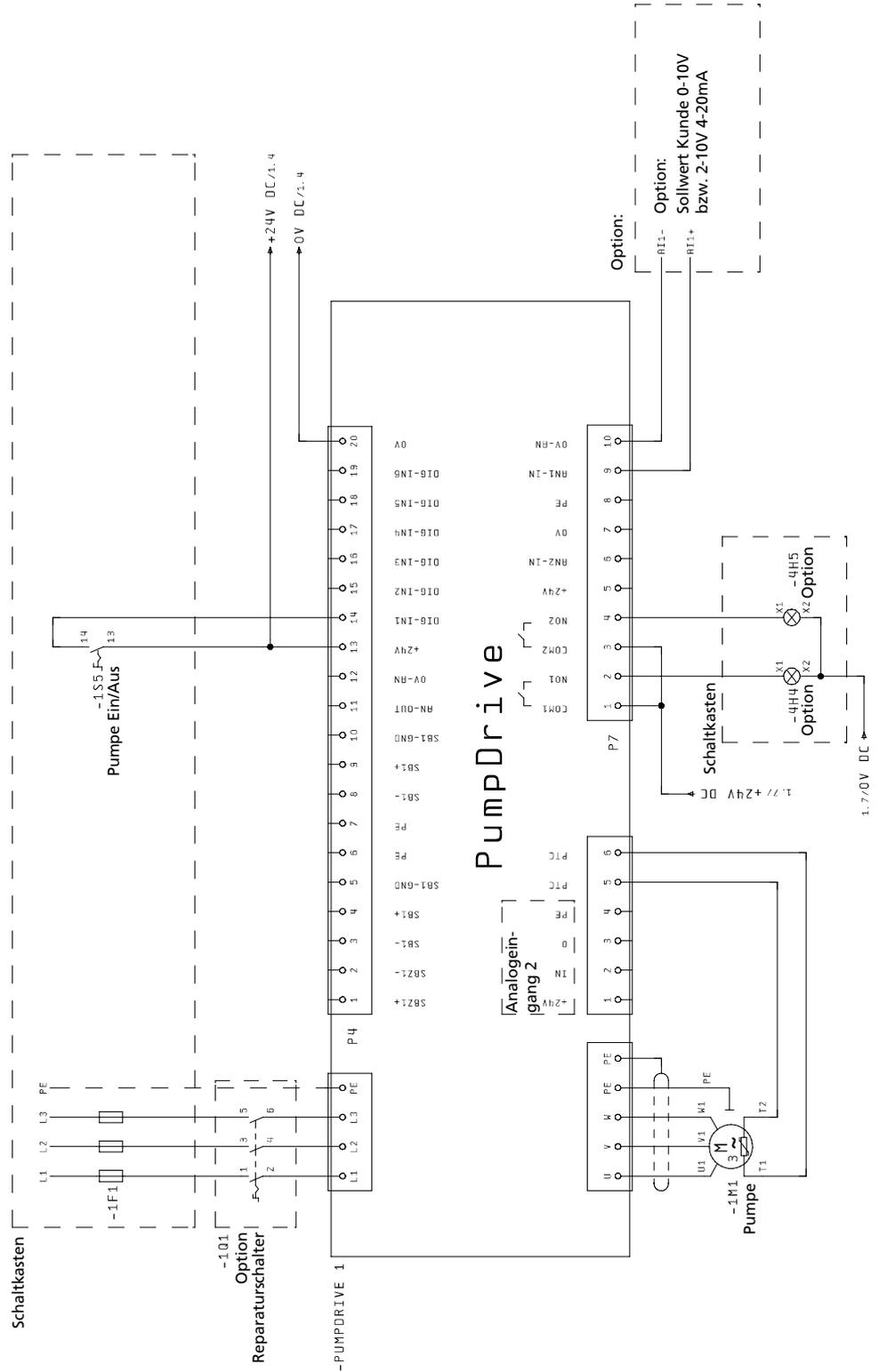


Abb. 49: Anschlussbeispiel Stellerbetrieb

9.2 Regelbetrieb

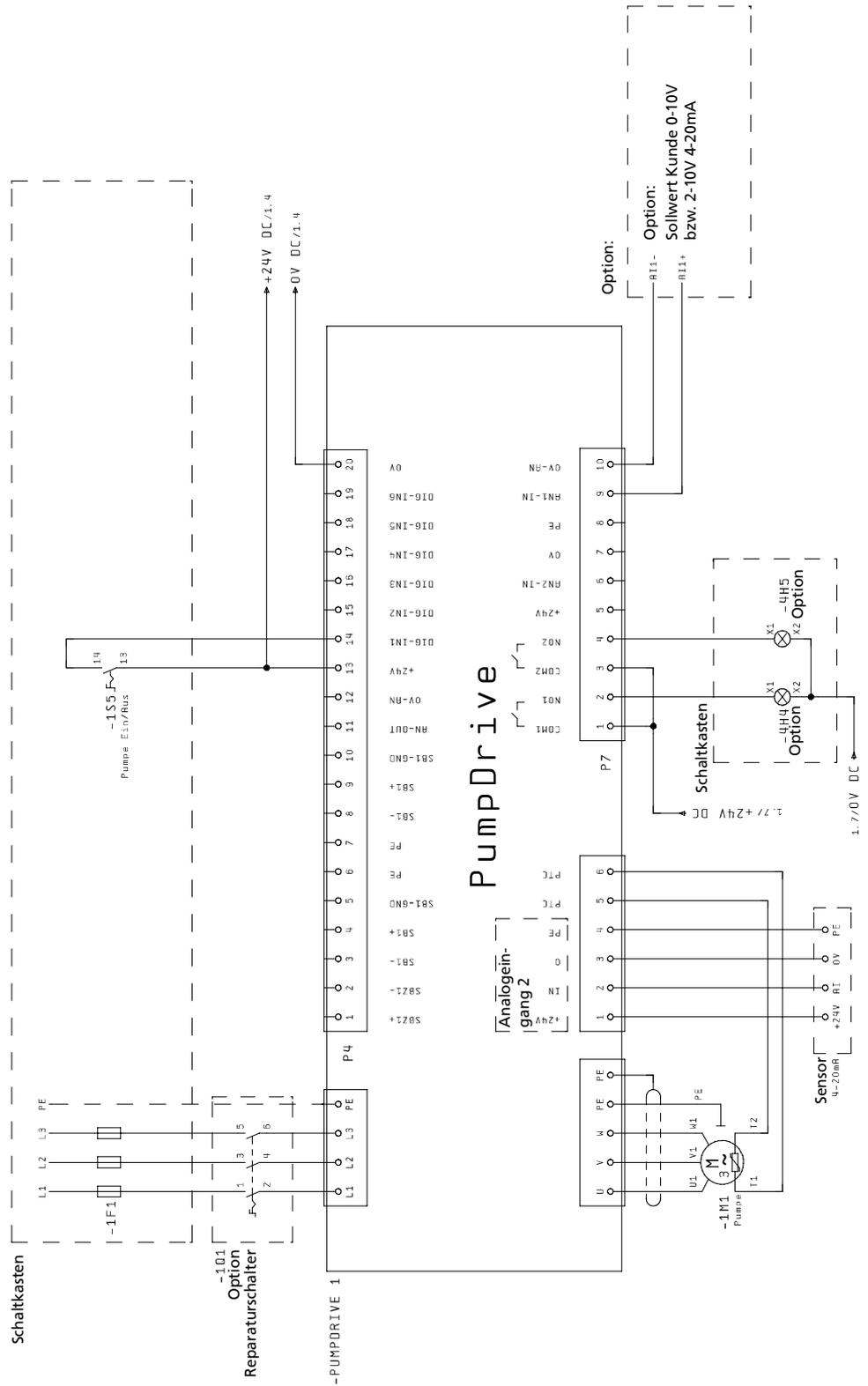


Abb. 50: Anschlussbeispiel Reglerbetrieb

9.3 Mehrpumpenbetrieb

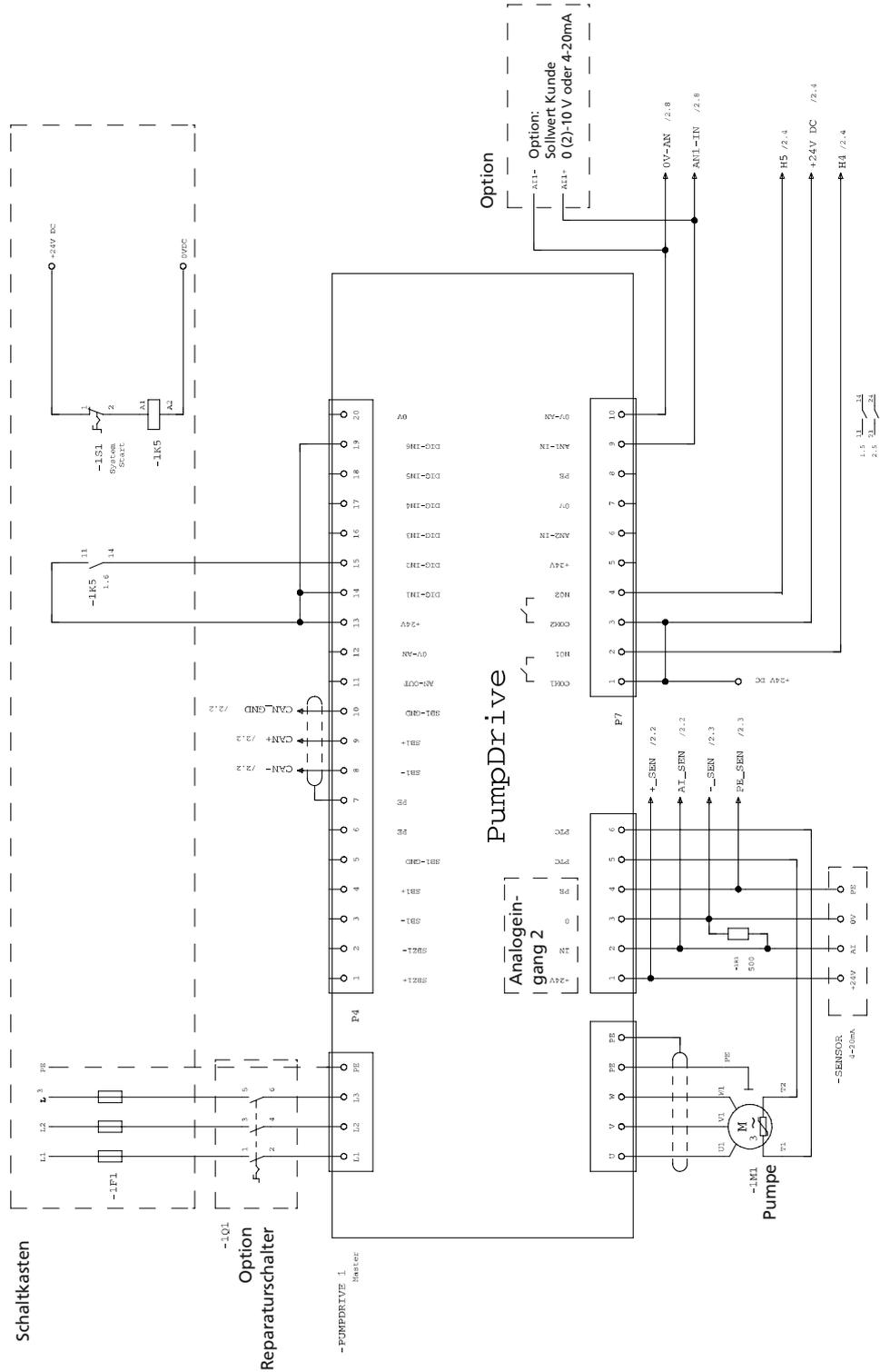


Abb. 51: Anschlussbeispiel Mehrpumpenbetrieb: PumpDrive 1 Master

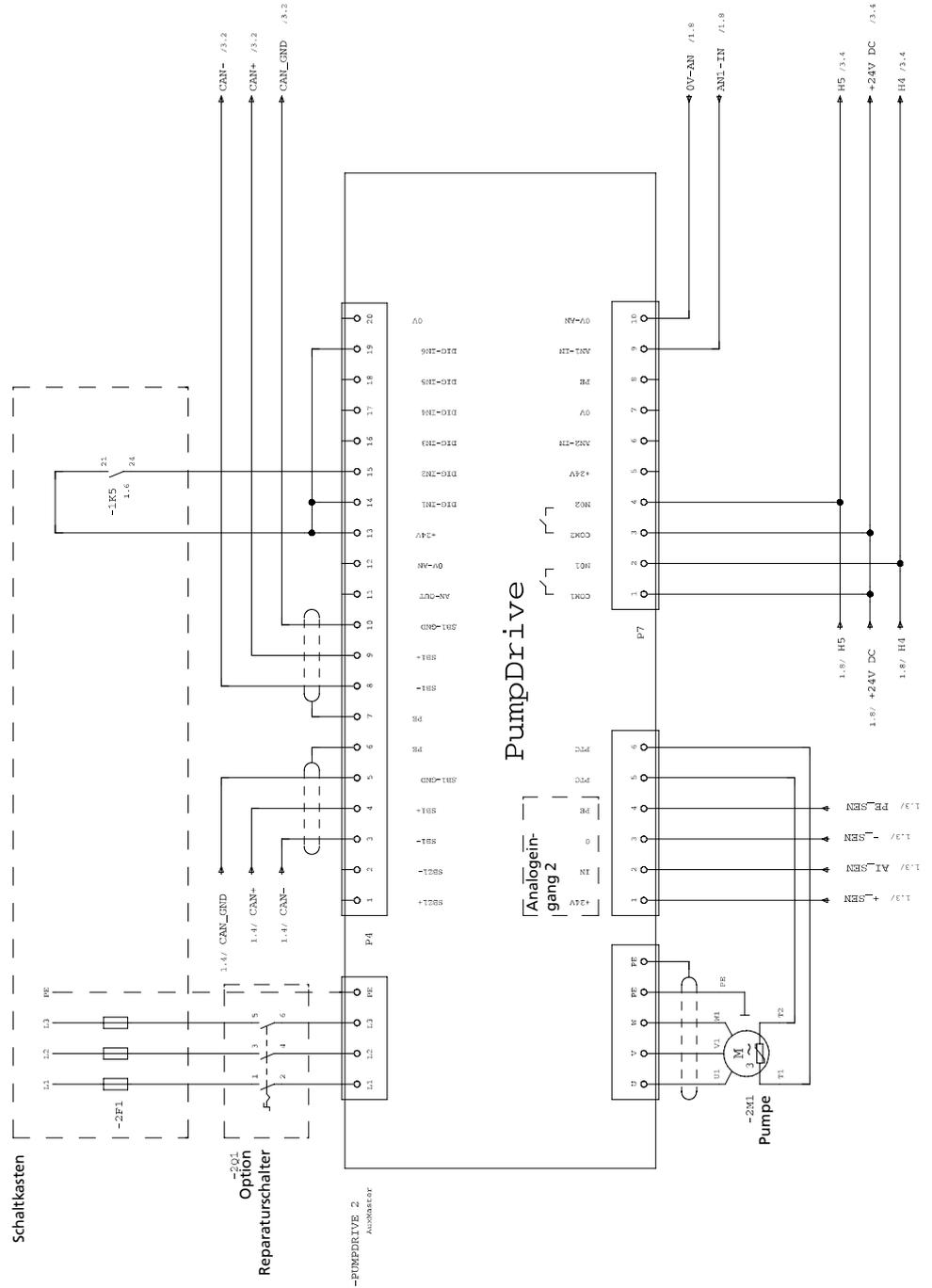


Abb. 52: Anschlussbeispiel Mehrpumpenbetrieb: PumpDrive 2 AuxMaster

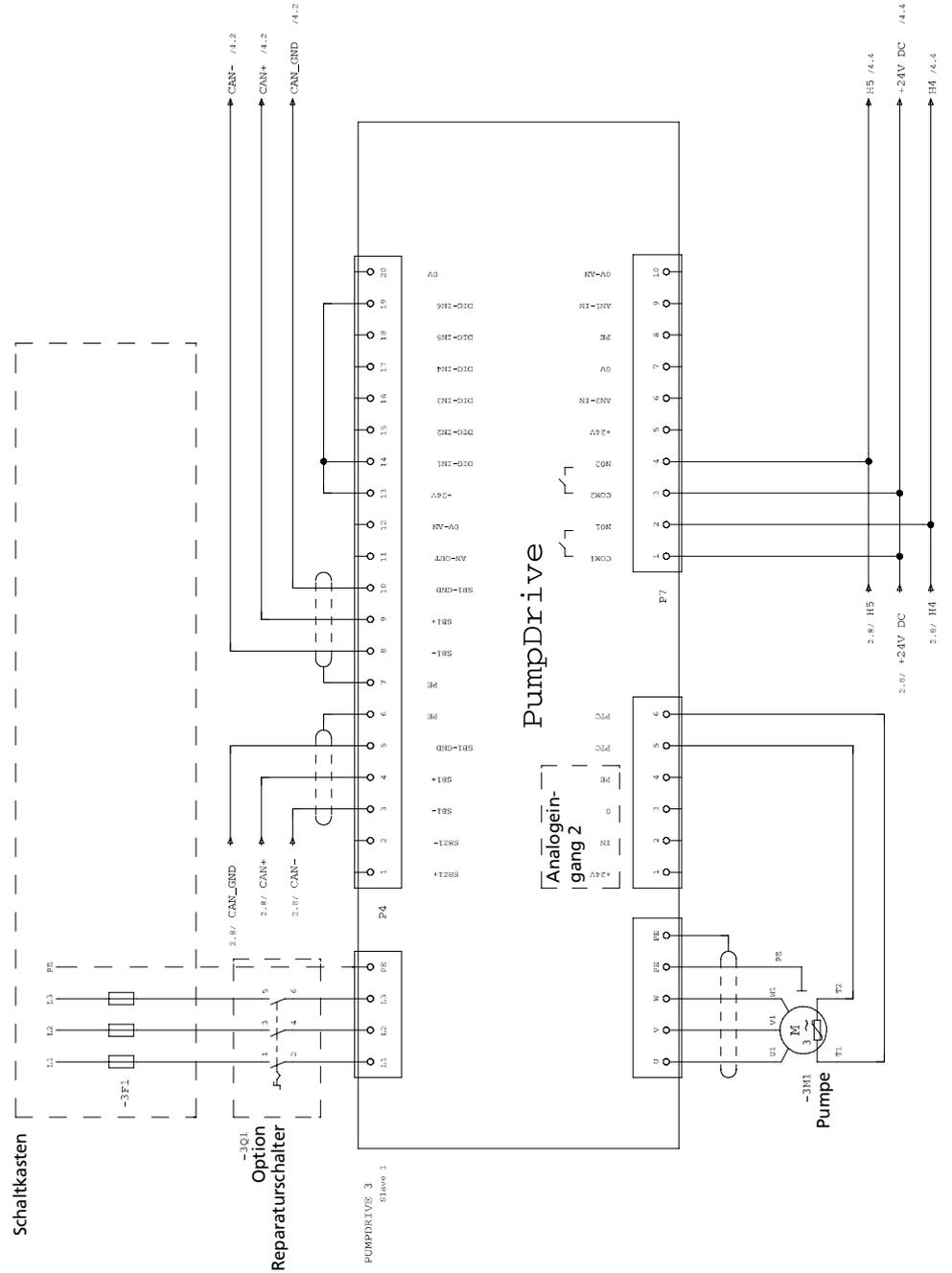


Abb. 53: Anschlussbeispiel Mehrpumpenbetrieb: PumpDrive 4 Slave (Brücke 1-2 an Klemmleiste P4 nur, wenn Slave ohne Bedieneinheit -> CAN-Abschluss)

10 Parameterlisten

Tabelle 107: Legende

Verwendete Abkürzung	Bedeutung
EP	Einzelpumpenbetrieb
MP	Mehrpumpenbetrieb
Auswahlliste	(⇒ Kapitel 10.1 Seite 129)
bg	baugrößenabhängig

Wenn die Zugriffsebene eines Parameters nicht explizit angegeben ist, handelt es sich immer um die Zugriffsebene "Kunde" (⇒ Kapitel 6.2.5.3.2 Seite 46).

Tabelle 108: Parameter-Übersicht

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
1	Operation <i>Hauptmenü Betrieb</i>							
1-1	Betrieb							
1-1-1	Operation <i>Untermenü laufender Betrieb</i>	-	-	-	-	-	-	-
1-1-1-1	Tot Hrs Volt S <i>Gesamtzeit der Spannungsversorgung</i>	0	0	0	0	h	Jeder	-
1-1-1-2	Operating Hours <i>Anzeige der Betriebsstunden</i>	0	0	0	0	h	Jeder	-
1-1-1-3	kWh Counter <i>Anzeige des Energieverbrauchs</i>	0	0	0	0	kWh	Jeder	-
1-1-1-4	No of Power-ups <i>Anzahl der Einschaltvorgänge</i>	0	0	0	0	-	Jeder	-
1-1-1-5	Rst kWh Counter <i>Rücksetzen des kWh-Zählers</i>	1	1	-	-	-	Kunde	Nicht Zurücksetzen Zurücksetzen
1-1-1-6	Rst Op Hours <i>Rücksetzen der Betriebsstunden</i>	1	1	-	-	-	Service	Nicht Zurücksetzen Zurücksetzen
1-2	Motor <i>Menü Motor</i>							
1-2-1	Motor <i>Untermenü Angabe des Motors</i>	-	-	-	-	-	-	-
1-2-1-1	Power [kW] <i>Anzeige der Motorleistung in kW</i>	0	0	0	0	kW	Jeder	-
1-2-1-2	Power [HP] <i>Anzeige der Motorleistung in HP</i>	0	- 0	0	0	HP	Jeder	-
1-2-1-3	Motor Voltage <i>Anzeige der Motorspannung</i>	0	0	0	0	V	Jeder	-
1-2-1-4	Frequency <i>Anzeige der Motorfrequenz</i>	0	0	0	0	Hz	Jeder	-
1-2-1-5	Motor Current <i>Anzeige des Motorstroms</i>	0	0	0	0	A	Jeder	-
1-2-1-6	Speed [RPM] <i>Anzeige der Drehzahl in RPM</i>	0	0	0	0	1/min	Jeder	-

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
1-3	Signals Menü <i>Signale</i>							
1-3-1	Process <i>Untermenü laufender Prozess</i>	-	-	-	-	-	-	-
1-3-1-1	Feedback [Unit] <i>Istwert des Feedbacks in entsprechender Einheit</i>	0	0	0	0	3-2-2-1	Jeder	-
1-3-1-2	Feedback % <i>Istwert des Feedbacks in Prozent</i>	0	0	0	0	%	Jeder	-
1-3-1-3	Setpoint [Unit] <i>Anzeige des Sollwerts in entsprechender Einheit</i>	0	0	0	0	3-2-2-1	Jeder	-
1-3-1-4	Setpoint % <i>Anzeige des Sollwertes in Prozent</i>	0	0	0	0	%	Jeder	-
1-3-1-5	Anlg IN1 [Unit] <i>Anzeige des Analogengangs 1 in entsprechender Einheit</i>	0	0	0	0	3-8-2-6	Jeder	-
1-3-1-6	Anlg IN2 [Unit] <i>Anzeige des Analogengangs 2 in entsprechender Einheit</i>	0	0	0	0	3-8-3-6	Jeder	-
1-3-1-7	Pressure P1 <i>Anzeige des Drucks P1</i>	0	0	0	0	3-2-2-3	Jeder	-
1-3-1-8	Pressure P2 <i>Anzeige des Drucks P2</i>	0	0	0	0	3-2-2-3	Jeder	-
1-3-1-9	Q [Unit] <i>Anzeige des Förderstroms Q in entsprechender Einheit</i>	0	0	0	0	3-2-2-2	Jeder	-
1-3-1-10 ²⁸⁾	Q % <i>Anzeige des Förderstroms Q in Prozent</i>	0	0	0	0	%	Jeder	-
1-3-1-11	Temperature <i>Anzeige der Temperatur</i>	0	0	0	0	°C	Jeder	-
1-3-2	Inputs&Outputs <i>Untermenü Anzeige der Ein- und Ausgänge</i>	-	-	-	-	-	-	-
1-3-2-1	Digital I/O Digital <i>Anzeige Status der Ein- und -ausgänge</i>	0	0	0	0	hex	Jeder	-
1-3-2-2	Analog IN 1 <i>Anzeige des Istwerts des Analogeingangs 1</i>	0	0	0	0	%	Jeder	-
1-3-2-3	Analog IN 2 <i>Anzeige des Istwerts des Analogeingangs 2</i>	0	0	0	0	%	Jeder	-

²⁸⁾ Auswahl inaktiv

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
1-3-2-4	Analog OUT 1 <i>Anzeige des Istwerts des Analogausgangs</i>	0	0	0	0	%	Jeder	-
1-4	PumpDrive <i>Menü PumpDrive</i>							
1-4-1	Status <i>Untermenü Anzeige des aktuellen Status des PumpDrives</i>	-	-	-	-	-	-	-
1-4-1-1	DC Link Voltage <i>Istwert der Zwischenkreisspannung</i>	0	0	0	0	V	Jeder	-
1-4-1-2	Heat Sink Temp <i>Anzeige der Kühlkörpertemperatur</i>	0	0	0	0	°C	Jeder	-
1-4-1-3	PCB Temp <i>Anzeige der internen Temperatur</i>	0	0	0	0	°C	Jeder	-
1-4-2	Local Bus <i>Untermenü interner Bus (Local Bus)</i>	-	-	-	-	-	-	-
1-4-2-1	System Setpoint <i>Anzeige interner Sollwert</i>	0	0	0	0		Factory	-
1-4-3	Bus Readout <i>Untermenü Diagnose Bus</i>	-	-	-	-	-	-	-
1-4-3-1	Control Word <i>Kontrollwort</i>	0	0	0	0	hex	Kunde	-
1-4-3-2	Alarm Word <i>Alarmwort</i>	0	0	0	0	hex	Kunde	-
1-4-3-3	Warning Word <i>Warnwort</i>	0	0	0	0	hex	Kunde	-
1-4-3-4	Status Word <i>Statuswort</i>	0	0	0	0	hex	Kunde	-
1-5	Pump <i>Menü Pumpe</i>							
1-5-1	Flow Rate Meas <i>Untermenü Messung des Förderstroms Q</i>	-	-	-	-	-	-	-
1-5-1-1	Sys Flow Rate <i>Istwert Gesamtförderstrom der Anlage</i>	0	0	0	0	m3/h	Jeder	-
1-5-1-2	Flow Rate Pump1 <i>Istwert des Förderstroms Q der Pumpe 1</i>	0	0	0	0	m3/h	Jeder	-
1-5-1-3	Flow Rate Pump2 <i>Istwert des Förderstroms Q der Pumpe 2</i>	0	0	0	0	m3/h	Jeder	-
1-5-1-4	Flow Rate Pump3 <i>Istwert des Förderstroms Q der Pumpe 3</i>	0	0	0	0	m3/h	Jeder	-
1-5-1-5	Flow Rate Pump4 <i>Istwert des Förderstroms Q der Pumpe 4</i>	0	0	0	0	m3/h	Jeder	-

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
1-5-1-6	Flow Rate Pump5 <i>Istwert des Förderstroms Q der Pumpe 5</i>	0	0	0	0	m3/h	Jeder	-
1-5-1-7	Flow Rate Pump6 <i>Istwert des Förderstroms Q der Pumpe 6</i>	0	0	0	0	m3/h	Jeder	-
1-5-2	Power Measurmnt <i>Untermenü Anzeige der Leistungsmessung</i>	-	-	-	-	-	-	-
1-5-2-1	Total Sys Power <i>Anzeige der Gesamtleistung der Anlage</i>	0	0	0	0	kW	Jeder	-
1-5-2-2	Power Pump 1 <i>Istwert Leistung der Pumpe 1</i>	0	0	0	0	kW	Jeder	-
1-5-2-3	Power Pump 2 <i>Istwert Leistung der Pumpe 2</i>	0	0	0	0	kW	Jeder	-
1-5-2-4	Power Pump 3 <i>Istwert Leistung der Pumpe 3</i>	0	0	0	0	kW	Jeder	-
1-5-2-5	Power Pump 4 <i>Istwert Leistung der Pumpe 4</i>	0	0	0	0	kW	Jeder	-
1-5-2-6	Power Pump 5 <i>Istwert Leistung der Pumpe 5</i>	0	0	0	0	kW	Jeder	-
1-5-2-7	Power Pump 6 <i>Istwert Leistung der Pumpe 6</i>	0	0	0	0	kW	Jeder	-
1-5-3	Pump Status <i>Untermenü Anzeige des Pumpenstatus</i>							
1-5-3-1	Status Pump 1 <i>Anzeige des Status der Pumpe 1</i>	0	0	0	0	hex	Jeder	-
1-5-3-2	Status Pump 2 <i>Anzeige des Status der Pumpe 2</i>	0	0	0	0	hex	Jeder	-
1-5-3-3	Status Pump 3 <i>Anzeige des Status der Pumpe 3</i>	0	0	0	0	hex	Jeder	-
1-5-3-4	Status Pump 4 <i>Anzeige des Status der Pumpe 4</i>	0	0	0	0	hex	Jeder	-
1-5-3-5	Status Pump 5 <i>Anzeige des Status der Pumpe 5</i>	0	0	0	0	hex	Jeder	-
1-5-3-6	Status Pump 6 <i>Anzeige des Status der Pumpe 6</i>	0	0	0	0	hex	Jeder	-
2	Diagnosis <i>Hauptmenü Diagnose</i>							
2-1	Alarm History <i>Alarmhistorie</i>							

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
2-1-1	Alarm History <i>Untermenü Dokumentation der Alarme</i>	-	-	-	-	-	-	-
2-1-1-2	Alarm History <i>Anzeige vergangener Alarme</i>	0	0	-	-	-	Jeder	-
2-2	Warnings <i>Menü Warnungen</i>							
2-2-1	Warnings <i>Untermenü Anzeige diverser Warnungen</i>	-	-	-	-	-	-	-
2-2-1-1	Warning <i>Anzeige der aktuellen Warnungen</i>	0	0	-	-	-	Jeder	-
2-3-1	Alarms <i>Untermenü Anzeige diverse Alarme</i>	-	-	-	-	-	-	-
2-3-1-1	Alarm <i>Anzeige der aktuellen Alarme</i>	0	0	-	-	-	Jeder	-
2-4	Op Logger <i>Menü Datenlogger</i>							
2-4-1	PumpDrive <i>Untermenü Datenlogger PumpDrive</i>	-	-	-	-	-	-	-
2-4-1-1	PD Temp High <i>Anzeige hoher Temperaturen im PumpDrive</i>	0	0	0	0	h	Jeder	-
2-4-1-2	Line Volt High <i>Anzeige Netzspannung Hoch</i>	0	0	0	0	h	Jeder	-
2-4-1-3	Line Volt Low <i>Anzeige Netzspannung Niedrig</i>	0	0	0	0	h	Jeder	-
2-4-1-4	Mot Current Hi <i>Anzeige Motorstrom Hoch</i>	0	0	0	0	h	Jeder	-
2-4-1-5	Mot Current Lo <i>Anzeige Motorstrom Niedrig</i>	0	0	0	0	h	Jeder	-
2-4-1-6	Mot Power High <i>Anzeige Motorleistung Hoch</i>	0	0	0	0	h	Jeder	-
2-4-1-7	Mot Power Low <i>Anzeige Motorleistung Niedrig</i>	0	0	0	0	h	Jeder	-
2-4-2	Process Timers <i>Untermenü Datenlogger Prozesswerte</i>							
2-4-2-1	Setpoint High <i>Anzeige Sollwert Hoch</i>	0	0	0	0	h	Jeder	-
2-4-2-2	Setpoint Low <i>Anzeige Sollwert Niedrig</i>	0	0	0	0	h	Jeder	-
2-4-2-3	Feedback High <i>Anzeige Feedback Hoch</i>	0	0	0	0	h	Jeder	-

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
2-4-2-4	Feedback Low <i>Anzeige Feedback Niedrig</i>	0	0	0	0	h	Jeder	-
2-4-2-5	Analog IN 1 Hi <i>Zeitpunkt des letzten Auftretens</i>	0	0	0	0	h	Jeder	-
2-4-2-6	Analog IN 1 Low <i>Zeitpunkt des letzten Auftretens</i>	0	0	0	0	h	Jeder	-
2-4-2-7	Analog IN 2 Hi <i>Zeitpunkt des letzten Auftretens</i>	0	0	0	0	h	Jeder	-
2-4-2-8	Analog IN 2 Low <i>Zeitpunkt des letzten Auftretens</i>	0	0	0	0	h	Jeder	-
3	Settings <i>Hauptmenü Einstellungen</i>							
3-1	Panel <i>Menü Bedienfeld</i>							
3-1-1	Basic Settings <i>Untermenü Anzeige Grundeinstellungen</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-1-1-1	Language <i>Auswahl der Sprache in Bedienfeldanzeige</i>	0	0	-	-	-	Kunde	-
3-1-1-2	Backlighting <i>Wahl der LCD Beleuchtung</i>	3	3	-	-	-	Kunde	Aus An Auto
3-1-1-3	Backlight Time <i>Zeitintervall der LC Display Beleuchtung (Modus Auto)</i>	30	30	5	1000	s	Kunde	-
3-1-1-4	ID Selec PDrive <i>Anzeige Identifier des ausgewählten PumpDrive</i>	0	0	-	-	-	Kunde	-
3-1-2	Set-up <i>Untermenü Einstellung</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-1-2-1	Set-up Version <i>Benutzerdefinierte Versionsnummer</i>	1.01	0	1	99.99		Kunde	-
3-1-3	Display Config <i>Untermenü Anzeige der Display-Konfiguration</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-1-3-1	User Config <i>Auswahl der im Start-Screen angezeigten Parameter</i>	0	0	-	-	-	Kunde	-
3-1-4	Keypad <i>Untermenü Anzeige der Tastatur</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-1-4-1	[Man] Key <i>[Man]-Taste aktivieren / deaktivieren</i>	2	2	-	-	-	Kunde	gesperrt freigeschaltet
3-1-4-2	[Off] Key <i>[Off]-Taste aktivieren / deaktivieren</i>	2	2	-	-	-	Kunde	gesperrt freigeschaltet

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
3-1-4-3	[Func] Key Belegung der [Func]-Taste festlegen	1	1	-	-	-	Kunde	keine Funktion Sleep-Mode PI-Modus Trip Reset Pumpenwechsel Sys Start / Aus
3-1-5	Panel Commands Untermenü Anzeige der Bedienfeld-Befehle	-	-	-	-	-	-	-
3-1-5-1	PDrive -> HMI Parametereinstellungen von Pump-Drive auf HMI übertragen	1	1	-	-	-	Kunde	Aus Start
3-1-5-2	HMI -> PDrive Parametereinstellungen von HMI auf PumpDrive übertragen	1	1	-	-	-	Kunde	Aus Start
3-1-5-3	Trip Reset Zurücksetzen des Trip Zustands Pump-Drive	1	1	-	-	-	Jeder	Aus Start
3-1-5-4	Upload BIN File Hochladen der Binären Datei	1	1	-	-	-	Kunde	Aus Start
3-1-5-5	Back Fac Settg's Rücksetzen zu den Werkseinstellungen	1	1	-	-	-	Kunde	Aus Start
3-1-5-6	System Reboot Neustart des Systems	1	1	-	-	-	Kunde	Aus Start
3-1-5-7	Pump Start Start der Pumpe	1	1	-	-	-	Jeder	Aus Start
3-1-5-8	Pump Stop Stopp der Pumpe	1	1	-	-	-	Jeder	Aus Start
3-1-5-9	HMI->all PDrive Sende Einstellungen von HMI auf alle PumpDrives übertragen	1	1	-	-	-	Kunde	Aus Start
3-1-5-10	System Stop Ausschalten der Anlage	1	1	-	-	-	Jeder	Aus Start
3-1-5-11	System Start Starten der Anlage	1	1	-	-	-	Jeder	Aus Start
3-1-5-12	Pp Change-over Wechsel der Pumpen von Hand auslösen	1	1	-	-	-	Jeder	Aus Start
3-1-6	Password Untermenü Eingeben des Passworts	-	-	-	-	-	-	-
3-1-6-1	Login Zugang nach Eingabe des Kundenpassworts	0	0	-	-	-	Jeder	-

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
3-1-6-2	Service Login <i>Zugang nach Eingabe des Servicepassworts</i>	0	0	-	-	-	Service	-
3-1-6-3	Factory Login <i>Zugang nach Eingabe des Werkspassworts</i>	0	0	-	-	-	-	-
3-1-6-4	Customer Passwd <i>Passwort der Kunden-Zugangsebene ändern</i>	0	0	0	9999	-	Kunde	-
3-1-6-5	Enable Protect <i>Passwortschutz der Kundenebene akt./deakt.</i>	1	1	-	-	-	Kunde	gesperrt freigeschaltet
3-1-6-6	Service Passwd <i>Passwort der Service-Zugangsebene ändern</i>	-	-	0	9999	-	Service	-
3-1-6-7	Factory Passwd <i>Passwort der Werks-Zugangsebene ändern</i>	-	-	0	9999	-	Factory	-
3-1-7	Too many BinF <i>Untermenü Anzeige der Netzwerk-Konfiguration</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-1-7-1	Network Manager <i>Betrieb als Netzwerk-Manager aktivieren/deaktivieren</i>	2	2	-	-	-	Kunde	gesperrt freigeschaltet
3-1-7-2	Server Guard Tm <i>Server guard time</i>	3.5	3.5	2	4	s	Kunde	-
3-1-7-3	Backup Adv-HMI <i>Backup Advanced HMI</i>	1	1	-	-	-	Kunde	gesperrt freigeschaltet
3-1-7-4	Backup Guard Tm <i>Zeitwert für das Erkennen des Pump-Drive als Aktive Master-Bedieneinheit</i>	1	1	0.1	10	s	Kunde	-
3-2	PumpDrive <i>Menü PumpDrive</i>							
3-2-1	Basic Settings <i>Untermenü Anzeige der Grundeinstellungen</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-2-1-1	MultiPump Role <i>Auswahl der Rolle im Mehrpumpenbetrieb</i>	1	2	-	-	-	Kunde	Standard Slave Hilfs-Hauptppe
3-2-1-2	PumpDrive ID <i>PumpDrive ID</i>	0	0	0	6	-	Kunde	-
3-2-1-3	Local Bus ID <i>Anzeige Local Bus ID</i>	0	0	0	0	-	Kunde	-
3-2-1-4	Curr Pump Role <i>Auswahl der Rolle der Pumpe</i>	1	1	-	-	-	Kunde	Einzelpumpe Standard Slave Hilfs-Hauptppe

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
3-2-1-5	Fbus control <i>Feldbussteuerung aktivieren/deaktivieren</i>	1	1	-	-	-	Kunde	gesperrt freigeschaltet
3-2-2	Units <i>Einheiten</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-2-2-1	Setpoint Unit <i>Auswahl der Sollwerteinheit</i>	1	1	-	-	-	Kunde	Auswahlliste III (⇒ Kapitel 10.1 Seite 129)
3-2-2-2	Q Unit <i>Auswahl Förderstromeinheit</i>	29	29	-	-	-	Kunde	Auswahlliste III (⇒ Kapitel 10.1 Seite 129)
3-2-2-3	Pressure Unit <i>Auswahl der Druckeinheit</i>	1	1	-	-	-	Kunde	Auswahlliste III (⇒ Kapitel 10.1 Seite 129)
3-2-3	Set-up <i>Untermenü Anzeige Set-up</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-2-3-1	Active Set-up <i>Anzeige des aktuellen Set-ups</i>	1	1	-	-	-	Jeder	Setup 1 Setup 2
3-2-3-2	Set-up Version <i>Set-up Version</i>	1	1	0	99.99	-	Kunde	-
3-3	Load and Motor <i>Last und Motor</i>							
3-3-1	V/f Settings <i>Untermenü Anzeige der U/f Einstellungen</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-3-1-1	V/f Voltage 0 <i>Auswahl der U/f Spannung 0</i>	2	2	0	15	%	Kunde	-
3-3-1-2	V/f Frequency 1 <i>Auswahl der U/f Spannung 1</i>	4	4	0	100	%	Kunde	-
3-3-1-3	V/f Frequency 1 <i>Auswahl der U/f Frequenz 1</i>	20	20	0	100	%	Kunde	-
3-3-1-4	V/f Voltage 2 <i>Auswahl der U/f Spannung 2</i>	16	16	0	100	%	Kunde	-
3-3-1-5	V/f Frequency 2 <i>Auswahl der U/f Frequenz 2</i>	40	40	0	100	%	Kunde	-
3-3-1-6	V/f Voltage 3 <i>Auswahl der U/f Spannung 3</i>	64	64	0	100	%	Kunde	-
3-3-1-7	V/f Frequency 3 <i>Auswahl der U/f Frequenz 3</i>	80	80	0	100	%	Kunde	-
3-3-1-8	V/f Voltage 4 <i>Auswahl der U/f Spannung 4</i>	100	100	0	100	%	Kunde	-
3-3-1-9	V/f Frequency 4 <i>Auswahl der U/f Frequenz 4</i>	100	100	0	100	%	Kunde	-
3-3-2	Motor Data <i>Untermenü Anzeige der Motordaten</i>	-	-	-	-	-	-	-

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
3-3-2-1	Rated Power <i>Auswahl der Nennleistung des Motors</i>	bg	bg	0.55	45	kW	Kunde	-
3-3-2-2	Rated Voltage <i>Auswahl der Nennspannung des Motors</i>	bg	bg	342	528	V	Kunde	-
3-3-2-3	Rated Freq <i>Auswahl der Nennfrequenz des Motors</i>	bg	bg	45	65	Hz	Kunde	-
3-3-2-4	Rated Current <i>Auswahl des Motor-nennstroms</i>	bg	bg	0.1	999	A	Kunde	-
3-3-2-5	Rated Speed <i>Auswahl der Nenn-drehzahl des Motors</i>	bg	bg	300	3600	1/min	Kunde	-
3-3-2-6	Rated Cosphi <i>Auswahl des Nenn-cos phi des Motors</i>	bg	bg	0.1	0.99	-	Kunde	-
3-3-2-7	Rated I ² t <i>Nennwert I²t</i>	100	100	100	150	-	Factory	-
3-3-4	Start Adjust <i>Untermenü Start-einstellungen</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-3-4-1	Start Delay <i>Auswahl der Start-Zeitverzögerung</i>	0.1	0.1	0	60	s	Kunde	-
3-3-4-2	Start Out Freq <i>Auswahl der Start-Ausgangsfrequenz</i>	0	0	0	10	%	Kunde	-
3-3-5	Motor Temp <i>Untermenü Anzeige der Motortemperatur</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-3-5-1	Thermal Protect <i>Thermischen Motorschutz aktivieren/deaktivieren</i>	2	2	-	-	-	Kunde	ohne Schutz PTC Schutz
3-3-5-2	Thermal Limit <i>Auswahl des Grenzwertes des Thermischen Motorschutzes</i>	83.5	83.5	0	100	%	Service	-
3-3-6	Ramps <i>Rampen</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-3-6-1	Ramp 0 up/down <i>Rampe von 0 auf min Frequenz und umgekehrt</i>	3	3	0.5	600	s	Kunde	-
3-3-6-2	Ramp 1 Up-tm <i>Hochlauframpe 1 von Start- zu Sollfrequenz</i>	3	3	0.5	600	s	Kunde	-
3-3-6-3	Ramp 1 Down-tm <i>Rücklauf-rampe 1 von Soll- zu Stopp-Frequenz</i>	3	3	0.5	600	s	Kunde	-
3-3-6-4	Ramp 2 Up-tm <i>Hochlauframpe 2 von Start- zu Sollfrequenz</i>	3	10	0.5	600	s	Kunde	-

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
3-3-6-5	Ramp 2 Down-tm Rücklauframpe 2 von Soll- zu Stopp- Frequenz	3	10	0.5	600	s	Kunde	-
3-3-6-6	R1/2 Start Freq Frequenz für Wechsel von Rampe 0 auf Rampe 1/2	50	50	0	100	%	Kunde	-
3-3-6-7	R1/2 Stop Freq Frequenz für Wechsel von Rampe 1/2 auf Rampe 0	50	50	0	100	%	Kunde	-
3-3-7	Res Freq Bypass Untermenü Reso- nanzfrequenzen	-	-	-	-	-	-	-
3-3-7-1	Lo Bypass Freq Grenzwert zur Ver- hinderung von Reso- nanzfrequenzen	0	0	0	3-3-7-2	%	Kunde	-
3-3-7-2	Hi Bypass Freq Grenzwert zur Ver- hinderung von Reso- nanzfrequenzen	0	0	3-3-7-1	100	%	Kunde	-
3-4	Spec Pump Settg Menü Spezielle Pumpen-Einstellungen							
3-4-1	Q/p Measurement Untermenü Mes- sung des Förder- stroms Q und Druck p	-	-	-	-	-	-	-
3-4-1-1	Flow Rate Meas Messung / Schät- zung des Förder- stroms Q	1	1	-	-	-	Kunde	geschätzt gemessen
3-4-1-2	Q 100% Value Auswahl des Förder- stromwertes zur Q- Messung/Schätzung	0	0	0	9999	3-2-2-2	Kunde	-
3-4-1-3	p 100% Value Auswahl des Druck- wertes zur Q-Mes- sung/Schätzung	0	0	0	9999	3-2-2-3	Kunde	-
3-4-2	Setpoint Comp Untermenü Druck-/ Differenzdruckrege- lung mit förderstro- mabhängiger Soll- wertnachführung	-	-	-	-	-	-	-
3-4-2-1	Q Compensation Auswahl des Förder- stromwertes zur DFS	100	100	0	100	%	Kunde	-
3-4-2-2	Setpoint-Comp Anhebung des Soll- wertes zur DFS	0	0	0	9999	3-2-2-1	Kunde	-
3-4-3	Sleep Mode Untermenü Sleep- Mode	-	-	-	-	-	-	-
3-4-3-1	Sleep Mode Sleep-Mode aktivie- ren/deaktivieren	1	1	-	-	-	Kunde	gesperrt freigeschaltet

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
3-4-3-2	Diff to Restart <i>Auswahl der Reglerabweichung zum Wiederanlauf</i>	0	0	0	9999	3-2-2-1	Kunde	-
3-4-3-3	Start Delay <i>Auswahl der Zeitverzögerung beim Start</i>	1	1	0.1	60	s	Kunde	-
3-4-3-4	Freq Stop Lim <i>Grenzwert der Frequenz</i>	60	60	3-6-1-2	3-6-1-3	%	Kunde	-
3-4-3-5	Stop Cnd Tm <i>Auswahl der Zeitverzögerung beim Stopp</i>	10	10	0.1	60	s	Kunde	-
3-4-3-6	Low Q Det Tm <i>Erkennung des minimalen Förderstroms Q</i>	60	60	45	360	s	Kunde	-
3-4-3-7	Diff Start Puls <i>Auswahl der Reglerabweichung zum Start von Testpulsen</i>	2	2	0	9999	3-2-2-1	Kunde	-
3-4-3-8	Pulse Ampl <i>Auswahl der Pulsamplitude</i>	2	2	0	9999	3-2-2-1	Kunde	-
3-4-3-9	Pulse Time <i>Auswahl der Pulsdauer</i>	10	10	3	30	s	Kunde	-
3-5	Setpoint <i>Menü Sollwert</i>							
3-5-1	General Settngs <i>Untermenü Allgemeine Einstellungen Sollwert</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-5-1-1	Setpoint Scale <i>Skalierung des Sollwertes</i>	1	1	0.5	2	-	Kunde	-
3-5-1-2	Min Setpoint <i>Angabe Minimaler Sollwert</i>	0	0	0	3-5-1-3	3-2-2-1	Kunde	-
3-5-1-3	Max Setpoint <i>Angabe Maximaler Sollwert</i>	100	100	3-5-1-2	9999	3-2-2-1	Kunde	-
3-5-1-4	Control Mode <i>Control Mode</i>	2	2	-	-	-	Factory	Aus Auto Manuell
3-5-2	Preset Setpoint <i>Untermenü Einstellbarer Sollwert</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-5-2-1	Preset Setpoint <i>Einstellbarer Sollwert</i>	0	0	3-5-1-2	3-5-1-3	3-2-2-1	Jeder	-
3-5-2-2	Prset Setp Step <i>Inkrement/Dekrement für Sollfrequenz im Handbetrieb</i>	0.1	0.1	0	9999	3-2-2-1	Kunde	-

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
3-5-3	Prset OutFrq <i>Untermenü Feste Frequenz, Auswahl über Digitaleingänge</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-5-3-1	Prset OutFrq 1 <i>Feste Frequenz, Auswahl über Digitaleingänge</i>	100	100	0	100	%	Kunde	-
3-5-3-2	Prset OutFrq 2 <i>Feste Frequenz, Auswahl über Digitaleingänge</i>	75	75	0	100	%	Kunde	-
3-5-3-3	Prset OutFrq 2 <i>Feste Frequenz, Auswahl über Digitaleingänge</i>	50	50	0	100	%	Kunde	-
3-5-3-4	Prset Man Out <i>Auswahl der Ausgangsfrequenz im Handbetrieb</i>	0	0	0	100	%	Kunde	-
3-5-4	Setpoint Source <i>Untermenü Anzeige der Quelle des Sollwertes</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-5-4-1	Setp Source 1 <i>Auswahl der Quelle des Sollwertes 1</i>	2	2	-	-	-	Kunde	Keine Analog IN 1 Analog IN 2 Einstellb Sollw Remote Sollw RS232-Sollwert
3-5-4-2	Setp Source 2 <i>Auswahl der Quelle des Sollwertes 2</i>	4	4	-	-	-	Kunde	Keine Analog IN 1 Analog IN 2 Einstellb Sollw Remote Sollw RS232-Sollwert
3-5-4-3	Setp Source 3 <i>Auswahl der Quelle des Sollwertes 3</i>	5	5	-	-	-	Kunde	Keine Analog IN 1 Analog IN 2 Einstellb Sollw Remote Sollw RS232-Sollwert
3-6	Limits & Warns <i>Menü Grenzwerte und Warnungen</i>							
3-6-1	Motor Limits <i>Untermenü Anzeige des Grenzwertes des Motors</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-6-1-1	Direc Mot rot <i>Auswahl der Drehrichtung des Motors</i>	1	1	-	-	-	Kunde	Uhrzeigersinn G-Uhrzeigersinn
3-6-1-2	Frequency Lo <i>Auswahl des unteren Grenzwertes für die Motorfrequenz</i>	50	50	0	3-6-1-3	%	Kunde	-
3-6-1-3	Frequency Hi <i>Auswahl des oberen Grenzwertes für die Motorfrequenz</i>	100	100	3-6-1-2	100	%	Kunde	-

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
3-6-1-4	MotMod Curr Lim <i>Auswahl des Stromgrenzwerts bei Motorbetrieb</i>	75	75	50	100	%	Kunde	-
3-6-1-5	GenMod Curr Lim <i>Auswahl des Stromgrenzwerts bei Generatorbetrieb</i>	30	30	0	100	%	Factory	-
3-6-2	Motor Warnings <i>Untermenü Motorwarnungen</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-6-2-1	Lo Curr Wrn Lim <i>Auswahl des unteren Grenzwerts der Stromüberwachung</i>	0	0	0	3-6-2-2	%	Kunde	-
3-6-2-2	Hi Curr Wrn Lim <i>Auswahl des oberen Grenzwerts der Stromüberwachung</i>	100	100	3-6-2-1	100	%	Kunde	-
3-6-2-3	Curr Wrn Tm Dly <i>Auswahl der Zeitverzögerung Stromüberwachung</i>	5	5	0	60	s	Kunde	-
3-6-2-4	Curr Wrn Fnc <i>Funktion Stromüberwachung</i>	1	1	-	-	-	Kunde	keine Funktion Warnung Stop&Trip
3-6-2-5	Lo Out Freq Wrn <i>Auswahl des unteren Grenzwerts der Frequenzüberwachung</i>	0	0	0	3-6-2-6	%	Kunde	-
3-6-2-6	Hi Out Freq Wrn <i>Auswahl des oberen Grenzwerts der Frequenzüberwachung</i>	100	100	3-6-2-5	100	%	Kunde	-
3-6-2-7	Freq Wrn Tm Dly <i>Auswahl der Zeitverzögerung der Frequenzüberwachung</i>	5	5	0	60	s	Kunde	-
3-6-2-8	Freq Wrn Fnc <i>Funktion Frequenzüberwachung</i>	1	1	-	-	-	Kunde	keine Funktion Warnung Stop&Trip
3-6-3	Analog IN Wrn <i>Einstellungen der Analog IN Warnungen</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-6-3-1	An IN 1 Low <i>Auswahl unterer Grenzwert der Analogeingangsüberwachung</i>	0	0	3-8-2-7	3-8-2-8	3-8-2-6	Kunde	-
3-6-3-2	An IN 1 High <i>Auswahl oberer Grenzwert der Analogeingangsüberwachung</i>	100	100	3-8-2-7	3-8-2-8	3-8-2-6	Kunde	-
3-6-3-3	An IN1 Wrn <i>TDlyZeitverzögerung bis zur Funktion</i>	5	5	0	60	s	Kunde	-

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
3-6-3-4	An IN 1 Wrn Fnc <i>Funktion Analogeingangüberwachung</i>	1	1	-	-	-	Kunde	keine Funktion Warnung Stop&Trip
3-6-3-5	An IN 2 Low <i>Auswahl des unteren Grenzwerts der Analogeingangsüberwachung</i>	0	0	3-8-3-7	3-8-3-8	3-8-3-6	Kunde	-
3-6-3-6	An IN 2 High <i>Auswahl des oberen Grenzwerts der Analogeingangsüberwachung</i>	100	100	3-8-3-7	3-8-3-8	3-8-3-6	Kunde	-
3-6-3-7	An IN2 Wrn TDly <i>Zeitverzögerung bis zur Funktion</i>	5	5	0	60	s	Kunde	-
3-6-3-8	An IN 2 Wrn Fnc <i>Funktion Analogeingangüberwachung</i>	1	1	-	-	-	Kunde	keine Funktion Warnung Stop&Trip
3-6-4	Load Warnings <i>Untermenü Anzeige lastabhängige Warnungen</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-6-4-1	Hi Ld @ Lo Mo F <i>Auswahl der Überlast bei niedriger Motorfrequenz</i>	60	60	0	3-6-4-2	%	Kunde	-
3-6-4-2	Hi Ld @ Hi Mo F <i>Auswahl der Überlast bei hoher Motorfrequenz</i>	90	90	3-6-4-1	100	%	Kunde	-
3-6-4-3	Hi Load Profile <i>Auswahl Überlastprofil</i>	1	1	-	-	-	Kunde	Linear Quadratisch Kubisch
3-6-4-4	Hi Load Tm Dly <i>Auswahl Zeitverzögerung bei Überlast</i>	5	5	0	30	s	Kunde	-
3-6-4-5	High Load Fnc <i>Auswahl der Funktionen bei Überlastung</i>	1	5	-	-	-	Kunde	keine Funktion Warnung Stop&Trip
3-6-4-6	Lo Ld @ Lo Mo F <i>Auswahl der Unterlast bei niedriger Motorfrequenz</i>	30	30	0	3-6-4-7	%	Kunde	-
3-6-4-7	Lo Ld @ Hi Mo F <i>Auswahl der Unterlast bei hoher Motorfrequenz</i>	60	60	3-6-4-6	100	%	Kunde	-
3-6-4-8	Lo Load Profile <i>Auswahl des Unterlastprofils</i>	1	1	-	-	-	Kunde	Linear Quadratisch Kubisch
3-6-4-9	Lo Load Tm Dly <i>Auswahl der Zeitverzögerung bei Unterlast</i>	10	10	0	30	s	Kunde	-
3-6-4-10	Low Load Fnc <i>Auswahl der Funktionen bei Unterlast</i>	1	2	-	-	-	Kunde	keine Funktion Warnung Stop&Trip

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
3-6-5	Setpoint Warns <i>Untermenü Sollwertüberwachung</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-6-5-1	Min Setpoint <i>Auswahl unterer Grenzwert Sollwertüberwachung</i>	0	0	0	3-5-1-3	3-2-2-1	Kunde	-
3-6-5-2	Max Setpoint <i>Auswahl oberer Grenzwert Sollwertüberwachung</i>	100	100	3-5-1-2	100	3-2-2-1	Kunde	-
3-6-5-3	Setp Wrn TDly <i>Auswahl Zeitverzögerung Sollwertüberwachung</i>	5	5	0	60	s	Kunde	-
3-6-5-4	Setp Wrn Func <i>Auswahl Funktion Sollwertüberwachung</i>	1	1	-	-	-	Kunde	keine Funktion Warnung Stop&Trip
3-6-6	Feedback Warn <i>Untermenü</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-6-6-1	Feedbk Lo Limit <i>Auswahl unterer Grenzwert Istwertüberwachung</i>	0	0	0	3-6-6-2	3-2-2-1	Kunde	-
3-6-6-2	Feedbk Hi Limit <i>Auswahl oberer Grenzwert Istwertüberwachung</i>	100	100	3-6-6-1	9999	3-2-2-1	Kunde	-
3-6-6-3	Fdbk Wrn TDly <i>Auswahl Zeitverzögerung Istwertüberwachung</i>	5	5	0	60	s	Kunde	-
3-6-6-4	Fdbk Wrn Func <i>Auswahl Funktion Istwertüberwachung</i>	1	1	-	-	-	Kunde	keine Funktion Warnung Stop&Trip
3-7	Digital IN/OUT <i>Menü Digitalein- und -ausgänge</i>							
3-7-1	Digital IN 2-5 <i>Untermenü Anzeige Digitalengänge 2-5</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-7-1-2	Dig IN 2 Fnc <i>Auswahl Funktion Digitaleingang 2</i>	7	3	-	-	-	Kunde	Auswahlliste I
3-7-1-3	Dig IN 3 Fnc <i>Auswahl Funktion Digitaleingang 3</i>	10	10	-	-	-	Kunde	Auswahlliste I
3-7-1-4	Dig IN 4 Fnc <i>Auswahl Funktion Digitaleingang 4</i>	9	9	-	-	-	Kunde	Auswahlliste I
3-7-1-5	Dig IN 5 Fnc <i>Auswahl Funktion Digitaleingang 5</i>	2	2	-	-	-	Kunde	Auswahlliste I
3-7-2	Digital OUT 1 <i>Untermenü Anzeige Digitalausgang 1</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-7-2-1	Dig OUT 1 Fnc <i>Auswahl Funktion Digitalausgang 2</i>	31	31	-	-	-	Kunde	Auswahlliste II

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
3-7-2-2	On Time Dly Auswahl der Zeitverzögerung zwischen Ereignis und Reaktion	1	1	0	360	s	Kunde	-
3-7-2-3	Off Time Dly Auswahl der Zeitverzögerung zwischen Ereignis und Reaktion	1	1	0	360	s	Kunde	-
3-7-3	Digital OUT 2 Untermenü Anzeige Digitalausgang 2	-	-	-	-	-	-	-
3-7-3-1	Dig OUT 2 Fnc Auswahl Funktion Digitalausgang 3	4	4				Kunde	Auswahlliste II
3-7-3-2	On Time Dly Auswahl der Zeitverzögerung zwischen Ereignis und Reaktion	1	1	0	360	s	Kunde	-
3-7-3-3	Off Time Dly Auswahl der Zeitverzögerung zwischen Ereignis und Reaktion	1	1	0	360	s	Kunde	-
3-8	Analog IN/OUT Menü Analogein- und -ausgänge							
3-8-1	Analog IO Mode Untermenü	-	-	-	-	-	-	-
3-8-1-1	Live Zero TmDly Zeitverzögerung nach Live-Zero-Erkennung	3	3	0.1	60	s	Kunde	-
3-8-1-2	Live Zero Fnc Live-zero Funktion	1	1	-	-	-	Kunde	keine Funktion Stopp Min Motorgeschw Max Motorgeschw Ausgang halten Warnung Stop&Trip
3-8-2	Analog IN 1 Auswahl des Messsignals am Analogeingang	-	-	-	-	-	-	-
3-8-2-1	A11 Setting AI 1 EinstellAuswahl des Messsignals am Analogeingang	2	2	-	-	-	Kunde	Strom Spannung
3-8-2-2	A11 Lo Voltage Analog IN 1 Spannung niedrig	0	0	0	3-8-2-3	V	Kunde	-
3-8-2-3	A11 Hi Voltage Analog IN 1 Spannung hoch	10	10	3-8-2-2	10	V	Kunde	-
3-8-2-4	A11 Lo Current Analog IN 1 Strom niedrig	4	4	0	3-8-2-5	mA	Kunde	-
3-8-2-5	A11 Hi Current Analog IN 1 Strom hoch	20	20	3-8-2-4	20	mA	Kunde	-

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
3-8-2-6	AI1 Unit <i>Einheit Analog IN 1</i>	1	1		-	-	Kunde	Auswahlliste III
3-8-2-7	Anlg IN 1 Lo <i>Niedriger Wert für Analog IN 1</i>	0	0	0	3-8-2-8	3-8-2-6	Kunde	-
3-8-2-8	Anlg IN 1 Hi <i>Hoher Wert für Analog IN 2</i>	100	100	3-8-2-7	9999	3-8-2-6	Kunde	-
3-8-2-9	AI1 Filter Tm <i>Analog IN 1 Zeitkonstante Filter</i>	0.1	0.1	0.1	10	s	Kunde	-
3-8-2-10	AI1 Scaling <i>Analog IN 1 Skalierungsfaktor</i>	1	1	0.5	2		Kunde	-
3-8-2-11	AI1 Descriptor <i>Parametereinstellung für Analog IN 1</i>	1	1	-	-	-	Kunde	Prozess Druck P1 Druck P2 Q Temperatur
3-8-3	Analog IN 2 <i>Untermenü Analog IN 2 Spannung niedrig</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-8-3-1	AI2 Setting <i>Auswahl des Messsignals am Analogeingang</i>	1	2	-	-	-	Kunde	Strom Spannung
3-8-3-2	AI2 Lo Voltage <i>Analog IN 2 Strom niedrig</i>	0	0	0	3-8-3-3	V	Kunde	-
3-8-3-3	AI2 Hi Voltage <i>Analog IN 2 Strom hoch</i>	10	10	3-8-3-2	10	V	Kunde	-
3-8-3-4	AI2 Lo Current <i>Einheit Analog IN 2</i>	4	4	0	3-8-3-5	mA	Kunde	-
3-8-3-5	AI2 HI Current <i>Niedriger Wert für Analog IN 2</i>	20	20	3-8-3-4	20	mA	Kunde	-
3-8-3-6	AI2 Unit <i>Hoher Wert für Analog IN 2</i>	1	1	-	-	-	Kunde	Auswahlliste III
3-8-3-7	Anlg IN 2 Lo <i>Analog IN 2 Zeitkonstante Filter</i>	0	0	0	3-8-3-8	3-8-3-6	Kunde	-
3-8-3-8	Anlg IN 2 Hi <i>Analog IN 2 Skalierungsfaktor</i>	100	100	3-8-3-7	9999	3-8-3-6	Kunde	-
3-8-3-9	AI2 Filter Tm <i>Parametereinstellung für Analog IN 1</i>	0.1	0.1	0.1	10	s	Kunde	-
3-8-3-10	AI2 Scaling <i>Analog IN 2 Skalierungsfaktor</i>	1	1	0.5	2	-	Kunde	-
3-8-3-11	AI2 Descriptor <i>Parametereinstellung für Analog IN 2</i>	1	1	-	-	-	Kunde	Prozess Druck P1 Druck P2 Q Temperatur
3-8-4	Analog OUT 1 <i>Untermenü</i>	-	-	-	-	-	-	-

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
3-8-4-1	AO Source 1 <i>Quelle 1 für Analog OUT</i>	8	8	-	-	-	Kunde	Keine Sollwert Feedback Nennleistung Motorspannung Motorstrom Mot-Geschw Ausgangs-Freq ZwiKreis-Spg
3-8-4-2	AO Source 2 <i>Quelle 2 für Analog OUT</i>	1	1	-	-	-	Kunde	Keine Sollwert Feedback Nennleistung Motorspannung Motorstrom Mot-Geschw Ausgangs-Freq ZwiKreis-Spg
3-8-4-3	AO Source 3 <i>Quelle 3 für Analog OUT</i>	1	1	-	-	-	Kunde	Keine Sollwert Feedback Nennleistung Motorspannung Motorstrom Mot-Geschw Ausgangs-Freq ZwiKreis-Spg
3-8-4-4	AO Source 4 <i>Quelle 4 für Analog OUT</i>	1	1	-	-	-	Kunde	Keine Sollwert Feedback Nennleistung Motorspannung Motorstrom Mot-Geschw Ausgangs-Freq ZwiKreis-Spg
3-8-4-5	AO Lo Voltage <i>Analog OUT Spannung zu niedrig</i>	0	0	0	10	V	Kunde	-
3-8-4-6	AO Hi Voltage <i>Analog OUT Spannung zu hoch</i>	10	10	0.01	10	V	Kunde	-
3-8-4-7	AO Time Const <i>Analog OUT Zeitkonstante</i>	0.5	0.5	0.01	1	s	Kunde	-
3-9	PI-Controller <i>Menü PI-Regler</i>							
3-9-1	Process PI Ctrl <i>Untermenü</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-9-1-1	PI Mode <i>PI-Regler aktivieren/deaktivieren</i>	1	2	-	-	-	Kunde	gesperrt freigeschaltet
3-9-1-2	PI Prop Gain <i>Proportionalverstärkung PI-Regler</i>	1	1	0	10	-	Kunde	-
3-9-1-3	PI Integral Tm <i>Integralanteil PI-Regler</i>	1	1	0	60	s	Kunde	-
3-9-1-4	PI Sense <i>Wirksinn PI-Regler</i>	0	0	-	-	-	Kunde	-

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
3-9-1-5	PI type <i>Prozesstyp der PI-Regelung</i>	1	1	-	-	-	Kunde	Konst Druck Variabler Druck Konst Durchfluss Anderer Sollwert
3-9-1-6	PI Auto <i>PI Auto Modus aktivieren/deaktivieren</i>	1	0	-	-	-	Kunde	-
3-9-2	Feedbk Source <i>Untermenü Auswahl Feedback (Istwert)-Quelle</i>							
3-9-2-1	Feedbk Source <i>Auswahl Feedback (Istwert)-Quelle</i>	1	1	-	-	-	Kunde	Analog IN 1 Analog IN 2 DIFF(AI1, AI2) MIN(AI1, AI2) MAX(AI1, AI2) AVE(AI1, AI2) Rem Istwert
3-10	Communication <i>Menü Kommunikation</i>							
3-10-1	General Setting <i>Untermenü Allgemeine Einstellungen</i>							
3-10-1-1	Ctrl Guard Tm <i>Schwellwert für Kontrollwort-Zeitüberwachung</i>	4	4	2	10	s	Kunde	-
3-10-1-2	Ctrl Wd Wrn Fnc <i>Funktion auszuführen bei Kontrollwort-Zeitüberschreitung</i>	1	1	-	-	-	Service	-
3-10-1-3	Aux-main Grd Tm <i>Zeitpunkt Übernahme Regelung durch Aux-Hauptpumpe</i>	0.5	0.5	0.02	10	s	Kunde	-
3-11	Add Settings <i>Menü Erweiterte Einstellungen</i>							
3-11-1	Inverter Switch <i>Untermenü Taktfrequenz</i>							
3-11-1-1	Switching Freq <i>Einstellung der Taktfrequenz</i>	bg	bg	-	-	-	Service	Auswahlliste V
3-11-1-2	PWM Random <i>Random pulse width modulation aktivieren/deaktivieren</i>	6	6	-	-	-	Service	Auswahlliste IV
3-11-2	Trip <i>Untermenü</i>							
3-11-2-1	Trip Reset Mode <i>Funktion des Trip Reset Mode</i>	2	2	-	-	-	Kunde	Rücksetz v Hand 10s, 60s, 5m DauerRstt @ 5m 10s, 60s, 5m, 1 DauerRst @ 15m
3-11-3	Crrnt Lim Ctrl <i>Untermenü</i>							
3-11-3-1	Prop Const <i>Proportionalanteil der Strombegrenzungsregelung</i>	10	10	0	100	-	Factory	-

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
3-11-3-2	Integral Const <i>Integralanteil der Strombegrenzungsregelung</i>	2	2	0	100	-	Factory	-
3-11-4	Max Output <i>Untermenü Festlegung der maximalen Ausgangswerte</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-11-4-1	Max Out Freq <i>Festlegung der max Ausgangsfrequenz</i>	50	50	25	70	Hz	Kunde	-
3-11-4-2	Max Out Current <i>Festlegung des maximalen Ausgangstroms</i>	0	0	0	500	A	Kunde	-
3-11-5	PD Settings <i>Untermenü PumpDrive Einstellungen</i>	-	-	-	-	-	-	-
3-11-5-1	PDrive Size <i>Leistungsklasse des PumpDrive</i>	3	3	1	16	-	Kunde	-
3-11-5-2	Offset DC-Link <i>Offset Zwischenkreisspannung</i>	350	350	200	365	V	Factory	-
3-12	Adv Pump Ctrl <i>Menü Advanced Pump Control</i>							
3-12-1	Flow Rate Meas <i>Untermenü Messung des Förderstroms Q</i>							
3-12-1-1	Flow Rate Meas <i>Q-Messung / Schätzung</i>	1	1				Kunde	gemessen P-Q berechnet
3-12-2	Low Q Limit <i>Untermenü Grenzwert minimaler Förderstrom Q</i>							
3-12-2-1	Start Learn Prf <i>Start der Lernfunktion: Lastprofil lernen über den Frequenzbereich</i>	1	1				Kunde	Aus Start
3-12-2-2	P % @ 30% fmax <i>Lernfunktion: gemessene Last P1 bei 30 % von fmax</i>	0	0	0	110	kW	Kunde	
3-12-2-3	P % @ 40% fmax <i>Lernfunktion: gemessene Last P2 bei 40 % von fmax</i>	0	0	0	110	kW	Kunde	
3-12-2-4	P % @ 50% fmax <i>Lernfunktion: gemessene Last P3 bei 50 % von fmax</i>	0	0	0	110	kW	Kunde	
3-12-2-5	P % @ 60% fmax <i>Lernfunktion: gemessene Last P4 bei 60 % von fmax</i>	0	0	0	110	kW	Kunde	

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
3-12-2-6	P % @ 70% fmax <i>Lernfunktion: gemessene Last P5 bei 70 % von fmax</i>	0	0	0	110	kW	Kunde	
3-12-2-7	P % @ 80% fmax <i>Lernfunktion: gemessene Last P6 bei 80 % von fmax</i>	0	0	0	110	kW	Kunde	
3-12-2-8	P % @ 90% fmax <i>Lernfunktion: gemessene Last P7 bei 90 % von fmax</i>	0	0	0	110	kW	Kunde	
3-12-2-9	P % @ 100% fmax <i>Lernfunktion: gemessene Last bei 100 % von fmax</i>	0	0	0	110	kW	Kunde	
3-12-2-10	learning time <i>Messdauer je Messpunkt</i>	30	30	30	500	s	Kunde	
3-12-2-11	learn meas fail <i>Zulässiger Messfehler in Prozent außerhalb eines festen Toleranzbandes</i>	5	5	2	20	%	Kunde	
3-12-3	Q/P/H Curves <i>Untermenü Anzeige der Q/P/H-Kurven</i>							
3-12-3-1	Rated p speed <i>Eingabe Nenn-drehzahl Pumpe</i>	0	0	0	9999	1/min	Kunde	
3-12-3-2	RhoRho <i>Eingabe Dichte der Flüssigkeit</i>	1000	1000	0	9999	kg/m ³	Kunde	
3-12-3-3	No of Stages <i>Eingabe der Stufenanzahl</i>	1	1	0	100		Kunde	
3-12-3-4	Qopt <i>Eingabe Fördermenge im besten Wirkungsgrad</i>	0	0	0	9999	m ³ /h	Kunde	
3-12-3-5	Qmin <i>Eingabe Mindestfördermenge</i>	0	0	0	9999	m ³ /h	Kunde	
3-12-3-6	Qmax <i>Eingabe Maximale Fördermenge</i>	0	0	0	9999	m ³ /h	Kunde	
3-12-3-7	Q_0 <i>Stützpunkt Q/P/H-Kurve Q_0 bei Nenn-drehzahl</i>	0	0	0	9999	m ³ /h	Kunde	
3-12-3-8	Q_1 <i>Stützpunkt Q/P/H-Kurve Q_1 bei Nenn-drehzahl</i>	0	0	0	9999	m ³ /h	Kunde	
3-12-3-9	Q_2 <i>Stützpunkt Q/P/H-Kurve Q_2 bei Nenn-drehzahl</i>	0	0	0	9999	m ³ /h	Kunde	

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
3-12-3-10	Q_3 Stützpunkt Q/P/H- Kurve Q_3 bei Nenn- drehzahl	0	0	0	9999	m3/h	Kunde	
3-12-3-11	Q_4 Stützpunkt Q/P/H- Kurve Q_4 bei Nenn- drehzahl	0	0	0	9999	m3/h	Kunde	
3-12-3-12	Q_5 Stützpunkt Q/P/H- Kurve Q_5 bei Nenn- drehzahl	0	0	0	9999	m3/h	Kunde	
3-12-3-13	Q_6 Stützpunkt Q/P/H- Kurve Q_6 bei Nenn- drehzahl	0	0	0	9999	m3/h	Kunde	
3-12-3-14	H_0 Stützpunkt Q/P/H- Kurve H_0 bei Nenn- drehzahl	0	0	0	9999	m	Kunde	
3-12-3-15	H_1 Stützpunkt Q/P/H- Kurve H_1 bei Nenn- drehzahl	0	0	0	9999	m	Kunde	
3-12-3-16	H_2 Stützpunkt Q/P/H- Kurve H_2 bei Nenn- drehzahl	0	0	0	9999	m	Kunde	
3-12-3-17	H_3 Stützpunkt Q/P/H- Kurve H_3 bei Nenn- drehzahl	0	0	0	9999	m	Kunde	
3-12-3-18	H_4 Stützpunkt Q/P/H- Kurve H_4 bei Nenn- drehzahl	0	0	0	9999	m	Kunde	
3-12-3-19	H_5 Stützpunkt Q/P/H- Kurve H_5 bei Nenn- drehzahl	0	0	0	9999	m	Kunde	
3-12-3-20	H_6 Stützpunkt Q/P/H- Kurve H_6 bei Nenn- drehzahl	0	0	0	9999	m	Kunde	
3-12-3-21	P_0 Stützpunkt Q/P/H- Kurve P_0 bei Nenn- drehzahl	0	0	0	999	kW	Kunde	
3-12-3-22	P_1 Stützpunkt Q/P/H- Kurve P_1 bei Nenn- drehzahl	0	0	0	999	kW	Kunde	
3-12-3-23	P_2 Stützpunkt Q/P/H- Kurve P_2 bei Nenn- drehzahl	0	0	0	999	kW	Kunde	
3-12-3-24	P_3 Stützpunkt Q/P/H- Kurve P_3 bei Nenn- drehzahl	0	0	0	999	kW	Kunde	

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
3-12-3-25	P_4 Stützpunkt Q/P/H-Kurve P_4 bei Nenn-drehzahl	0	0	0	999	kW	Kunde	
3-12-3-26	P_5 Stützpunkt Q/P/H-Kurve P_5 bei Nenn-drehzahl	0	0	0	999	kW	Kunde	
3-12-3-27	P_6 Stützpunkt Q/P/H-Kurve P_6 bei Nenn-drehzahl	0	0	0	999	kW	Kunde	
3-12-4	Pump Protection Untermenü							
3-12-4-1	Q Lim High Flow Maximal zulässiger Wert für Q	100	100	0	150	%	Kunde	
3-12-4-2	Q Hi Timeout Tm Zeitverzögerung zur Erkennung von Überlast	20	20	0	120	s	Kunde	
3-12-4-3	Q Hi Timeout Fn Funktion auszuführen bei Auftreten von Überlast	1	1				Kunde	keine Funktion Warnung Stop&Trip
3-12-4-4	Q Lim Low Flow Grenzwert für Mindestmengenabschaltung für Q	100	100	0	150	%	Kunde	
3-12-4-5	Q Lo Timeout Tm Zeitverzögerung zur Erkennung von Teillast	20	20	0	120	s	Kunde	
3-12-4-6	Q Lo Timeout Fn Funktion auszuführen bei Auftreten von Teillast	1	1				Kunde	keine Funktion Warnung Stop&Trip
3-12-4-7	Hyd Blk Factor Grenzwert für Lauf-rad-Blockierung	85	85	0	100	%	Kunde	
3-12-4-8	Hyd Blk Tmout Zeitverzögerung bei Lauf-rad-Blockierung	10	10	0	1000	s	Kunde	
3-12-4-9	Dry Run Factor Grenzwert für Trockenlauf	70	70	0	100	%	Kunde	
3-12-4-10	Dry Run Timeout Zeitverzögerung bei Trockenlauf	5	5	0	1000	s	Kunde	
3-12-4-11	Dry Run Enable Trockenlauf aktivieren/deaktivieren	2	2				Kunde	gesperrt freigeschaltet
3-12-5	Multipump Conf Untermenü							
3-12-5-1	Max Pps Run Eingabe maximale Anzahl der laufenden Pumpen	1	1	1	6		Kunde	

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
3-12-5-2	No of Standby <i>Eingabe der Anzahl der Standby-Pumpen</i>	0	0	0	6		Factory	
3-12-5-3	Tm Cons Add Pum <i>Zeitkonstante vor Einschalten der nächsten Pumpe</i>	10	10	3	500	s	Kunde	
3-12-5-4	Tm Stop Pump <i>Zeitkonstante vorm Ausschalten der nächsten Pumpe</i>	20	20	10	500	s	Kunde	
3-12-5-5	Enable Pps Chg <i>24 h Pumpenwechsel aktivieren/deaktivieren</i>	2	2				Kunde	gesperrt freigeschaltet
3-13	LON Module <i>LON-Modul</i>							
3-14	Profibus Module <i>Profibus-Modul</i>							
4	Information <i>Hauptmenü Information</i>							
4-1	PDrive Info <i>Menü PumpDrive Information</i>							
4-1-1	PDrive ID <i>Untermenü Pump-Drive ID</i>							
4-1-1-1	Device Ser No <i>Seriennummer des Gerätes</i>	0	0				Jeder	
4-1-1-2	SW Version <i>Software-Version</i>	0	0				Jeder	
4-1-1-3	Device Type <i>Geräte-Typ</i>	0	0				Jeder	
4-1-1-4	Dev Type Code <i>Code des Geräte-Typs</i>	0	0	0	0		Jeder	
4-1-1-5	Bin File Vers <i>Version der Binärdatei</i>	0	0	0	0		Service	
4-1-1-6	Prog Lang 1 <i>Frei programmierbare Sprache 1</i>	0	0				Kunde	
4-1-1-7	Prog Lang 2 <i>Frei programmierbare Sprache 2</i>	0	0				Kunde	
4-1-1-8	Bin File Chksum <i>Prüfsumme der Binärdatei</i>	0	0	0	65535		Service	
4-1-1-9	Bin File Length <i>Größe der Binärdatei</i>	0	0	0	65535		Service	
4-2	Panel <i>Menü Bedienfeld</i>							
4-2-1	Panel Ident <i>Untermenü</i>							
4-2-1-1	Device Ser No <i>Seriennummer des Gerätes</i>	0	0				Jeder	
4-2-1-2	SW Version <i>Software-Version</i>	0	0				Jeder	
4-2-1-3	Device Type <i>Geräte-Typ</i>	0	0				Jeder	

Parameter	Beschreibung	Werkseinstellung		Einstellwert		Einheit	Zugriffsebene	Mögliche Einstellung
		EP	MP	min.	max.			
4-2-1-4	Dev Type Code <i>Code des Geräte-Typs</i>	0	0	0	0		Jeder	
4-2-1-5	Bin File Vers <i>Version der Binärdatei</i>	0	0	0	0		Service	
4-2-1-6	Prog Lang 1 <i>Frei programmierbare Sprache 1</i>	0	0				Service	
4-2-1-7	Prog Lang 2 <i>Frei programmierbare Sprache 2</i>	0	0				Service	
4-2-1-8	Bin File Chksum <i>Prüfsumme der Binärdatei</i>	0	0	0	65535		Service	
4-2-1-9	Bin File Length <i>Größe der Binärdatei</i>	0	0	0	65535		Service	

10.1 Auswahlliste

Tabelle 109: Auswahlliste

Auswahlwert	Auswahlliste				
	I	II	III	IV	V
1	Keine (Keine Funktion)	Keine	%	Aus	1,0 kHz
2	Zurücksetzen (Reset nach Alarm; ACHTUNG ggf. erfolgt Wiederanlauf)	PDrive bereit		2.5%	1,5 kHz
3	Start Anlage (Anlagenstart für Mehrpumpenbetrieb)	Bereit/keine W	Hz	5%	2,0 kHz
4	Start (Pumpenstart im Automatikbetrieb)	Betrieb	kW	7.5%	2,5 kHz
5	Rampenauswahl (Auswahl Rampe 1 oder 2)	Betrieb/keine W	kWh	10%	3,0 kHz
6	Keine (Keine Funktion)	Sollw/keine Wrn	hex	12.5%	3,5 kHz
7	Vorg OutF bit 0 (Bit 0 zur digitalen Auswahl einer Festdrehzahl)	Alarm	mA	15%	4,0 kHz
8	Vorg OutF bit 1 (Bit 1 zur digitalen Auswahl einer Festdrehzahl)	Alarm od Wrn	A	17.5%	4,5 kHz
9	Vorg Sollwert + (Sollwerterhöhung über digitale Impulse)	Strombegrenzung	V	20%	5,0 kHz
10	Vorg Sollwert - (Sollwertverringering über digitale Impulse)	Strombereich	10-s	22.5%	5,5 kHz
11	Keine (Keine Funktion)	Strom zu hoch	h	25%	6,0 kHz

Auswahlwert	Auswahlliste				
	I	II	III	IV	V
12	Vorg AOUT bit 0 (Bit 0 zur Auswahl der Ausgabegröße auf dem Analog-Ausgang)	Strom zu niedr	°C	-	6,5 kHz
13	Vorg AOUT bit 1 (Bit 1 zur Auswahl der Ausgabegröße auf dem Analog-Ausgang)	Frequenzbereich	K	-	7,0 kHz
14	-	Freq zu hoch	1/min	-	7,5 kHz
15	-	Freq zu niedr	m	-	8,0 kHz
16	-	Lstgsbereich	ft	-	-
17	-	Lstg zu hoch	HP	-	-
18	-	Lstg zu niedrig	W/m2	-	-
19	-	An IN1 Bereich	m/s	-	-
20	-	An IN1 zu hoch	ft/s	-	-
21	-	An IN1 zu niedr	l/s	-	-
22	-	An IN2 Bereich	l/min	-	-
23	-	An IN2 zu hoch	l/h	-	-
24	-	An IN2 zu niedr	kg/s	-	-
25	-	Therm Warnung	kg/min	-	-
26	-	Bereit/o Temp W	kg/h	-	-
27	-	Bereit/o Line W	m3/s	-	-
28	-	Bereit/U-Ber OK	m3/min	-	-
29	-	Kein Alarm	m3/h	-	-
30	-	Drive MAN Mode	GPM	-	-
31	-	Drive AUTO Mode	gal/s	-	-
32	-	Sollwert OK	gal/min	-	-
33	-	Istwert OK	gal/h	-	-
34	-	Sleep, Stand-By ²⁹⁾	lb/s	-	-
35	-	AN>maxP,AUS<min	lb/min	-	-
36	-	-	lb/h	-	-
37	-	-	CFM	-	-
38	-	-	ft3/s	-	-
39	-	-	ft3/min	-	-
40	-	-	ft3/h	-	-
41	-	-	mbar	-	-
42	-	-	bar	-	-
43	-	-	Pa	-	-
44	-	-	kPa	-	-
45	-	-	m Ws	-	-
46	-	-	m Hg	-	-
47	-	-	in Hg	-	-
48	-	-	ft Hg	-	-
49	-	-	psi	-	-
50	-	-	Zb/in	-	-
51	-	-	kg/m3	-	-
52	-	-	W	-	-

²⁹⁾ Auswahl inaktiv

11 Fehlerbehebung

	⚠ GEFAHR
	Unbeabsichtigtes Einschalten Lebensgefahr durch Stromschlag! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Vor allen Wartungs- und Installationsarbeiten den PumpDrive vom Netz trennen. ▸ Bei allen Wartungs- und Installationsarbeiten den PumpDrive gegen Wiedereinschalten sichern.
	HINWEIS
	Die Behebung bzw. Quittierung einer Störung kann je nach Einstellung dazu führen, dass der PumpDrive wieder selbstständig einschaltet.

Vor allen Maßnahmen zur Fehlerbehebung PumpDrive auf Werkseinstellung zurücksetzen(⇒ Kapitel 7.3.1 Seite 94).

11.1 Störungen: Ursachen und Beseitigung

	⚠ WARNUNG
	Unsachgemäße Arbeiten zur Störungsbeseitigung an Pumpe/Pumpenaggregat Verletzungsgefahr! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Bei allen Arbeiten zur Störungsbeseitigung an Pumpe/Pumpenaggregat entsprechende Hinweise dieser Betriebsanleitung bzw. Herstellerdokumentation des Zubehörs beachten.

Wenn Probleme auftreten, die nicht in der folgenden Tabelle beschrieben werden, ist Rücksprache mit dem KSB-Kundendienst erforderlich.

- A** Netzsicherung zu gering für den netzseitigen Nennstrom
- B** PumpDrive läuft nicht an
- C** PumpDrive läuft ungleichmäßig
- D** Max. Drehzahl wird nicht erreicht.
- E** PumpDrive läuft nur mit maximaler Drehzahl
- F** PumpDrive läuft nur mit minimaler Drehzahl
- G** Versorgung mit 24 Volt fehlt.
- H** Falsche Drehrichtung des Motors
- I** Störmeldung/Schutzabschaltung.

Tabelle 110: Störungen

A	B	C	D	E	F	G	H	I	Mögliche Ursachen	Beseitigung
	X					X			Keine Spannung anliegend	Netzspannung kontrollieren, Netzsicherungen prüfen
	X								Freigabe fehlt	Brücke einlegen/Freigabe über Feldbus
X	X								Falscher Anschluss der Netzleitung/ Fehler in Zuleitung	Verdrahtung prüfen
X									Netzsicherung zu gering für Eingangstrom des PumpDrive	(⇒ Kapitel 5.4.2.1 Seite 21)
			X	X					Kein Sollwertsignal (intern/ extern)	Sollwertsignal (intern/extern) kontrollieren
X	X							X	Zulässiger Spannungsbereich unter-/überschritten	Netzspannung prüfen, PumpDrive mit vorgeschriebener Spannung, ggf. über einen Transformator einspeisen
							X		Falsche Drehrichtung eingestellt	Drehrichtung ändern

A	B	C	D	E	F	G	H	I	Mögliche Ursachen	Beseitigung
		X	X	X				X	Überlastung des PumpDrives	Reduzierung der Leistungsaufnahme durch Verminderung der Drehzahl, Motor/Pumpe auf Blockierung prüfen
	X		X					X	Kurzschluss der Steuerleitung	Anschlüsse Steuerleitung prüfen/erneuern
	X							X	Pumpe blockiert	Blockade der Pumpe manuell beseitigen
		X	X					X	Temperatur an Leistungselektronik oder Motorwicklung zu hoch (besonders bei hohem Drehmoment und geringer Drehzahl)	Umgebungstemperatur durch Verbesserung der Belüftung reduzieren, Kühlung durch Säubern der Kühlrippen verbessern , Ansaugöffnung der Lüfter auf freien Durchgang prüfen, Lüfter auf Funktion prüfen, Reduzierung der Leistungsaufnahme durch Änderung des Betriebspunktes (anlagenspezifisch), zulässige Last prüfen, ggf. Fremdbelüftung einsetzen
							X	X	24-V-Spannungsversorgung überlastet	PumpDrive spannungsfrei schalten, Überlast beseitigen
								X	Pumpentrockenlauf	Hydraulische Anlage prüfen, Fehler am PumpDrive zurücksetzen
	X		X		X			X	Sensor-(Signal) Fehler	Geber und Geberleitung prüfen
	X								Phasenausfall	Phase prüfen ggf. Sicherung wieder einsetzen

11.2 Warnmeldungen

Tabelle 111: Übersicht Warnmeldungen

Meldung	Beschreibung	Reaktion des PumpDrives
Current Limit	Unzulässiger Überstrom	Drehzahlabsenkung
Out Freq Low	Ausgangsfrequenz unterschreitet unteren Grenzwert	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
Out Freq High	Ausgangsfrequenz überschreitet oberen Grenzwert	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
Out Curr High	Ausgangsstrom unterschreitet unteren Grenzwert	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
Out Curr High	Ausgangsstrom überschreitet oberen Grenzwert	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
Feedback Low	Istwert unterschreitet unteren Grenzwert	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
Feedback High	Istwert überschreitet oberen Grenzwert	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
Setpoint Low	Sollwert unterschreitet unteren Grenzwert	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
Setpoint High	Sollwert überschreitet oberen Grenzwert	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
Low power	Leistung unterschreitet unteren Grenzwert	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
High power	Leistung überschreitet oberen Grenzwert	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
Analog IN 1 Low	Signal auf Analogeingang 1 unterschreitet unteren Grenzwert	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
Analog IN 1 Hi	Signal auf Analogeingang 1 überschreitet oberen Grenzwert	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
Analog IN 2 Low	Signal auf Analogeingang 2 unterschreitet unteren Grenzwert	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
Analog IN 2 Hi	Signal auf Analogeingang 2 überschreitet oberen Grenzwert	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
Live Zero AI1	Kabelbruch Analogeingang 1 erkannt	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
Live Zero AI2	Kabelbruch Analogeingang 2 erkannt	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
Ctrl Timeout	Istwert kommt nicht rechtzeitig (nur bei Istwert über Feldbus)	-

Meldung	Beschreibung	Reaktion des PumpDrives
No Main-pump	Verkabelungsfehler (nur Mehrpumpenbetrieb)	Servicefall
Network error	Netzwerkfehler	Servicefall
Motor I2t	Unzulässiger Überstrom	Drehzahlabsenkung
IGBT Temperatur	Übertemperatur der Leistungselektronik	Abschaltung
Case Temperatur	Unzulässige Kühlkörpertemp.	Abschaltung
High Timeout	Unzulässige hydraulische Überlast	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
Q Low Timeout	Unzulässige hydraulische Teillast	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
CAN ID Not Allo	KSB-Local-Bus-ID-Anfrage konnte nicht bedient werden	Servicefall
Q estimation	Die angetriebene Pumpe wird außerhalb der eingestellten Q-H-Stützpunkte/P-Q-Stützpunkte betrieben oder die Stützpunkte wurden fehlerhaft eingegeben	Nur Warnungsanzeige

Tabelle 112: Warnmeldungen

Warnmeldung	Mögliche Ursachen	Beseitigung
Current Limit/ Motor I2t	Motordaten falsch eingestellt (3-3-2)	Motordaten auf verwendeten Motor anpassen
	Falsche Drehrichtung der Pumpe	Drehrichtung des Motors über Phasenfolge ändern
	Hydraulische Überlast	Hydraulische Last reduzieren
	Pumpe mechanisch blockiert/schwergängig	Pumpe prüfen
	Motorklemmbrett falsch verschaltet (Dreieck/Stern)	Motorklemmbrett richtig verschalten
	PumpDrive-Leistung < Motorleistung bzw. Ausgangsstrom < Motorstrom	Falschbestellung, größeren PumpDrive montieren
	Frequenzrichter-Taktfrequenz (3-11-1-1) zu hoch eingestellt	Taktfrequenz auf zulässigen Bereich einstellen (⇒ Kapitel 4.5 Seite 14)
	Umgebungstemperatur PumpDrive > 40 °C	Unzulässiger Einsatzbereich, Leistungsreduzierung beachten (⇒ Kapitel 4.5 Seite 14)
	- Schwankende Zwischenkreisspannung (1-4-1-1) bei Stillstand Pumpe	Qualität der Netzspannung prüfen
	Schwankende Zwischenkreisspannung (1-4-1-1) bei Nennbetrieb Pumpe	Qualität der Netzspannung prüfen
	Falsche Motorstrommessung (1-2-1-5)	Mit geeignetem Zangenamperemeter den Strom nachmessen und mit (1-2-1-5) vergleichen. HINWEIS! Abweichungen von ca. 10% sind zulässig
	Pumpe dreht rückwärts, wenn Motor nicht bestromt wird	Rückschlagklappe prüfen
	Ausgangsstrom PumpDrive zu gering eingestellt	(3-6-1-4) etwas anheben, um größeren Ausgangsstrom des PumpDrive zu ermöglichen
Ausgegebene Motorspannung bei Nennlast zu gering, (1-2-1-3) < 380V bei Nennlast	Netzeingangsspannung prüfen, Motorstrom bei 380 V Netzspannung eintragen, Motor größer dimensionieren	
Motorspannung zu gering	U/f-Kennlinie auf "Linear" umstellen (⇒ Kapitel 7.2.6.2 Seite 93), Nennspannung Motor berücksichtigen, Netzspannung prüfen	
Network error	Verdrahtung KSB-Local-Bus fehlerhaft (Unterbrechung, Kurschluss)	Verdrahtung ordnungsgemäß ausführen
	Sensor falsch angeschlossen	Sensor richtig anschließen, prüfen ob (3-9-1-1) freigeschaltet ist
	Keine Hauptpumpe im System erkannt	(3-2-1-1) bei der Hauptpumpe mit Sensor auf "AuxMainpumpe" einstellen
Ctrl Timeout	PI Modus (3-9-1-1), Sensor wurde nicht erkannt	Sensor richtig anschließen, prüfen ob (3-9-1-1) freigeschaltet ist
	Life-Zero-Überwachung in einer Mehrpumpenanlage hat angesprochen	Defekten Sensor austauschen

Warnmeldung	Mögliche Ursachen	Beseitigung
	Advanced-HMI in einer Mehrpumpenanlage ist ausgefallen	Defektes Advanced-HMI austauschen
IGBT Temperatur	Umgebungstemperatur PumpDrive > 40 °C	Unzulässiger Einsatzbereich, Leistungsreduzierung beachten (⇒ Kapitel 4.5 Seite 14)
	Interne/Externe Ventilatoren funktionieren nicht	(1-4-1-3) > 50 °C → externe Ventilatoren müssen laufen
	Kühlkörper/Kühlrippen verschmutzt	Kühlkörper/Kühlrippen reinigen
	FU-Taktfrequenz (3-11-1-1) zu hoch eingestellt	Taktfrequenz auf zulässigen Bereich einstellen (⇒ Kapitel 4.5 Seite 14)
Case Temperatur	Umgebungstemperatur PumpDrive > 40 °C	Unzulässiger Einsatzbereich, Leistungsreduzierung beachten (⇒ Kapitel 4.5 Seite 14)
	Interne/Externe Ventilatoren funktionieren nicht	(1-4-1-3) > 50 °C → externe Ventilatoren müssen laufen
	Kühlkörper/Kühlrippen verschmutzt	Kühlkörper/Kühlrippen reinigen
	FU-Taktfrequenz (3-11-1-1) zu hoch eingestellt	Taktfrequenz auf zulässigen Bereich einstellen (⇒ Kapitel 4.5 Seite 14)
Dev not active	Hauptpumpe ausgefallen	Hauptpumpe prüfen
	KSB-Local-Bus unterbrochen	KSB-Local-Bus prüfen
Sleep Mode	Bereitschaftbetrieb aktiv im Handbetrieb	Taste Off betätigen, anschließend Taste Man betätigen für Handbetrieb
Q estimation	Die angetriebene Pumpe wird außerhalb der eingestellten Q-H-Stützpunkte/P-Q-Stützpunkte betrieben	Unzulässiger Einsatzbereich, Pumpe im zulässigen Bereich betreiben
	Die Q-H-Stützpunkte/P-Q-Stützpunkte wurden fehlerhaft eingegeben	Q-H-Stützpunkte/P-Q-Stützpunkte prüfen (⇒ Kapitel 7.2.2.3.1 Seite 80)

11.3 Alarmmeldungen

Tabelle 113: Übersicht Alarmmeldungen

Meldung	Beschreibung	Reaktion des PumpDrives
Short circuit	Kurzschlussüberwachung	Abschaltung
Mot therm Probe	PTC hat ausgelöst	Abschaltung
Low 24 V	Fehler der internen 24 V-Versorgung	Abschaltung
Drive over temp	Übertemp. Drive	Abschaltung
Under Voltage	Unzulässige Unterspannung netzseitig	Abschaltung
High Voltage	Unzulässige Überspannung netzseitig	Abschaltung
Over Current	Unzulässiger Überstrom	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
Breakover Curre	Interner Überstrom (z. B. durch zu steile Rampe)	Abschaltung
Stop and Trip	Ein Fehler, der zu Stop & Trip führt, ist aufgetreten	Stop & Trip Abschaltung
Int Temp incorr	Übertemperatur der Steuerelektronik	Abschaltung
Missing BinF	Fehlende Binärdatei	Servicefall
Dry Run	Trockenlauf der Pumpe	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
Hydraulic block	Laufgrad blockiert	(⇒ Kapitel 7.2.3 Seite 82)
CAN Init Failed	KSB-Local-Bus Initialisierungsfehler	Servicefall
Duplicate Node	zwei Knoten mit gleicher ID auf dem KSB-Local-Bus	Servicefall
Upload failed	Fehler beim Aufspielen des Binary-files	Servicefall
Download failed	Schreibfehler beim Download eines Parametersatzes	Servicefall
Too many BinF	unzureichender Speicher	Servicefall
Download failed	Schreibfehler	Servicefall

Tabelle 114: Alarmmeldungen

Alarmmeldung	Mögliche Ursachen	Beseitigung ³⁰⁾³¹⁾
Short circuit	Kurzschluss Motor (Motorwicklung defekt)	Motorwicklung durchmessen, Isolationsprüfung. Motor auf Blockade prüfen
	Netzanschluss falsch angeklemt	Verkabelung prüfen, Netzzuleitung auf L1, L2, L3, PE anschließen
	Parallelbetrieb von Motoren	Unzulässiger Einsatzbereich
	Motorklemmbrett falsch verschaltet (Dreieck/Stern)	Motorklemmbrett richtig verschalten
	Kurzschluss Motoranschlussleitung	Motoranschlussleitung prüfen
	Schirm der Sensorleitung falsch angeschlossen	Schirm der Sensorleitung nur einseitig auf PE anschließen
	Kurzschluss 24 V DC-Verkabelung	Verkabelung prüfen
Mot therm Probe Thermische Überlastung	PTC-Sensor falsch angeschlossen	PTC-Sensoranschluss prüfen
	Motordaten falsch eingestellt (3-3-2)	Motordaten auf verwendeten Motor anpassen
	Falsche Drehrichtung der Pumpe	Drehrichtung des Motors über Phasenfolge ändern
	Hydraulische Überlast	Hydraulische Last reduzieren
	Pumpe mechanisch blockiert/schwergängig	Pumpe prüfen
	Motorklemmbrett falsch verschaltet (Dreieck/Stern)	Motorklemmbrett richtig verschalten
	PumpDrive-Leistung < Motorleistung bzw. Ausgangsstrom < Motorstrom	Falschbestellung, größeren PumpDrive montieren
	FU-Taktfrequenz (3-11-1-1) zu hoch eingestellt	Taktfrequenz auf zulässigen Bereich einstellen (⇒ Kapitel 4.5 Seite 14)
	Umgebungstemperatur PumpDrive > 40 °C	Unzulässiger Einsatzbereich, Leistungsreduzierung beachten (⇒ Kapitel 4.5 Seite 14)
	Schwankende Zwischenkreisspannung (1-4-1-1) bei Stillstand Pumpe	Qualität der Netzspannung prüfen
	Schwankende Zwischenkreisspannung (1-4-1-1) bei Nennbetrieb Pumpe	Qualität der Netzspannung prüfen
	Falsche Motorstrommessung (1-2-1-5)	Mit geeignetem Zangenamperemeter den Strom nachmessen und mit (1-2-1-5) vergleichen. HINWEIS! Abweichungen von ca. 10% sind zulässig.
	Pumpe dreht rückwärts, wenn Motor nicht bestromt wird	Rückschlagklappe prüfen
	Ausgangstrom PumpDrive zu gering eingestellt	(3-6-1-4) etwas anheben, um größeren Ausgangsstrom des PumpDrive zu ermöglichen
	Ausgegebene Motorspannung bei Nennlast zu gering, (1-2-1-3) < 380V bei Nennlast	Netzeingangsspannung prüfen, Motorstrom bei 380 V Netzspannung eintragen, Motor größer dimensionieren
Low 24 V	Gleichspannung an den Steuerklemmen < 20 V DC	Netzeingangsspannung prüfen, wenn alle Verbraucher abgeklemmt sind
	Überlastung der 24 V DC-Spannungsversorgung	Stromabnahme der 24 V DC verringern, Anzahl elektrischer Anschlüsse mit maximaler zulässiger Strombelastung der 24 V DC-Versorgung vergleichen (⇒ Kapitel 4.5 Seite 14)
	Kurzschluss in den angeschlossenen Verbrauchern der 24 V DC-Spannungsversorgung Verdrahtungsfehler an den Steuerklemmen (DigIn, AnIn)	Defekte 24 V DC-Verbraucher abklemmen Verdrahtung ordnungsgemäß ausführen
Drive over temp Übertemperatur PumpDrive	Umgebungstemperatur PumpDrive > 40 °C	Unzulässiger Einsatzbereich, Leistungsreduzierung beachten (⇒ Kapitel 4.5 Seite 14)
	Umgebungstemperatur PumpDrive < 0 °C	
	Externe Ventilatoren verschmutzt	Ventilatoren reinigen
	Kühlkörper/Kühlrippen verschmutzt	Kühlkörper/Kühlrippen reinigen

³⁰⁾ Für die Behebung von Störungen an unter Spannung stehenden Teilen den PumpDrive von der Netzspannungsversorgung trennen. Sicherheitshinweise beachten!

Alarmmeldung	Mögliche Ursachen	Beseitigung ³⁰⁾³¹⁾
	FU-Taktfrequenz (3-11-1-1) zu hoch eingestellt	Taktfrequenz auf zulässigen Bereich einstellen (⇒ Kapitel 4.5 Seite 14)
	PumpDrive-Leistung < Motorleistung bzw. Ausgangsstrom < Motorstrom	Falschbestellung, größeren PumpDrive montieren
	PumpDrive falsch montiert	Externe Ventilatoren müssen nach oben zeigen, bei WM muss die Rückseite des Kühlkörpers geschlossen sein
Under Voltage	Netzeingangsspannung zu gering	Netzspannung prüfen
	Schwankende Zwischenkreisspannung (1-4-1-1) bei Stillstand Pumpe	Qualität der Netzspannung prüfen
	Schwankende Zwischenkreisspannung (1-4-1-1) bei Nennbetrieb Pumpe	Qualität der Netzspannung prüfen
	Ausgelöste Netzsicherung	Defekte Netzsicherung ersetzen
	Kurzzeitunterbrechung der Netzspannung	Netzspannung prüfen
	Überlastung der 24 V DC-Spannungsversorgung	Stromabnahme der 24 V DC verringern, Anzahl elektrischer Anschlüsse mit maximaler zulässiger Strombelastung der 24 V DC-Versorgung vergleichen (⇒ Kapitel 4.5 Seite 14)
Over Voltage	Netzeingangsspannung zu hoch	Netzspannung prüfen
	Schwankende Zwischenkreisspannung (1-4-1-1) bei Stillstand Pumpe	Qualität der Netzspannung prüfen
	Schwankende Zwischenkreisspannung (1-4-1-1) bei Nennbetrieb Pumpe	Qualität der Netzspannung prüfen
	Ausgelöste Netzsicherung	Defekte Netzsicherung ersetzen
	Bremswiderstand defekt	PumpDrive austauschen
	Fremdspannung an der DiGIn/AnIn angelegt	Verdrahtung ordnungsgemäß ausführen/prüfen
	Rampenzeiten zu klein	Größere Rampenzeiten wählen
	Pumpe dreht rückwärts, wenn Motor nicht bestromt wird	Rückschlagklappe prüfen
	Betrieb mit leerlaufendem Motor	Motor belasten
Over Current	Netzzuleitung falsch angeschlossen	Netzzuleitung auf L1, L2, L3, PE anschließen
	Motorklemmbrett falsch verschaltet (Dreieck/Stern)	Motorklemmbrett richtig verschalten
	Motordaten falsch eingestellt (3-3-2)	Motordaten auf verwendeten Motor anpassen
	Parallelbetrieb von Motoren	Dieser Betrieb ist nicht zulässig
	Schirm der Sensorleitung falsch angeschlossen	Schirm der Sensorleitung nur einseitig auf PE anschließen
	PumpDrive-Leistung < Motorleistung bzw. Ausgangsstrom < Motorstrom	Falschbestellung, größeren PumpDrive montieren
	Motorspannung zu gering	U/f-Kennlinie auf "Linaer" umstellen (⇒ Kapitel 7.2.6.2 Seite 93)
	Rampenzeiten zu klein	Größere Rampenzeiten wählen
	Falsche Drehrichtung der Pumpe	Drehrichtung des Motors über Phasenfolge ändern
	Pumpe mechanisch blockiert/schwergängig	Pumpe prüfen
	FU-Taktfrequenz (3-11-1-1) zu hoch eingestellt	Taktfrequenz auf zulässigen Bereich einstellen (⇒ Kapitel 4.5 Seite 14)
	Falsche Motorstrommessung (1-2-1-5)	Mit geeignetem Zangenamperemeter den Strom nachmessen und mit (1-2-1-5) vergleichen. Hinweis: Abweichungen von ca. 10% sind zulässig
	Pumpe dreht rückwärts, wenn Motor nicht bestromt wird	Rückschlagklappe prüfen
Over Current	Zeit der Bremsrampe zu klein eingestellt	Rampenzeiten vergrößern
	Pumpe dreht rückwärts, wenn Motor nicht bestromt wird	Rückschlagklappe prüfen

30) Für die Behebung von Störungen an unter Spannung stehenden Teilen den PumpDrive von der Netzspannungsversorgung trennen. Sicherheitshinweise beachten!

31) PumpDrive in Grundeinstellung bringen

Alarmmeldung	Mögliche Ursachen	Beseitigung ³⁰⁾³¹⁾
Breakover Curre Bremswiderstand	Betrieb mit leerlaufendem Motor Generatorbetrieb der Pumpe	Motor belasten Unzulässiger Einsatzbereich
Int Temp incorr interne Tempera- tur unzulässig	Umgebungstemperatur PumpDrive > 40 °C	Unzulässiger Einsatzbereich, Leistungsreduzierung beachten (⇒ Kapitel 4.5 Seite 14)
	Umgebungstemperatur PumpDrive < 0 °C	
	Externe Ventilatoren verschmutzt	Ventilatoren reinigen
	Kühlkörper/Kühlrippen verschmutzt	Kühlkörper/Kühlrippen reinigen
	FU-Taktfrequenz (3-11-1-1) zu hoch eingestellt	Taktfrequenz auf zulässigen Bereich einstellen (⇒ Kapitel 4.5 Seite 14)
	PumpDrive-Leistung < Motorleistung bzw. Ausgangsstrom < Motorstrom	Falschbestellung, größeren PumpDrive montieren
	PumpDrive falsch montiert	Externe Ventilatoren müssen nach oben zeigen, bei Wandmontage muss die Rückseite des Kühlkörpers geschlossen sein
Duplicate Node Doppelter Knoten	Mehrere Advanced-HMI oder PumpDrives über KSB-Local-Bus verbunden, jedoch DiGIn6 der PumpDrives nicht verdrahtet	DiGIn6 mit 24 V DC verdrahten, Anlagenaufbau prüfen
Stop and Trip	Ein Ereignis ist als Stop & Trip definiert worden	Einstellungen für Stop & Trip prüfen (⇒ Kapitel 7.1.1 Seite 49), Alarmhistorie auslesen
Dry Run	Trockenlauf der Pumpe	Rohrleitungen prüfen
Hydraulic block	Rohrleitung verstopft	Pumpenarmaturen prüfen

³⁰⁾ Für die Behebung von Störungen an unter Spannung stehenden Teilen den PumpDrive von der Netzspannungsversorgung trennen. Sicherheitshinweise beachten!

³¹⁾ PumpDrive in Grundeinstellung bringen

³¹⁾ PumpDrive in Grundeinstellung bringen

12 Bestellangaben

12.1 Ersatzteilbestellung

Für Reserve- und Ersatzteilbestellungen sind folgende Angaben erforderlich:

- Baureihe
- Werkstoffausführung
- Baugröße
- Dichtungscode
- KSB-Auftragsnummer
- Auftragspositionsnummer
- laufende Nummer
- Baujahr

Alle Angaben dem Typenschild entnehmen.

Weiterhin benötigte Daten sind:

- Teile-Benennung
- Teile-Nr.
- Stückzahl der Ersatzteile
- Lieferadresse
- Versandart (Frachtgut, Post, Expressgut, Luftfracht)

Teile-Benennung und Teile-Nr. der Explosionszeichnung bzw. der Gesamtzeichnung entnehmen.

12.2 Zubehör

12.2.1 Service-Software

Tabelle 115: Zubehör Service Software

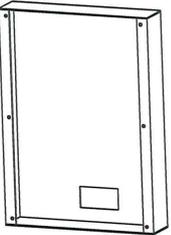
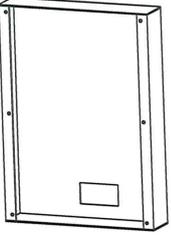
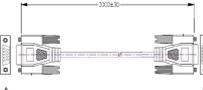
	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	Service-Software Automation "KD" Kundenversion (Kostenfreier Download der Software auf der KSB Homepage)	CD mit Anleitung, Parametrierkabel RS232 und Wandler USB-RS232 (für Laptops ohne serielle Schnittstelle)	47121211	0,4
	Service-Software Automation "SD" für Pumpenpartner und Kundendienst	CD mit Anleitung, Dongle zur Autorisierung, Parametrierkabel RS232 und Wandler USB-RS232 (für Laptops ohne serielle Schnittstelle), um eine Parametrierung der Geräte durch ungeschultes Personal zu verhindern. Die Verwendung der Service-Software ist auch ohne Dongle möglich, allerdings sind dann bestimmte Parameter gesperrt. Der Dongle muss vor Verwendung gemäß der beiliegenden Beschreibung von KSB frei geschaltet werden.	47121210	0,2

	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	Parametrierkabel RS232 zur Parametrierung des PumpDrive mit Service-Software Automation Ist in 47121211 und 47121210 enthalten, kann aber auch separat bestellt werden.	Länge 3 m, vorkonfektioniert mit Mini-USB-Stecker zum Anschluss an Bedieneinheit und Sub-D-Stecker zum Anschluss an Laptop/PC	47117698	0,2
	Verlängerung für Parametrierkabel RS232	Länge 3 m, vorkonfektioniert mit 9-poligem Sub-D-Stecker an beiden Enden	47117950	0,2
	Wandler USB-RS232 Ist in 47121211 und 47121210 enthalten, kann aber auch separat bestellt werden.	Schnittstellenwandler zum Anschluss des Parametrierkabels RS232 an Laptop/PC mit USB Schnittstelle	01111255	0,1

12.2.2 Bedieneinheiten

Tabelle 116: Zubehör Bedieneinheiten

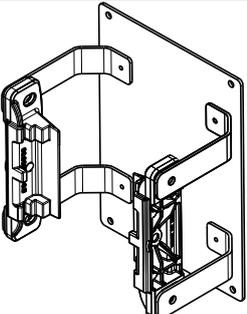
	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	Standard-Bedieneinheit für PumpDrive BASIC	LED-Statusanzeige und Programmierung von Sollwerten, Parametrierung nur mit Service-Software über integrierte Service-Schnittstelle	47121274	0,3
	Grafik-Bedieneinheit für PumpDrive BASIC	Anzeige, Bedienung und Programmierung aller Funktionen und Parameter, mit integrierter Service-Schnittstelle	47106620	0,3
	Grafik-Bedieneinheit für PumpDrive ADVANCED und PumpDrive S	Wie Grafik-Bedieneinheit für PumpDrive BASIC aber mit zusätzlichen Schutzfunktionen für die Pumpe. Möglichkeit, die Masterrolle im Mehrpumpenbetrieb zu übernehmen.	47106621	0,3

	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	Blindabdeckung für PumpDrive BASIC	Blindplatte ohne Funktion, optional nachrüstbar	47106619	0,1
	Rückseitenabdeckung für Bedieneinheit	zur Nachrüstung für die Schaltschrankmontage für PumpDrive, geeignet für alle Bedieneinheiten. Anwendungsbeispiel: Montage des Displays in einer Schaltschranktür.	01131375	0,324
 	Einbausatz für Schaltschrankmontage für Bedieneinheit für PumpDrive BASIC / ADVANCED	Montagesatz für Schaltschrankmontage bestehend aus Rückseitenabdeckung; Datenkabel RS232 - Länge 3 m, vorkonfektioniert mit 9-poligem Sub-D-Stecker an beiden Enden; Montageanweisung	19074440	0,8

12.2.3 Motoradapterkits

Ein Adapter ist erforderlich, wenn der PumpDrive auf dem Motor montiert werden soll. Den erforderlichen Adapter anhand der jeweiligen Motorgröße und -bauform auswählen.

Tabelle 117: Zubehör Motoradapterkits für KSB-/Siemens-Normmotor: Typ 1LE1 und 1PC3

	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
folgt im August 2012	zur Montage PumpDrive an KSB-/Siemens-Normmotor 1LE1 und 1PC3 inkl. Anschlussleitung und Schrauben	Baugröße 80 (Typ 1LE1/1PC3) / PumpDrive Size A	01369790	3
folgt im August 2012		Baugröße 90 (Typ 1LE1/1PC3) / PumpDrive Size A	01369792	3
		Baugröße 100 (Typ 1LE1/1PC3) / PumpDrive Size A	01369794	3
		Baugröße 112 (Typ 1LE1/1PC3) / PumpDrive Size B	01369796	3,8
		Baugröße 132 (Typ 1LE1/1PC3) / PumpDrive Size B	01369828	3,8
		Baugröße 160 (Typ 1LE1/1PC3) / PumpDrive Size C	01369830	8,3

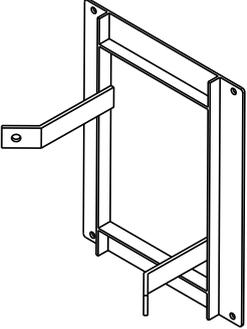
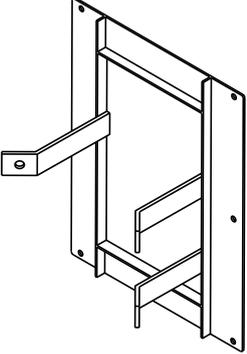
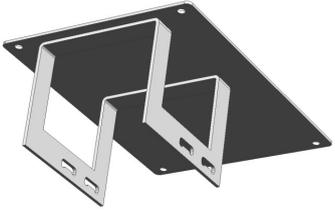
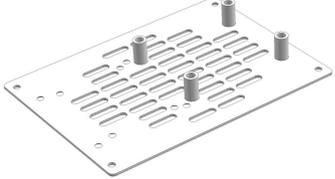
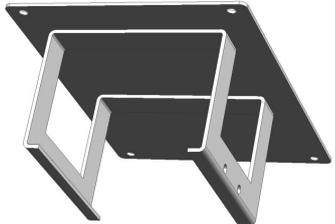
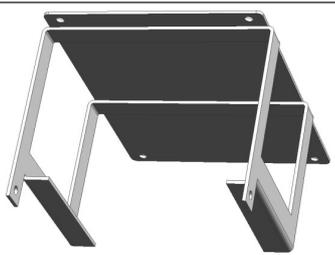
	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	zur Montage Pump-Drive an KSB-/Siemens-Normmotor 1LE1 und 1PC3 inkl. Anschlussleitung und Schrauben	Baugröße 180 (Typ 1LE1/1PC3) / PumpDrive Size C	01369832	5,2
		Baugröße 200 (Typ 1LE1/1PC3) / PumpDrive Size D	01369834	10
	zur Montage Pump-Drive an KSB-/Siemens-Normmotor 1LE1 und 1PC3 inkl. Anschlussleitung und Schrauben	Baugröße 225 (Typ 1LE1/1PC3) / PumpDrive Size D	01369836	10,9

Tabelle 118: Zubehör Motoradapterkits für KSB-/Siemens-Normmotor: Typ 1LA7, 1LA9 und 1LG6

	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	zur Montage Pump-Drive an KSB-/Siemens-Normmotor inkl. Anschlussleitung und Schrauben	Baugröße 71 (Typ 1LA9/1LA7) / PumpDrive Size A	47117519	3
		Baugröße 80-B3 (Typ 1LA9/1LA7) / PumpDrive Size A	47117095	3
		Baugröße 80-V1/V15 (Typ 1LA9/1LA7) / PumpDrive Size A	47117520	3
		Baugröße 100-V1/V15 (Typ 1LA9/1LA7) / PumpDrive Size A	47117511	3
		Baugröße 90-V1/V15 (Typ 1LA9/1LA7) / PumpDrive Size A	47117521	3
		Baugröße 90-B3 (Typ 1LA9/1LA7) / PumpDrive Size A	47117522	3
		Baugröße 100-B3 (Typ 1LA9/1LA7) / PumpDrive Size A	47117515	3

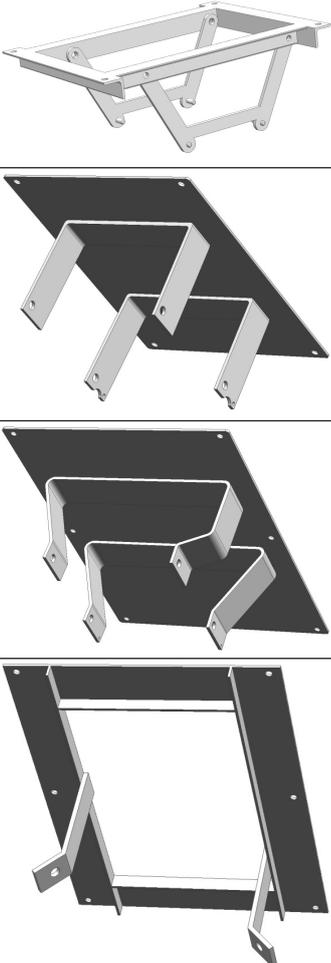
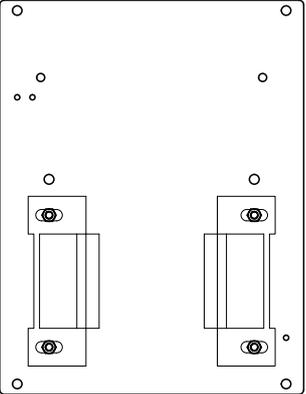
	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
		Baugröße 112 (Typ 1LA9/1LA7) / PumpDrive Size B	47117512	3,8
		Baugröße 132 (Typ 1LA9/1LA7) / PumpDrive Size B	47117513	3,8
		Baugröße 160 (Typ 1LA9/1LA7) / PumpDrive Size C	47117514	5,2
		Baugröße 180 IE2 (Typ 1LA9...) / PumpDrive Size C	01153610	6
		Baugröße 200 IE2 (Typ 1LA9...) / PumpDrive Size D	01153609	15
		Baugröße 225 (Typ 1LG6...) / PumpDrive Size D	47117518	10,9

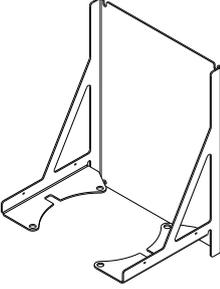
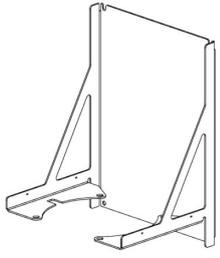
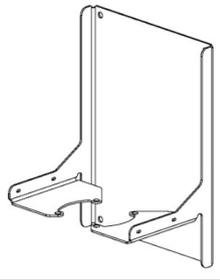
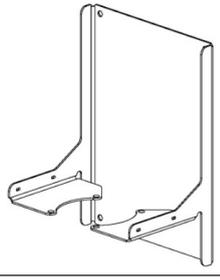
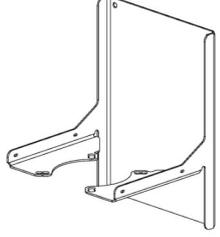
Tabelle 119: Zubehör Motoradapterkits für KSB SuPremE-Motor

	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	zur Montage Pump-Drive an KSB SuPremE-Motor inkl. Anschlussleitung und Schrauben	Baugröße 71M (Type A) / PumpDrive Size A	01373974	1,7
		Baugröße 80M (Type A) / PumpDrive Size A	01373975	1,7
		Baugröße 90S (Type A) / PumpDrive Size A	01373976	1,7
		Baugröße 90L (Type A) / PumpDrive Size A	01374107	1,7
		Baugröße 100L (Type A) / PumpDrive Size A	01374108	1,7
		Baugröße 112M (Type A) / PumpDrive Size B	01374109	3
		Baugröße 132S (Type A) / PumpDrive Size B	01374110	3
		Baugröße 132S (Type A) / PumpDrive Size C	01369833	5,2
		Baugröße 132M (Type A) / PumpDrive Size C	01374111	5,2

	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	zur Montage PumpDrive an KSB SuPremE-Motor inkl. Anschlussleitung und Schrauben	Baugröße 160M (Type A) / PumpDrive Size C	01374112	5,2
		Baugröße 160L (Type A) / PumpDrive Size C	01374113	5,2
		Baugröße 180M (Type A) / PumpDrive Size C	01374114	5,2
		Baugröße 180M (Type A) / PumpDrive Size D	01369835	10,9
		Baugröße 180L (Type A) / PumpDrive Size D	01374115	10,9
		Baugröße 200L (Type A) / PumpDrive Size D	01374116	10,9
		Baugröße 225S (Type A) / PumpDrive Size D	01374117	10,9
		Baugröße 225M (Type A) / PumpDrive Size D	01374118	10,9

Tabelle 120: Zubehör Motoradapterkits für Movitec

	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	zur Montage PumpDrive an KSB Movitec A inkl. Anschlussleitung und Schrauben Adapter wird an der Pumpe montiert. Bei Nachrüstung sind die Bohrungen an der Pumpe zur Befestigung der Adapter nicht ab Werk gebohrt.	Baugröße 0,37 - 1,1 kW / PumpDrive Size A	47121167	4,2
		Baugröße 1,5 - 3 kW / PumpDrive Size A	47121166	4,2
		Baugröße 4 kW / PumpDrive Size B	47121165	4,7
		Baugröße 5,5 - 7,5 kW / PumpDrive Size B	47121164	5,9

	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
		Baugröße 11 - 22 kW / PumpDrive Size C	47121163	9,7
		Baugröße 30 - 45 kW / PumpDrive Size D	47121162	23
	zur Montage PumpDrive an KSB Movitec B 2, 4, 6, 10, 15 inkl. Anschlussleitung und Schrauben Adapter wird an der Pumpe montiert. Bei Nachrüstung sind die Bohrungen an der Pumpe zur Befestigung der Adapter nicht ab Werk gebohrt.	Baugröße 0,37 - 0,55 kW / PumpDrive Size A	48896489	4,2
		Baugröße 0,75 - 1,1 kW / PumpDrive Size A	48896490	4,2
		Baugröße 1,5 - 3 kW / PumpDrive Size A	48897649	4,2
		Baugröße 4 kW / PumpDrive Size B	48897650	4,7

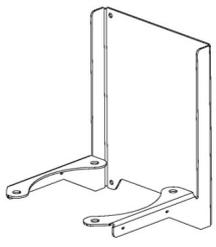
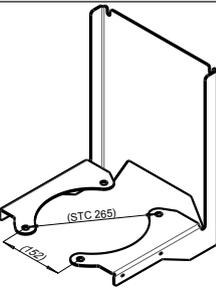
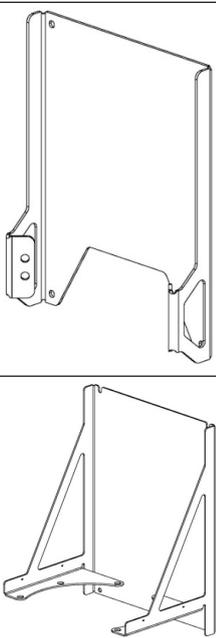
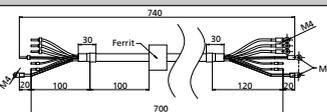
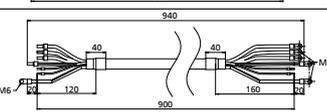
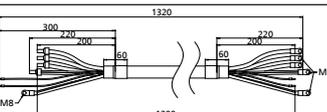
	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
		Baugröße 5,5 - 7,5 kW / PumpDrive Size B	48897651	5,9
		Baugröße 11 - 22 kW / PumpDrive Size C	48897645	9,7
	zur Montage PumpDrive an KSB Movitec 90 inkl. Anschlussleitung und Schrauben Adapter wird an der Pumpe montiert. Bei Nachrüstung sind die Bohrungen an der Pumpe zur Befestigung der Adapter nicht ab Werk gebohrt.	Baugröße 5,5 - 7,5 kW / PumpDrive Size B	48897646	5,1
		Baugröße 11 - 22 kW / PumpDrive Size C	48897647	8,5
		Baugröße 30 - 37 kW / PumpDrive Size D	48897648	23
		Baugröße 45 kW / PumpDrive Size D	48897652	23

Tabelle 121: Zubehör Anschlusskabel

	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	Anschlussleitung für Motore, geschirmt, beinhaltet Leitung für den Anschluss des PTC Sensors, halogenfrei, Preis pro Meter	< 7,5 kW: 4 x 2,5 mm ² + 2 x 1 mm ²	47117918	0,3
		11 - 22 kW: Kabel 4 x 10 mm ² + 2 x 1 mm ²	47117919	0,3
		> 30 kW: 4 x 25 mm ² + 2 x 1 mm ²	47117920	0,3

12.2.4 Adapter für Wand- und Schaltschränkmontage

Der Adapter kann sowohl für die Wand- als auch für die Schaltschränkmontage verwendet werden und ist standardmäßig im KSB-Lieferumfang enthalten.

Tabelle 125: Zubehör Doppel-/Mehrmaschinenbetrieb

	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	Doppelpumpenmodul (DPM-Modul) Ist in 01131684 enthalten, kann aber auch separat bestellt werden.	nur für PumpDrive BASIC mit Standard-Bedieneinheit für Betrieb zweier PumpDrive ohne Redundanz in Betriebsart 2 x 50 % oder 2 x 100 %	47121257	0,08

Tabelle 126: Zubehör Buskabel

	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	CAN-Buskabel, vorkonfektioniert geschirmtes CAN-Buskabel zum Anschluss PumpDrive über KSB-local bus (CAN), mit Aderendhülsen Ist in 01131684 enthalten, kann aber auch separat bestellt werden.	Kabel 2 x 2 x 0,22 mm ² , Länge ca. 1 m	01131429	0,3
	CAN-Buskabel abgelängtes Buskabel für den Mehrmaschinenbetrieb, geschirmt, twisted pair, Kabel 2 x 2 x 0,22 mm ²	Länge 1 m Länge 5 m Länge 10 m Länge 20 m	01111184 01304511 01304512 01304513	0,067 0,02 0,04 0,08

Tabelle 127: Zubehör Montagekit

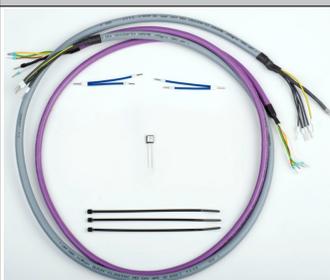
	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	Montagekit für 2 Pumpen wie DPM Zubehörsatz, jedoch ohne DPM Module	Montagesatz aus Bus- und Signalkabeln, Messwiderstand 500 Ohm, Drahtbrücken	01131949	0,6

Tabelle 128: Zubehör Montagekit

Anzahl	Komponente	Verwendung	Mat.Nr.
1	CAN-Buskabel, vorkonfektioniert Kabel 2 x 2 x 0,22 mm ² , Länge ca. 1 m		01131429
1	Signalkabel Kabel 5-adrig, halogenfrei, Typ Ölflex 110CH, Länge ca. 1 m		01131430

Anzahl	Komponente	Verwendung	Mat.Nr.
1	Messwiderstand 500 Ohm	Wandlung des Messsignals 0/4-20 mA (Strom) des Differenzdrucksensors in Spannungswerte 0/2-10 V DC	01127044
2	Drahtbrücke	Beschaltung der Digitaleingänge DI1 und DI6 mit +24 V DC an beiden PumpDrive	01131428
3	Kabelbinder		
1	Betriebsanleitung Pump-Drive DPM		siehe Dokumentation

12.2.6 Feldbusse

Tabelle 129: Zubehör Einbaumodule

	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	Zubehörsatz LON	für Anbindung von PumpDrive BASIC / ADVANCED an LON-Netzwerke Feldbus-Modul LON inkl. Software Version 0.93 und 1.00 sowie Betriebsanleitung auf CD Lieferumfang Zubehörsatz Feldbus-Modul LON: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Feldbus-Modul LON-Modul für PumpDrive ▪ Betriebsanleitung Feldbus-Modul LON-Profile 0.93 für PumpDrive ▪ CD mit Betriebsanleitungen und Software Das modular einsteckbare Feldbus-Modul LON-Interface wird an ein bauseits vorhandenes Feldbus-Modul LON-Netzwerk angeschlossen. Das Feldbus-Modul LON-Interface besitzt einen FTT-10A Transceiver (Free Topology Transceiver). Es können z. B. folgende Parameter übertragen werden: Start, Pumpenstatus, Stop, Pumpenfehler, Sollwert, Betriebsstunden, Istwert, Energieverbrauch, Drehzahl, Wellenleistung, Druck (bei angeschlossenem Sensor) Nähere Informationen und weitere Parameter entnehmen Sie bitte der Feldbus-Modul LON-Dokumentation für PumpDrive, siehe Produktkatalog auf der KSB Homepage. Die Dokumentation basiert auf dem Standard: LONMARK Functional Profile Pump Controller V 0.93 - SFPTpumpController. Bei Bedarf kann auch das HVAC Profile 1.0 unterstützt werden. Die Inbetriebnahme des Feldbus-Modul LON-Interfaces erfolgt bauseits. Hinweis: Jeder PumpDrive im Einzelpumpenbetrieb kann über Feldbus-Modul LON überwacht, gesteuert oder geregelt werden. Im Mehrpumpenbetrieb ist nur Überwachung möglich, jeder einzelne PumpDrive benötigt dann ein Feldbus-Modul LON-Modul.	01131432	0,3
	Zubehörsatz Profibus	für Anbindung von PumpDrive BASIC / ADVANCED an Profibus-Netzwerke, Feldbus-Modul Profibus inkl. Software und Betriebsanleitung auf CD Lieferumfang Zubehörsatz Profibus: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Profibus-Modul für PumpDrive ▪ Betriebsanleitung PumpDrive Profibus-Modul ▪ CD mit Betriebsanleitungen und Software Das modular einsteckbare Profibus-Interface wird an ein bauseits vorhandenes Profibus-Netzwerk angeschlossen. Das Profibus-Modul entspricht einem Profibus DPV0 Slave.	01131431	0,3

	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
		<p>Es können z. B. folgende Parameter übertragen werden:</p> <p>Start, Motorfrequenz, Stop, Motorleistung, Sollwert, Motorstrom, Istwert, Alarme, Drehzahl, Warnungen</p> <p>Nähere Informationen und weitere Parameter entnehmen Sie bitte der Profibus-Dokumentation für PumpDrive, siehe Produktkatalog auf der KSB Homepage. Die Inbetriebnahme des Profibus-Interfaces erfolgt bauseits.</p> <p>Hinweis: PumpDrives im Einzel- und Mehrpumpenbetrieb können mit nur einem Profibus-Modul überwacht, gesteuert oder geregelt werden. Eine Redundanz für das Profibus-Modul ist nicht möglich.</p>		
	Zubehörsatz Modbus	<p>für Anbindung von PumpDrive BASIC/ADVANCED an Modbus-Netzwerke, Modbus Modul inkl. Software und Betriebsanleitung auf CD</p> <p>Lieferumfang Zubehörsatz Profibus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modbus-Modul für PumpDrive ▪ Betriebsanleitung PumpDrive Modbus-Modul <p>Das modular einsteckbare Modbus-Interface wird an ein bauseits vorhandenes Modbus-Netzwerk angeschlossen. Das Modbus-Modul entspricht einem Modbus Slave.</p> <p>Es können z. B. folgende Parameter übertragen werden:</p> <p>Start, Motorfrequenz, Stop, Motorleistung, Sollwert, Motorstrom, Istwert, Alarme, Drehzahl, Warnungen</p> <p>Nähere Informationen und weitere Parameter entnehmen Sie bitte der Modbus-Dokumentation für PumpDrive, siehe Produktkatalog auf der KSB Homepage. Die Inbetriebnahme des Modbus-Interfaces erfolgt bauseits.</p> <p>Hinweis: PumpDrives im Einzel- und Mehrpumpenbetrieb können mit nur einem Modbus-Modul überwacht, gesteuert oder geregelt werden.</p>	48220589	0,5

Tabelle 130: Zubehör Profibus-Weiche

	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	Profibus-Weiche	für Anbindung des PumpDrive an Profibus-Netzwerke über Stichleitung IP66ohne Abschlusswiderstand Bei Ausfall des PumpDrives bleibt der Profibusstrang in Betrieb. Kabeldurchführung: EMV-Kabelverschraubung M16, Zugfederanschluss 0,5 ... 1,5 mm ² , Versorgungsspannung: +24 V DC +/- 10 %, Stromaufnahme an Versorgungsseite +24 V DC I _e = 10 mA + 15 % bei Busauslastung bis 32 Teilnehmer, Stichleitungen (LS) bis 1500 kBit/s, Einzelner Stich max. 0,25 m, max. Summe aller Stichleitungen 6,60 m pro DP-Segment, Schutzart IP66, Abmessungen in mm siehe Bild Betriebstemperatur - 40 ... 85 °C	01150961	0,3
	Profibus-Weiche	für Anbindung des PumpDrive an Profibus-Netzwerke über Stichleitungmit Abschlusswiderstand (letzter Teilnehmer im Bus) Bei Ausfall des PumpDrives bleibt der Profibusstrang in Betrieb. Kabeldurchführung: EMV-Kabelverschraubung M16, Zugfederanschluss 0,5 ... 1,5 mm ² , Versorgungsspannung: +24 V DC +/- 10 %, Stromaufnahme an Versorgungsseite +24 V DC I _e = 10 mA + 15 % bei Busauslastung bis 32 Teilnehmer, Stichleitungen (LS) bis 1500 kBit/s, Einzelner Stich max. 0,25 m, max. Summe aller Stichleitungen 6,60 m pro DP-Segment, Schutzart IP66, Abmessungen in mm siehe Bild Betriebstemperatur - 25 ... 70 °C	01150962	0,3

12.2.7 Sensorik

Tabelle 131: Zubehör Druckmessung

	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	<p>Das Gerät PumpMeter ist ein intelligenter Druckaufnehmer für Pumpen mit Vor-Ort-Anzeige von Messwerten und Betriebsdaten.</p> <p>PumpMeter wird ab Werk pumpenspezifisch parametrierbar. Die Auslegung erfolgt über EasySelect.</p> <p>Näheres siehe am Ende dieses Baureihenhefts.</p>	pumpenspezifisch	-	0,1
	<p>Differenzdruck-Messumformer mit zwei 75 cm langen Kupferspiralrohren zum Anschluss an Druck- bzw. Saugstutzen komplett mit Halteblech, Rohrspirale und Übergangsstück, Ausgang 4 ... 20 mA, 3-Leiter, Spannungsversorgung 18 ... 30 VDC, Anschlusskabel 2,5 m Umgebungstemperatur -10 ... +50 °C Messstofftemperatur -10 ... +80 °C</p>	0 - 1 bar, RC3/8 0 - 2 bar, RC3/8 0 - 4 bar, RC3/8 0 - 6 bar, RC3/8 0 - 10 bar, RC3/8 0 - 1 bar, RC1/2 0 - 2 bar, RC1/2 0 - 4 bar, RC1/2 0 - 6 bar, RC1/2 0 - 10 bar, RC1/2	01111180 01109558 01109560 01109562 01109585 01111303 01111305 01111306 01111307 01111308	0,3 0,3 0,3 0,3 0,3 0,3 0,3 0,3 0,3
	<p>Druck-Messumformer A-10 für allgemeine Anwendungen, für flüssige und gasförmige Medien 0 ... + 80 °C, Messgenauigkeit kleiner gleich 1 %, max. 2,5 % (bei 80 °C), Prozessanschluss G1/4B mit Cu-Dichtring, IP67, 2-Leiter-Ausgang 4 ... 20 mA</p>	0 - 2 bar 0 - 5 bar 0 - 10 bar 0 - 16 bar 0 - 20 bar 0 - 50 bar	01152023 01152024 01210880 01073808 01152025 01152026	0,07 0,07 0,4 0,128 0,07 0,07
	<p>Druck-Messumformer S-10 für allgemeine Anwendungen in Industrie, Maschinenbau, Hydraulik, Pneumatik für flüssige und gasförmige Medien -30 ... +100 °C, Messstoffberührte Teile aus CrNi-Stahl (keine Dichtungen), Mechanische Schockbelastbarkeit bis 1000 g (IEC 60068-2-27), Vibrationsbelastbarkeit bei Resonanz bis 20 g (IEC 60068-2-6), Messgenauigkeit < 0,5 % der Messspanne, Anschluss G1/2B EN837, Schutzart IP65, 2-Leiter-Ausgang 4 ... 20 mA, 3-Leiter-Ausgang 0 ... 10 V DC, Leitungsquerschnitt max. 1,5 mm², Leitungsaußendurchmesser 6 - 8 mm, Hilfsenergie UB: 10 < UB ≤ 30 V DC (14...30 bei Ausgang 0...10 V, Elektrischer Anschluss über Winkelstecker gemäß DIN 175301-803 A</p>	0 - 1,0 bar 0 - 1,6 bar 0 - 2,5 bar 0 - 4,0 bar 0 - 6,0 bar 0 - 10,0 bar 0 - 16,0 bar 0 - 25,0 bar 0 - 40,0 bar -1 - 1,5 bar -1 - 5,0 bar -1 - 15,0 bar -1 - 24,0 bar	01147224 01147225 01147226 01147267 01147268 01147269 01084305 01084306 01087244 01150958 01087507 01084308 01084309	0,12 0,12 0,12 0,12 0,12 0,12 0,2 0,2 0,2 0,6 0,2 0,2 0,2

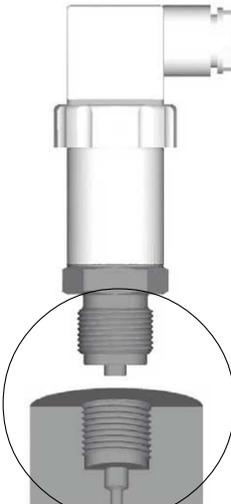
	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	<p>Druck-Messumformer S-11</p> <p>für Anwendungen in der Hygiene-, Nahrungs- und Genussmittelindustrie, für flüssige, gasförmige, viskose und verunreinigte Medien, Messstofftemperatur -30 ... 100 °C, auf Anfrage mit integrierter Kühlstrecke für Messstofftemperaturen bis +150 °C geeignet, Messstoffberührte Teile aus CrNi-Stahl (keine Dichtungen), auf Anfrage in Ausführung Hastelloy-C4 (2.4610) für aggressive Medien, Mechanische Schockbelastbarkeit bis 1000 g (IEC 60068-2-27), Vibrationsbelastbarkeit bei Resonanz bis 20 g (IEC 60068-2-6), Messgenauigkeit < 0,5 % der Messspanne, Anschluss G1/2B EN837, frontbündige Membran, O-Ring NBR, Schutzart IP65, 2-Leiter-Ausgang 4 ... 20 mA, 3-Leiter-Ausgang 0 ... 10 V DC, Leitungsquerschnitt max. 1,5 mm², Leitungsaußendurchmesser 6 - 8 mm, Hilfsenergie UB: 10 < UB ≤ 30 V DC (14 ... 30 bei Ausgang 0 ... 10 V), Elektrischer Anschluss über Winkelstecker gemäß DIN 175301-803 A</p>	0 - 1,0 bar 0 - 1,6 bar 0 - 2,5 bar 0 - 4,0 bar 0 - 6,0 bar 0 - 10,0 bar 0 - 16,0 bar 0 - 25,0 bar 0 - 40,0 bar -1 - 1,5 bar -1 - 5,0 bar	01147270 01147271 01147272 01147273 01147274 01147275 01084310 01084311 01087246 01087506 01084307	0,24 0,24 0,24 0,24 0,24 0,24 0,24 0,24 0,24 0,24
	<p>Einschweißstutzen für Druck-Messumformer S-10 und S-11</p>	Prozessanschluss G1/2B, Innengewinde	01149296	0,2

Tabelle 132: Zubehör Temperaturmessung

	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	Widerstands-Thermometer	vorkonfiguriert für Messstofftemperatur 0 ... 150 °C mit Messeinsatz TR10-C, Transmitter T24.10 und Schutzrohr TW35-4 für Messstofftemperaturen -200 ... 600 °C Grenzabweichung Sensor: Klasse B nach DIN EN 60751, 2-Leiter-Ausgang 4 ... 20 mA, Messbereich mit PT100-Element 1 x 3-Leiter, Spannungsversorgung 10 ... 36 V DC, Prozessanschluss G1/2B aus CrNi-Stahl 1.4571, Gesamtlänge mit Halsrohr 255 mm, Einbaulänge Thermometer 110 mm, Anschlusskopf Typ BSZ Aluminium, Schutzart IP65	01149295	0,8

Tabelle 133: Zubehör Strömungsmessung

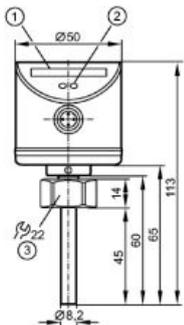
	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	Strömungssensor	3 ... 300 cm/s für Filterverlustkompensationsregelungen, kostengünstige Volumenstromregelungen, Messbereich 3 ... 300 cm/s, Prozessanschluss Innengewinde, Ausgang 4 ... 20 mA	01150960	0,3
	Steckverbinder inklusiv Kabel für Transmitter Effector 300	Kabeldose M12/winkel/4adr/MS, 0 LED/5m/PUR, schleppketteneignen, halogenfrei, silikonfrei	01473177	0,2

Tabelle 134: Zubehör Anschlussleitung

	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	Anschlussleitung für Sensorik	Kabel 2 x 2 x 0,5 mm ² , geschirmt, für Anschluss der Sensorik an PumpDrive, Preis pro m	01083890	0,1
	Anschlussleitung für redundanten Sensoranschluss	Kabel 5-adrig, halogenfrei, Typ Ölflex 110CH, Länge ca. 1 m, vorkonfektioniert, für Weiterleitung eines Sensor-Signals an zweitem PumpDrive für redundanten Betrieb z. B. DPM	01131430	0,3

Tabelle 135: Zubehör Messwiderstand

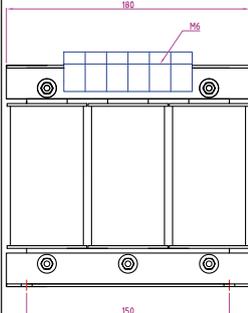
	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	Messwiderstand 500 Ohm	zur Wandlung analoger Eingangssignale 0-10VDC <-> 0...20 mA	01127044	0,001

12.2.8 Schaltschrankeinbau

Tabelle 136: Zubehör Potentialtrenner

	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	Potentialtrenner zur potentialfreien Signalübertragung zwischen PumpDrive und externen Steuerungen. Potentialunterschiede können zur Beschädigung von Analog- und Digitaleingängen führen.	Hutschienenmontage, externe Spannungsversorgung 24VDC, Gehäuse IP40, Klemmen IP20, 22,5 x 82 x 118,2 mm (B x H x T)	01085905	1,2
	Potentialtrenner zur potentialfreien Signalübertragung zwischen PumpDrive und externen Steuerungen. Potentialunterschiede können zur Beschädigung von Analog- und Digitaleingängen führen.	Hutschienenmontage, externe Spannungsversorgung 230VAC, Gehäuse IP40, Klemmen IP20, 22,5 x 82 x 118,2 mm (B x H x T)	01086963	1,2

Tabelle 137: Zubehör Filter

Kategorie	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	Netzdrossel für PumpDrive zur Vermeidung von Netzrückwirkungen Schutz des PumpDrives vor Spannungsspitzen, Schutzart IP00	0,55 - 4,00 kW	01093105	3,6
		5,50 - 11,00 kW	01093106	8,3
		15,00 - 22,00 kW	01093107	10,5
		30,00 - 45,00 kW	01093108	10,8

Kategorie	Bezeichnung	Ausführung	Mat.-Nr.	[kg]
	Ausgangsfilter du/dt für PumpDrive Drosselschaltung zur Reduktion elektromagnetischer Störaussendungen, Schutzart IP20 Verringerung von Stromspitzen in langen Motorzuleitungen Max. Motorkabellänge: 50 m	0,55 - 3,00 kW (Typ FOVT-008B)	47121240	1,6
		4,00 - 5,50 kW (Typ FOVT-016B)	47121247	2,2
		7,50 kW (Typ FOVT-025B)	47121248	4,5
		11,00 - 15,00 kW (Typ FOVT-036B)	47121249	5,8
	Ausgangsfilter du/dt für PumpDrive Drosselschaltung zur Reduktion elektromagnetischer Störaussendungen, Schutzart IP20 Verringerung von Stromspitzen in langen Motorzuleitungen Max. Motorkabellänge: 80 m max. @16 kHz	18,50 - 22,00 kW (Typ FN-510-50-34)	47121251	21
		30,00 kW (Typ FN-510-66-34)	47121253	22
	Ausgangsfilter du/dt für PumpDrive Drosselschaltung zur Reduktion elektromagnetischer Störaussendungen, Schutzart IP00 Verringerung von Stromspitzen in langen Motorzuleitungen Max. Motorkabellänge: 30 m max. @ 16 kHz	37,00 kW (Typ RWK-305-90-KL)	47121254	7,4
		45,00 kW (Typ RWK-305-110-KL)	47121255	8,2

13 Inbetriebnahmeprotokoll

Protokollnummer:

Auftraggeber

Auftragsnummer
Kunde
Einbauort
Ansprechpartner

Produkt

Pumpentyp
Pumpen Werknummer 1. 2.
 3. 4.
 5. 6.

Motordaten [kW] [A] [V] [cos phi] [1 / min]

PumpDrive Typenschlüssel 1. 2.
(z. B. 3018K50BH0SI2) 3. 4.
 5. 6.
PumpDrive Seriennummer 1. 2.
(Typenschild) 3. 4.
 5. 6.

Betriebsart

Handbetrieb Anwendung: Druck / Differenzdruck / Menge / Temperatur

Stellerbetrieb Sollwert [Quelle] [Einheit] [Wert]

Regelbetrieb Sensor[Endwert Sensor]

Mehrmaschinenbetrieb Anzahl der PumpDrives [Stück] Anzahl der HMI [Stück]

Aux-Master Anzahl der Aux-Master [Stück]

Bus-Anbindung LON / PB-Monitoring / Steuerung Anzahl der Module [Stück]

Bemerkungen

.....
.....
.....
.....

KSB-Kundendienst / Name

Auftraggeber / Name

Ort, Datum, Unterschrift

Ort, Datum, Unterschrift

14 EG-Konformitätserklärung

Hersteller:

KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Deutschland)

Hiermit erklärt der Hersteller, dass **das Produkt**:

PumpDrive

KSB-Auftragsnummer:

- allen Bestimmungen der folgenden Richtlinien in ihrer jeweils gültigen Fassung entspricht:
 - Richtlinie 2006/95/EG "Niederspannung"
 - Richtlinie 2004/108/EG "Elektromagnetische Verträglichkeit"

Weiterhin erklärt der Hersteller, dass:

- die folgenden harmonisierten internationalen Normen zur Anwendung kamen:
 - EN 61800-3, $\leq 7,5\text{kW}$: EN 61000-6-3, $> 7,5\text{kW}$: EN 6100-6-2,
 - EN 55011+A1/+A2,
 - EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11,
 - EN 61000-6-1, EN 61000-6-4,
 - EN 60204-1,
 - EN 61800-5-1,
 - EN 50178
- Angewendete nationale technische Normen und Spezifikationen, insbesondere:
 - EN 60034 (VDE 0530)

Die EG-Konformitätserklärung wurde ausgestellt:

Frankenthal, 14.11.2007



Joachim Schullerer
Leiter Produktentwicklung Automationsprodukte
KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal

Stichwortverzeichnis

Numerisch

500-Ohm-Widerstand 62, 70, 71, 146, 147, 155

A

Abdeckung

L-förmig 25, 36

V-förmig 25, 36

Abmessungen 17

Abschirmung 23, 30, 31

Advanced 13, 139

Alarm 45, 107

Alarmhistorie 45

Alarmmeldungen 134

Ampel 37, 40

Analogausgang 15, 33, 97

Analogeingang 15, 26, 34, 50, 56, 95

Anschlussleitungen

Auswahl 21, 23

Leitung verlegen 24, 26

Motoranschlussleitung 21, 30, 140

Netzanschlussleitung 21, 29

Steuerleitung 21, 22, 23, 25, 30, 32

Aufstellung 19

Aufstellungsarten 18

Aufstellungshöhe 15

Ausgangsfilter 25, 29, 156

Ausgangsfrequenz 14

An- und Abfahrrampe 92

Handbetrieb 49

maximal 49, 83

minimal 83

Sleep-Mode 89

B

Basic 13, 139

Baugrößen 17

Bedieneinheit 34, 37, 40

Einbaulage ändern 35

Grafik-Bedieneinheit montieren 35

Standard-Bedieneinheit montieren 34

Benennung 13

Bestimmungsgemäße Verwendung 7

Betriebstasten 39, 43

Auto 42

Func 39, 42, 43, 110

Man 39, 42, 43, 109

Off 39, 42, 43, 109

Betriebswerte 38, 44

Blindabdeckung 14, 140

Bypass 20

C

CAN

CAN-Bus 69

CAN-Buskabel 146

CPU-Modul 35

Einbaulagen 36

D

DFS-Funktion 39, 40, 58, 85

PumpDrive Advanced 87

PumpDrive Basic 86

Digitaleingang 15, 94

Alarmerücksetzen 46

anschießen 32

anzeigen 45

Festdrehzahlbetrieb 91

Potentiometerfunktion 53

Start Mehrpumpenbetrieb 63, 71

Starten des PumpDrives 51, 54

Trockenlaufschutz 75

Displaysprache 46, 109

Doppelpumpe

Doppelpumpenbetrieb 62

Doppelpumpenmodul (DPM) 146

DPM 14, 62

DPM-LED 38

Drehzahlabsenkung 73

Dynamischer Überlastungsschutz 73

Strombegrenzung 73

Warnung 133

Dynamischer Überlastschutz 13, 73

E

Einheit 51

Analogeingang 95

Regelbetrieb mit externem Sollwert-Signal 61

Regelbetrieb über Bedieneinheit 60

Reglerbetrieb 54

Sollwerteinheit 50

Stellerbetrieb mit externem Normsignal 52

Stellerbetrieb über Bedieneinheit 53

Elektromagnetische Störungen 23

Elektromagnetische Verträglichkeit 15, 23

Energieoptimierung 85

Entsorgung 12

Erdung

anschießen 30

Erdungsanschluss 24

Erdungsklemme 23

Erdungsschiene 21, 23

RCD 23

Ersatzteil

Ersatzteilbestellung 138

Escape-Taste 42

F

Fachpersonal 8

Fehlerbehebung 131

Fehlerstrom-Schutzschalter 23

Feldbus

Feldbus-Modul 149

Feldbus-Modul einbauen 31

Regelbetrieb 61

Sollwert 50

Stellerbetrieb 53

verfügbare Feldbus-Module 14

Festdrehzahl 91
 Mehrpumpenbetrieb 69
 Förderstromschätzung 80
 auf Basis der Leistung 81
 auf Basis des Differenzdrucks 81
 Frequenz
 ausblenden 74
 Resonanzfrequenz 74
 Funkentstörung 15, 23, 25
 Funktionstaste 39, 43, 109

G

Gewährleistungsansprüche 6
 Gewichte 17
 Grafik-Bedieneinheit 14, 40, 139
 Grafik-Bedienheit
 Grafik-Bedienheit montieren 35
 Grafik-Display 41

H

Hilfe-Taste 42
 Hydraulische Blockade 75
 Kennfeldüberwachung 78

I

i²t-Regelung 13, 73

K

Kabelbruch
 Erkennung 74
 Überwachung 74
 Kaltleiter 26, 28
 Kennfeldüberwachung 13
 über Förderstrom 78
 über Wirkleistung des Motors 74
 Klemmleiste 26
 Leitungsquerschnitt 22, 32
 Steuerklemmleiste P4 32
 Steuerklemmleiste P7 33
 KSB-Local-Bus 70
 anschließen 33, 69
 Mehrpumpenbetrieb 69
 Kurzschluss 27, 73

L

Lagerung 12
 LED-Anzeige 37, 40
 Leistungsbereich 16
 Leistungsreduzierung 16, 19
 Leitungen
 anschließen 24
 verlegen 24
 Life-Zero 73

M

Mehrpumpenbetrieb 14, 62
 Meldungen 45
 Alarmmeldungen 134

Warnmeldungen 132
 Mitgeltende Dokumente 6
 Monitoring 14
 Motoranschlussleitung 19, 24
 anschließen 25, 26
 EMV 24
 Länge 23
 verlegen 24
 Motormontage 18
 Motorschutzschalter 23
 Motortemperatursensoren 26, 28

N

Navigationstasten 39, 41
 Nennstrom
 Motornennstrom 16, 21, 49
 netzseitig 22
 Netz- bzw. Motoranschluss 22, 24, 26
 Baugröße A und B 27
 Baugröße C 28
 Baugröße D 28
 Netzanschlussleitung 21
 Ausgangsfiler 30
 Ferritkern 29
 Netzdrossel 15, 29, 155
 einbauen 30
 Netzurückwirkung 15, 24

O

OK-Taste 39, 42

P

Passwort 47, 110
 Personal 8
 Pfeiltasten 39, 42
 Phasenausfall 73
 PI-Regler 54, 122
 mit externem Sollwert-Signal 61
 nach Rücksetzen 94
 über Bedieneinheit 60
 PTC 28, 49, 72
 Baugröße A und B 27
 Baugröße C 28
 Baugröße D 28
 Pumpenkennlinien 77
 PumpMeter 62, 152
 PWM-Taktfrequenz 15, 16

Q

Qualifikation 8

R

Rampen 91
 RCD 23
 Reglerbetrieb 56
 Regloptimierung 59
 Reglertypen 58
 Relaisausgang 15, 94
 Resonanzen 74

Resonanzfrequenzen 74

S

Schadensfall 6

Ersatzteilbestellung 138

Schaltschrankmontage 18, 20

Abmessungen und Gewichte 17

Adapter zur Montage 146

Bedieneinheit 140

Einbau 24

Parametrierung 49

Zubehör 155

Schulung 8

Sensor 54, 154

Baugröße A und B 27

Baugröße C 28

Baugröße D 28

Mehrpumpenbetrieb 63

Sensorerkennung 14, 57

Sensorleitung 22

Service-Schnittstelle 14, 48

Drive 32

Grafik-Bedieneinheit 40

Service-Software 138

Standard-Bedieneinheit 37

Sicherheitsbewusstes Arbeiten 8

Sleep-Mode 14, 89

Sleep-Modus

Func-Taste 43

Sollwert 39

Grafik-Bedieneinheit 50

Reglerbetrieb 54

Sollwert-Quellen 50

Standard-Bedieneinheit 39

Stellerbetrieb 51

Standard-Bedieneinheit 37, 139

Startmenü 44

Stellerbetrieb 51

Steuerklemme 22, 32

Steuerleitung 22, 32

anschließen 25, 32

Auswahl 21

EMV 24

Erdung 30

Stop & Trip 83

Störungen 131

Strombegrenzung 73

T

Technische Daten 14

Thermischer Motorschutz 13, 72

Baugröße A und B 27

Baugröße C 28

Baugröße D 28

Transportieren 10

Trockenlauf 13

Advanced 75, 79

Basic 75

Typenschild 6, 13

U

U/f-Kennlinie 93

Umgebungsbedingungen

Betrieb 19

Lagerung 12

W

Wandmontage 18, 20

Abmessungen und Gewichte 17

Adapter zur Montage 146

Parametrierung 49

Warnmeldungen 46, 132

Grafik-Bedieneinheit 41

Standard-Bedieneinheit 37

über Relais 94

Werkseinstellungen 94

Z

Zu- und Abschaltpunkte

Power Polygon 66

Zugriffsebenen 46, 47



KSB Aktiengesellschaft

67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Deutschland)

Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401

www.ksb.de

4070.81/08-DE (01096998)