



## Selbstgekühlter, motorenunabhängiger Frequenzumrichter

geeignet für:  
Motormontage (MM)  
Wandmontage (WM)  
Schaltschrankmontage (CM)

Werk-Nr. \_\_\_\_\_

Serien-Nr. \_\_\_\_\_

 Diese Betriebsanleitung enthält wichtige Hinweise und Warnvermerke. Bitte vor Einbau, elektrischem Anschluss und Inbetriebnahme unbedingt lesen. Diese Betriebsanleitung bezieht sich ausschließlich auf den Frequenzumrichter PumpDrive; weitere Betriebsanleitungen der angetriebenen Aggregate z.B. der Pumpe, sind zusätzlich zu berücksichtigen.

Dieser Antrieb steht bei Netzanschluss unter gefährlicher Spannung. Durch unsachgemäße Installation oder unbefugtes Öffnen der Klemmenkästen können ein Ausfall des Gerätes, schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen verursacht werden.

Die technischen Daten und Beschreibungen in dieser Betriebsanleitung sind nach bestem Wissen und Gewissen erstellt worden. Produktverbesserungen werden jedoch ständig durchgeführt – deshalb behält sich KSB AG das Recht vor, ohne Vorankündigung solche Änderungen durchzuführen.

Diese Betriebsanleitung berücksichtigt weder alle Konstruktionseinzelheiten und Varianten, noch alle möglichen Zufälligkeiten und Ereignisse, die bei Montage, Betrieb und Wartung auftreten können.

Voraussetzung für das Handhaben des Gerätes ist der Einsatz von fachlich geschultem Personal (siehe EN 50110-1).

Der Hersteller übernimmt für das Gerät keine Verantwortung, wenn diese Betriebsanleitung nicht beachtet wird.

Der Betrieb und die Nutzung des PumpDrive richtet sich nach EN 50110-1.

**Konformitätserklärung**  
**EC declaration of conformity**  
**Déclaration »CE« de conformité**

Hiermit erklären wir, daß das elektrische/elektronische Produkt  
We herewith declare that the electric/electronic product  
Par la présente, nous déclarons que le type le produit électrique/électronique

---

## PumpDrive

---

folgenden einschlägigen Bestimmungen in der jeweils gültigen Fassung entspricht:  
complies with the following provisions as applicable to its appropriate current version:  
correspond aux dispositions pertinentes suivantes dans la version respective en vigueur:

EU-Richtlinie 89/336/EWG "Elektromagnetische Verträglichkeit", Anhang I  
EU-Richtlinie 73/23/EWG "Niederspannungsrichtlinie", Anhang III B  
Electromagnetic compatibility directive 89/336/EEC, Annex I  
EC directive on low-voltage equipment 73/23/EEC, Annex III B  
directive »CE« relative à la compatibilité électromagnétique 89/336/CEE, Annexe I  
directive »CE« relative à la basse tension 73/23/CEE, Annexe III B

---

Angewendete harmonisierte Normen, insbesondere  
Applied harmonized standards, in particular  
Normes harmonisées utilisées, notamment

**89/336/EWG:** EN 61800-3, ≤ **7,5 kW:** EN 50081-1 (EN 61000-6-3), > **7,5 kW:** EN 50082-2 (EN 61000-6-2),  
EN 60204-1

---

**73/23/EWG:** EN 61800-5-1, EN 50178

---

---

Angewendete nationale technische Normen und Spezifikationen, insbesondere  
Applied national technical standards and specifications, in particular  
Normes et spécifications techniques nationales qui ont été utilisées, notamment  
DIN EN 60034 (VDE 0530)

---

Frankenthal, den 15.06.2005



---

KSB Aktiengesellschaft  
Dr. Joachim Schullerer  
Leiter Produktentwicklung Automation

KSB Aktiengesellschaft, Johann-Klein-Str. 9, D-67225 Frankenthal

**Inhaltsverzeichnis**

	Seite		Seite
<b>Konformitätserklärung</b> .....	<b>2</b>	6.4.2 Auswahl der Anschlusskabel .....	18
<b>1 Allgemeines</b> .....	<b>4</b>	6.4.3 Maximale Motorkabellängen .....	19
1.1 CE-Kennzeichnung .....	4	6.4.4 Fehlerstrom-Schutzschalter (FI) .....	19
1.2 Elektromagnetische Verträglichkeit .....	4	6.4.5 Hinweise zur elektromagnetischen Verträglichkeit .....	19
1.2.1 Anforderungen nach EN 61800-3 – Störaussendung .....	4	6.4.6 Netz- und Motoranschluss .....	20
1.2.2 Anforderungen nach EN 61000-3-2 – Netz Oberschwingungen .....	4	6.4.7 Erdungsanschluss .....	21
<b>2 Sicherheit</b> .....	<b>4</b>	6.4.8 Anschluss Steuerklemmen .....	22
2.1 Kennzeichnung von Hinweisen in der Betriebsanleitung .....	4	6.4.9 Bedieneinheit um 180° drehen .....	24
2.2 Personalqualifikation und -schulung .....	4	6.4.10 Installation Feldbusmodul .....	25
2.3 Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise .....	5	6.4.11 Installation Netzdrossel .....	25
2.4 Sicherheitbewusstes Arbeiten .....	5	<b>7 Inbetriebnahme</b> .....	<b>26</b>
2.5 Sicherheitshinweise für Betreiber/Bediener .....	5	7.1 Erstinbetriebnahme bei Aufstellungsvariante MM .....	26
2.6 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten .....	5	7.2 Erstinbetriebnahme bei Aufstellungsvariante WM und CM .....	26
2.7 Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung .....	5	7.3 Abschaltung im Alarmfall und Wiederanlaufverhalten .....	28
2.8 Software-Änderungen/Garantie .....	5	<b>8 Beschreibung und Parametrierung der Funktionen</b> .....	<b>29</b>
2.9 Unzulässige Betriebsweisen .....	5	8.1 Handbetrieb über Bedieneinheit .....	29
2.10 Unbeabsichtigter Anlauf .....	5	8.2 Stellerbetrieb .....	30
2.11 Kondensatorentladezeit beachten .....	5	8.2.1 Stellerbetrieb mit externem Normsignal auf Analogeingang1 .....	30
2.12 Umweltbedingungen .....	5	8.2.2 Drehzahlverstellung über Potentiometerfunktion .....	31
<b>3 Transport und Zwischenlagerung</b> .....	<b>6</b>	8.2.3 Betrieb mit Festdrehzahlen .....	32
3.1 Transport .....	6	8.2.4 Betrieb mit Festdrehzahlen .....	32
3.2 Zwischenlagerung .....	6	8.3 Reglerbetrieb .....	33
<b>4 Produktbeschreibung</b> .....	<b>6</b>	8.4 An- und Abfahrrampe .....	38
4.1 Benennung .....	6	8.4.1 Schutzfunktionen .....	39
4.2 Produkteigenschaften .....	6	8.4.2 Elektrischer Motorschutz durch Über-/ Unterspannungsüberwachung .....	39
4.3 Ausführungsvarianten und Funktionen .....	6	8.4.3 Dynamischer Überlastungsschutz durch Drehzahlbegrenzung (i <sup>2</sup> t-Regelung) .....	39
4.3.1 Basic und Advanced .....	6	8.4.4 Strombegrenzung .....	40
4.3.2 Funktionsübersicht .....	7	8.4.5 Abschaltung bei Phasenausfall und Kurzschluss .....	40
4.4 Technische Daten .....	8	8.4.6 Kabelbruch Überwachung (Life-Zero) .....	40
4.5 Montagevarianten .....	9	8.4.7 Trockenlaufschutz .....	40
4.5.1 Leistungsbereich .....	9	8.4.8 Individuelle Überwachungsfunktionen .....	44
4.5.2 Abmessungen und Gewichte .....	10	8.4.9 Differenzdruckregelung mit förderstromabhängiger Sollwertnachführung (DFS) .....	48
<b>5 Bedienen</b> .....	<b>11</b>	8.4.10 Bereitschaftsbetrieb (Sleep-Modus) .....	49
5.1 Bedieneinheit .....	11	8.4.11 Ausblenden eines Frequenzbereichs .....	50
5.1.1 LED-Anzeige .....	12	8.4.12 Multifunktionelle digitale/analoge Ein- und Ausgänge .....	51
5.1.2 Funktionstasten .....	12	8.4.13 Mehrpumpenbetrieb .....	53
5.1.3 Navigationstasten .....	12	8.4.14 U/f-Kennlinie .....	55
5.1.4 Betriebstasten .....	12	8.4.15 Zurücksetzen auf Werkseinstellung .....	56
5.1.5 Display .....	12	8.4.16 Betriebstasten einstellen .....	56
5.1.6 Service-Schnittstelle .....	12	<b>9 Kommunikation</b> .....	<b>57</b>
5.2 Menüstruktur .....	13	9.1 LON-Modul .....	57
5.3 Zugriffsebenen .....	14	9.2 Profibus-Modul .....	57
5.4 Parameter anzeigen und ändern .....	14	<b>10 Wartung</b> .....	<b>57</b>
5.5 Monitoring .....	14	10.1 Allgemeine Hinweise .....	57
5.5.1 Meldungen .....	14	10.2 Wartung / Inspektion .....	57
5.5.2 Reset und Quittieren von Alarmen .....	14	10.3 Demontage .....	57
5.5.3 Alarmhistorie .....	15	10.3.1 Grundsätzliche Vorschriften und Hinweise .....	57
5.5.4 Warn- und Alarmmeldungen – Übersicht .....	16	10.3.2 Demontevorbereitung .....	57
<b>6 Installation</b> .....	<b>18</b>	<b>11 Störungen / Ursachen und Beseitigung</b> .....	<b>58</b>
6.1 Aufstellungsort .....	18	<b>12 Zubehör</b> .....	<b>59</b>
6.2 Umgebungsbedingungen .....	18	12.1 Ausgangsfilter .....	59
6.3 Montage .....	18	12.2 Differenzdrucksensoren .....	59
6.3.1 Montage auf dem IEC-Normmotor (MM) .....	18	<b>13 Recycling</b> .....	<b>59</b>
6.3.2 Montage an die Wand (WM) .....	18		
6.3.3 Montage in den Schaltschrank (CM) .....	18		
6.4 Elektrischer Anschluss .....	18		
6.4.1 Allgemeines .....	18		

## 1 Allgemeines

Dieses KSB-Gerät ist nach dem Stand der Technik entwickelt, mit größter Sorgfalt gefertigt und unterliegt einer ständigen Qualitätskontrolle.

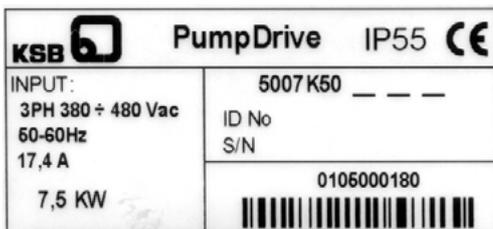
Die vorliegende Betriebsanleitung soll es erleichtern, das Gerät kennenzulernen und seine bestimmungsgemäßen Einsatzmöglichkeiten zu nutzen.

Die Betriebsanleitung enthält wichtige Hinweise, um das Gerät sicher, sachgerecht und wirtschaftlich zu betreiben. Ihre Beachtung ist erforderlich, um die Zuverlässigkeit und die lange Lebensdauer des Gerätes sicherzustellen und um Gefahren zu vermeiden.

Die Betriebsanleitung berücksichtigt nicht die ortsbezogenen Bestimmungen, für deren Einhaltung – auch seitens des hinzugezogenen Montagepersonals – der Betreiber verantwortlich ist.

 Dieses Gerät darf nicht über die in der technischen Dokumentation festgelegten Werte, bezüglich Netzspannung, Netzfrequenz, Umgebungstemperatur, Motorleistung und andere in der Betriebsanleitung enthaltenen Anweisungen betrieben werden.

Das Leistungsschild nennt die Baureihe/-größe, die wichtigsten Betriebsdaten, die Seriennummer und Ident.-Nummer, die bei Rückfrage, Nachbestellung und insbesondere bei Bestellung von Ersatzteilen stets anzugeben sind.



4070:0010

Bild 1: Leistungsschild PumpDrive

Sofern zusätzliche Informationen oder Hinweise benötigt werden sowie im Schadensfall, wenden Sie sich bitte an die nächstgelegene KSB-Kundendiensteinrichtung.

### 1.1 CE-Kennzeichnung

Der PumpDrive besitzt die CE-Kennzeichnung und erfüllt die Anforderungen gemäß der Europäischen Niederspannungsrichtlinie (73/23/EEC) sowie der Richtlinie zur Elektromagnetischen Verträglichkeit (89/336/EEC). Die Übereinstimmung wird mit einer Konformitätsbescheinigung bestätigt.

### 1.2 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die EMV-Richtlinie legt die Anforderungen hinsichtlich der Störfestigkeit und der Störaussendung elektrischer Geräte fest. Für elektrisch drehzahlveränderbare Antriebe wie dem PumpDrive ist die EMV-Produktnorm EN 61800 - 3 maßgebend. Sie enthält alle Anforderungen um der EMV-Richtlinie zu entsprechen.

#### 1.2.1 Anforderungen nach EN 61800-3 - Störaussendung

PumpDrive erfüllt die Anforderung nach DIN EN 61800-3 für die "Erste Umgebung" (Wohnbereich) mit "eingeschränkter Erhältlichkeit".

	Leitungsgebundene Störaussendung	Abgestrahlte Störaussendung
Antriebe ≤ 7,5 kW	Allgemein erhältlich Grenzwerte nach EN 55011 Klasse B	Eingeschränkt erhältlich Grenzwerte nach EN 55011 Klasse A1
Antriebe > 7,5 kW	Eingeschränkt erhältlich Grenzwerte nach EN 55011 Klasse A1	Eingeschränkt erhältlich Grenzwerte nach EN 55011 Klasse A1

Hierzu gilt nachfolgende Warnung lt. EN 61800-3 :

**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.**

#### 1.2.2 Anforderungen nach EN 61000-3-2 - Netzoberschwingungen

Der PumpDrive ist im Sinne der EN 61000-3-2 ein professionelles Gerät. Für Geräte mit einer Nennanschlussleistung ≤ 1000 W müssen bei Anschluss an das öffentliche Niederspannungsnetz Maßnahmen getroffen werden oder das zuständige Energieversorgungsunternehmen muss eine Anschlussgenehmigung erteilen. Für Antriebe > 1000 W sowie beim Anschluss an ein Industrienetz wird keine Anschlussgenehmigung benötigt.

Die Ausführung oben genannter Hinweise obliegen dem Verantwortungsbereich des Betreibers.

## 2 Sicherheit

Diese Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise zur Aufstellung, Betrieb und Wartung, um das Gerät sicher, sachgerecht und wirtschaftlich zu betreiben, um die Zuverlässigkeit und die lange Lebensdauer des Gerätes sicherzustellen und um Gefahren zu vermeiden. Daher ist diese Betriebsanleitung unbedingt vor Montage und Inbetriebnahme vom Monteur sowie dem zuständigen Fachpersonal/Betreiber zu lesen und muss ständig am Einsatzort der Maschine verfügbar sein.

### 2.1 Kennzeichnung von Hinweisen in der Betriebsanleitung

Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise, deren Nichtbeachtung Gefahren für Personen und Maschinen hervorrufen können, sind bei Warnung vor einer allgemeinen Gefahrensituation mit dem Sicherheitszeichen



Sicherheitszeichen nach ISO 7000 - 0434,

bei Warnung vor elektrischer Spannung mit



Sicherheitszeichen nach IEC 417 - 5036, besonders gekennzeichnet.

Bei Sicherheitshinweisen, deren Nichtbeachtung Gefahren für das Gerät und deren Funktionen hervorrufen kann, ist das Wort

**Achtung**

eingefügt.

Sicherheitszeichen nach IEC 417 - 5036

### 2.2 Personalqualifikation und -schulung

Das Personal für Bedienung, Wartung, Inspektion und Montage muss die entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten aufweisen.

Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und die Überwachung des Personals müssen durch den Betreiber genau geregelt sein. Liegen bei dem Personal nicht die notwendigen Kenntnisse vor, so ist dieses zu schulen und zu unterweisen. Dies kann, falls erforderlich, im Auftrag des Betreibers des Antriebs durch den Hersteller/Lieferant erfolgen. Weiterhin ist durch den Betreiber sicherzustellen, dass der Inhalt der Betriebsanleitung durch das Personal vollständig verstanden wird.

### 2.3 Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann sowohl eine Gefährdung von Personen als auch für Umwelt und Antrieb zur Folge haben. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise führt zum Verlust jeglicher Schadenersatzansprüche. Im einzelnen kann Nichtbeachtung beispielsweise folgende Gefährdungen nach sich ziehen:

- Versagen wichtiger Funktionen des Antriebs
- Versagen vorgeschriebener Methoden zur Wartung und Instandhaltung
- Gefährdung von Personen durch elektrische und mechanische Einwirkungen

### 2.4 Sicherheitbewusstes Arbeiten

Die in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Sicherheitshinweise, die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung sowie eventuelle interne Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften des Betreibers sind zu beachten.

### 2.5 Sicherheitshinweise für Betreiber/Bediener

- Führen heiße und kalte Maschinenteile zu Gefahren, müssen diese Teile bauseitig gegen Berührung gesichert sein.
- Berührungsschutz für sich bewegende Teile (z.B. Kuppelung, Lüfter) darf bei sich in Betrieb befindlicher Maschine nicht entfernt werden.
- Gefährdung durch elektrische Energie ist auszuschließen (Einzelheiten hierzu siehe in den landesspezifischen Vorschriften und/oder der örtlichen Energieversorgungsunternehmen).

### 2.6 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

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

Grundsätzlich sind die Arbeiten am Gerät nur im spannungslosen Zustand durchzuführen.

Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten müssen alle Sicherheits- und Schutzrichtungen wieder angebracht bzw. in Funktion gesetzt werden.

Vor Wiederinbetriebnahme sind die im Abschnitt 7.1 und 7.2 Erstinbetriebnahme aufgeführten Punkte zu beachten.

### 2.7 Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung

Umbau oder Veränderungen des Gerätes sind nur nach Absprache mit dem Hersteller zulässig. Originalersatzteile und vom Hersteller autorisiertes Zubehör dienen der Sicherheit. Die Verwendung anderer Teile kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.

### 2.8 Software-Änderungen/Garantie

Die PumpDrive-Software ist speziell für dieses Gerät erstellt und aufwändig getestet worden. Änderungen oder auch Hinzufügen von Software oder Softwareteilen beeinflussen die Funktion des Gerätes. Da KSB keinen Einfluss auf Änderungen oder Zusätze der Software hat und diese auch nicht überprüfen und testen kann, sind diese nicht erlaubt.

Ausgenommen davon sind die von KSB zur Verfügung gestellten Software-Updates. Siehe auch Abschnitt 2.7 Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung.

### 2.9 Unzulässige Betriebsweisen

Die Betriebssicherheit des gelieferten Gerätes ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung entsprechend der nachfolgenden Abschnitte der Betriebsanleitung gewährleistet.

Die in der Dokumentation angegebenen Grenzwerte müssen unbedingt eingehalten werden.

### 2.10 Unbeabsichtigter Anlauf

Es ist darauf zu achten, dass bei jedem Anfahren des Motors gefährliche Stromspitzen auftreten können.



In der Netzzuleitung des PumpDrive sind flinke Sicherungen vorzusehen. Sie bieten bei unbeabsichtigtem Motoranlauf jedoch keinen ausreichenden Schutz für Personen und Maschinen.



Unsachgemäßes Anfahren kann zu Stromstößen und damit zur Gefährdung des Bedienpersonals führen.

**Vor der Spannungsversorgung des PumpDrive ist zu prüfen,**



dass keine Gefährdung von Personen und Maschinen besteht, die Netzspannung der Nennspannung des Motors entspricht und die Versorgungs- und Steuerleitungen korrekt angeschlossen sind.

**Vor dem Start des PumpDrive ist zu prüfen,**



dass die Ein- und Ausgänge ordnungsgemäß konfiguriert sind, die Parametereinstellungen des Motors mit den Angaben auf dem Typenschild übereinstimmen und die Funktionsparameter entsprechend des Antriebseinsatzes eingestellt wurden.



Sämtliche Anschlüsse und Parametereinstellungen sind durch geschultes Fachpersonal durchzuführen.

Der Netzstrom ist auf den erforderlichen Laststrom zu begrenzen. Bei Einsatz von mehreren Antrieben ist jeder einzeln auf Steuerbarkeit zu prüfen.

Die Ein-/Ausgänge des Antriebs sind entsprechend der gewählten Anwendung zu konfigurieren.

Sofern erforderlich, sind die Spezialfunktionen wie z. B. PI-Regler zu konfigurieren.



Ein Verändern der einstellbaren Parameter kann Auswirkungen auf das automatische Einschalten des Antriebs haben, was zu einem unbeabsichtigten Anlauf des Antriebs führen kann.

### 2.11 Kondensatorentladezeit beachten

Im Leistungsteil des PumpDrive sind Hochspannungskondensatoren eingebaut. Wenn Arbeiten am Antrieb erforderlich sind, diesen freischalten (von der Netzspannung trennen) und dann warten, damit sich die Spannung in dem Zwischenkreis abbauen kann.



Nach Abschalten der Netzspannung und vor Beginn der Arbeiten mindestens 5 Minuten warten.



Die Nichteinhaltung dieser Vorschriften kann zu Sach- und Personenschäden führen.

### 2.12 Umweltbedingungen

Die Standardausführung des PumpDrive hat die Schutzart IP55 und ist für den Einbau im Schaltschrank (CM), die Motor- montage (MM) und Wandmontage (WM) geeignet.



Der PumpDrive darf nur in Umgebungen eingesetzt werden, welche der vorgegebenen Schutzart entsprechen.



**Warnung: Lebensgefahr bei Berühren von spannungsführenden Teilen - auch nach Abschalten der Netzspannung. Mindestens 5 Minuten warten!**

### 3 Transport und Zwischenlagerung

#### 3.1 Transport

Der Transport des Gerätes muss fachgerecht und in der Originalverpackung erfolgen.

Das Gerät wurde vor dem Versand auf Einhaltung aller angegebenen Daten geprüft. Das Gerät sollte sich deshalb bei Empfang in elektrisch und mechanisch einwandfreiem Zustand befinden. Um sich hiervon zu überzeugen, empfehlen wir, das Gerät bei der Übernahme auf Transportschäden zu untersuchen. Im Falle von Beanstandungen ist zusammen mit dem Überbringer eine Schadensbestandsaufnahme abzufassen.

#### 3.2 Zwischenlagerung

Die Zwischenlagerung muss trocken, erschütterungsfrei und möglichst in der Originalverpackung erfolgen.

Die Umgebungstemperatur zur Lagerung darf nicht außerhalb des Bereiches -10 °C bis +70 °C liegen.

Es ist darauf zu achten, dass die relative Luftfeuchtigkeit von 85% nicht überschritten wird und die elektrischen Teile keiner Betauung ausgesetzt sind (Oxidationsschutz).

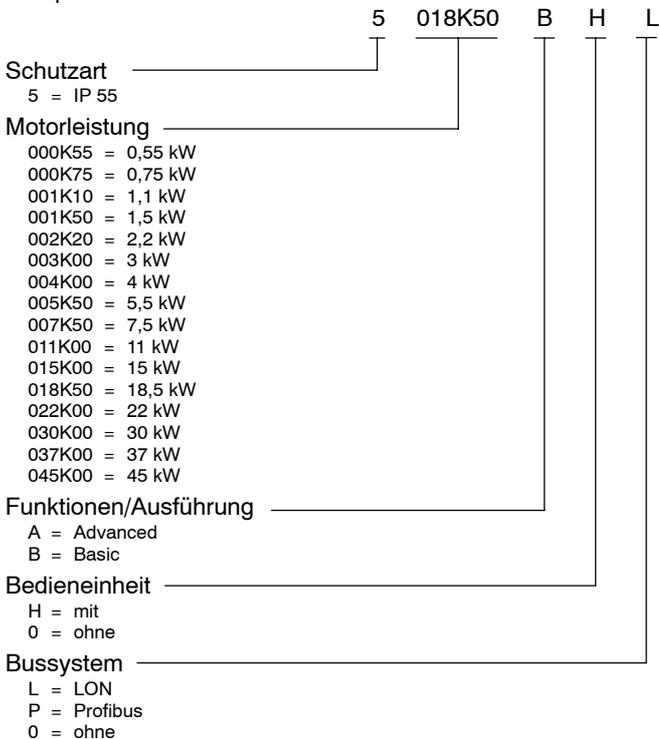
Starke Luftfeuchtigkeitsschwankungen sind zu vermeiden.

### 4 Produktbeschreibung

#### 4.1 Benennung

Die Typenschlüssel PumpDrive ist wie folgt aufgebaut und kann dem Leistungsschild am Gehäuse entnommen werden.

PumpDrive



#### 4.2 Produkteigenschaften

PumpDrive ist ein selbstgekühlter Frequenzumrichter mit modularem Aufbau. Er ermöglicht eine stufenlose Drehzahlveränderung von IEC-Normmotoren über analoge Normsignale, Feldbus oder Bedieneinheit.

PumpDrive wurde speziell für den ökonomischen und schonenden Betrieb von Kreiselpumpen entwickelt. Die Steuerungs-, Regelungs-, Schalt- und Überwachungsfunktionen des PumpDrive ermöglichen die effiziente Realisierung der Motoransteuerung für die häufigsten Förderaufgaben. Dazu zählt auch der Mehrpumpenbetrieb.

Durch die Selbstkühlung des PumpDrive ist die Montage auf dem Motor (MM), an der Wand (WM) sowie in einem Schaltschrank (CM) möglich.

PumpDrive ist ein selbstgekühlter Frequenzumrichter (ab 1,5 kW mit externem Lüfter) mit modularem Aufbau.

PumpDrive ist ein kompaktes Gerät mit der Schutzklasse IP55.

#### 4.3 Ausführungsvarianten und Funktionen

##### 4.3.1 Basic und Advanced

Für den PumpDrive sind zwei Grundausführungsvarianten vorgesehen (Funktionsübersicht siehe Tabelle 1):

- Basic
- Advanced

In Kombination mit der Bedieneinheit ergeben sich weitere Ausführungen:

- Basic mit Blindabdeckung (enthält 3 LED's)
- Basic mit Bedieneinheit
- Advanced mit Bedieneinheit

Die Bedieneinheit ermöglicht die Parametereinstellung, die manuelle Steuerung und das Monitoring mittels Display und Tasten.

**4.3.2 Funktionsübersicht**

	PumpDrive ...	
	Basic	Advanced
<b>Schutzfunktionen</b>		
Thermischer Motorschutz durch Kaltleiter	■	■
Elektrischer Motorschutz durch Über-/Unterspannungsüberwachung	■	■
Dynamischer Überlastschutz durch Drehzahlbegrenzung (i <sup>2</sup> t-Regelung)	■	■
Strombegrenzung	■	■
Abschaltung bei Phasenausfall und Kurzschluss	■	■
Kabelbruch-Überwachung (Life-Zero)	■	■
Trockenlaufschutz (sensorlos)		■
Trockenlaufschutz (externes Schaltsignal)	■	■
Mindestmengenabschaltung		■
Kennfeldüberwachung (Q <sub>min</sub> , Q <sub>max</sub> )		■
<b>Steuern / Regeln</b>		
Stellerbetrieb mit externem Normsignal auf AN 1	■	■
Stellerbetrieb über interne Sollwertvorgabe	■	■
Frei wählbare Drehzahl (0 bis 60 Hz)	■	■
Ausblenden eines Frequenzbereichs	■	■
Bereitschaftsbetrieb (Sleep-Modus)	■	■
Einstellbare Anfahr- und Bremsrampe	■	■
Pumpenkennlinie parametrierbar		■
Regelbetrieb über integrierten, einstellbaren PI-Regeler	■	■
Differenzdruckregelung	■	■
Druckregelung	■	■
Niveauregelung	■	■
Temperaturregelung	■	■
Durchflussregelung	■	■
Differenz-/ Druckregelung mit förderstromabhängiger Sollwertnachführung (DFS)	■	■
Automatische Sensorerkennung	■	■
<b>Bedienen</b>		
Bedieneinheit optional	■	
Bedieneinheit 180° drehbar	■	■
<b>Monitoring</b>		
3 LEDs (OK, Warnung und Alarm)	■	■
Alarmhistorie	■	■
Energiebedarfs-Zähler (kWh)	■	
Energieeinsparungs-Zähler (kWh)		■
Betriebsstunden-Zähler (Motor, FU)	■	■
<b>Kommunikation</b>		
Feldbussystem LON	■	■
Feldbussystem Profibus	■	■
RS232 Service-Schnittstelle	■	■

Tabelle 1:

**4.4 Technische Daten**

Netzspannung:	3~ 380 V -10 % bis 480 V + 10 %
Spannungsdifferenz der drei Phasen:	±2% der Versorgungsspannung
Netzfrequenz:	50 - 60 Hz ± 2 %
Ausgangsfrequenz FU:	0 - 70 Hz
Phasenanstiegsgeschwindigkeit <sup>1)</sup>	max. 5000 V/μs, abhängig von der Baugröße des PumpDrive
Spitzenspannungen	$2 \cdot 1,41 \cdot V_{\text{eff}}$ <sup>2)</sup>
Schutzart:	IP 55 für Montormontage (MM), Wandmontage (WM) und Schaltschrankmontage (CM)
Umgebungstemperatur im Betrieb:	0 °C bis +40 °C
Umgebungstemperatur bei Lagerung:	-10 °C bis +70 °C
rel. Luftfeuchtigkeit:	max. 85%, keine Betauung zulässig
Aufstellungshöhe:	< 1000 m über NN, darüber Leistungsreduzierung um 1 % pro 100 m
Funkentstörung nach DIN EN 55011:	Klasse B bei Motorleistung ≤ 7,5 kW, Leitungslänge < 5 m Klasse A bei Motorleistung > 7,5 kW, Leitungslänge < 50 m
Netzurückwirkungen:	Netzdrösseln integriert <sup>3)</sup>
Internes Netzteil:	24 V ± 10 % / max. 80 mA DC
Anzahl parametrierbarer <b>Analogeingänge:</b>	2
Spannungseingang:	0/2 - 10 V DC
Eingangswiderstand R <sub>i</sub> :	22 kΩ
Stromeingang:	0/4 - 20 mA DC
Eingangswiderstand R <sub>i</sub> :	500 Ω
Auflösung:	10 Bit
Anzahl parametrierbarer <b>Analogausgänge:</b>	1
Spannungsausgang	0 - 10 V / max. 5 mA DC
Anzahl <b>Digitaleingänge:</b>	insgesamt 6, davon 4 frei parametrierbar
Anzahl parametrierbarer <b>Relaisausgänge:</b>	2x Schließer
maximale Kontaktbelastung:	250 V AC / 1 A

<sup>1)</sup> Abhängigkeit von Kapazität des Kabels berücksichtigen

<sup>2)</sup> Kabel mit hoher Stromkapazität können bis hin zur Spannungsverdopplung führen

<sup>3)</sup> Hinweise zum Einsatz von Netzdrösseln in Abschnitt Netzdrösseln in Zubehör und Optionen beachten!

Tabelle 2:

**4.5 Montagevarianten**

**Variante: MM - auf dem Motor montiert**



4070:9014

Bild 2: Motormontage

**Variante: WM - an der Wand montiert**



4070:9013

Bild 3: Wandmontage

**Variante: CM - im Schaltschrank montiert**



Bild 4: Schaltschrankmontage

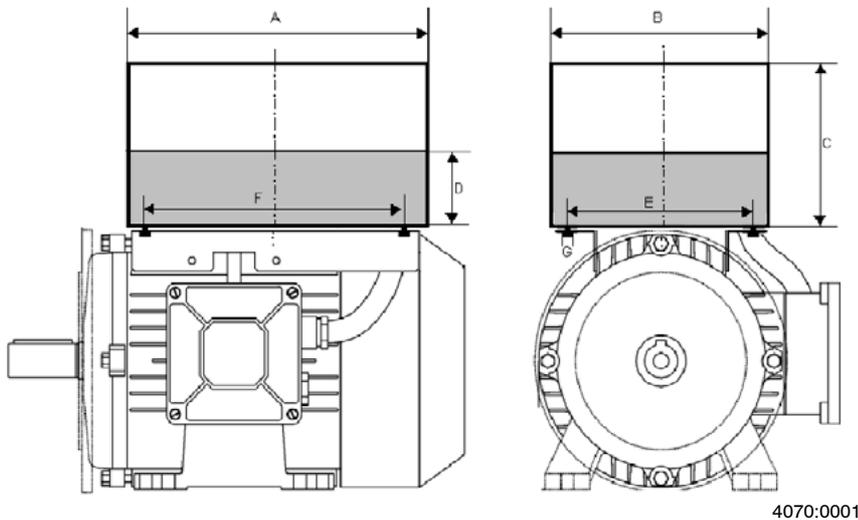
**4.5.1 Leistungsbereich**

2- und 4-polige Motoren				
Größe	Leistung [kW]	MM	WM	CM
A	0,55	■	■	■
	0,75	■	■	■
	1,1	■	■	■
	1,5	■	■	■
	2,2	■	■	■
	3,0	■	■	■
B	4,0	■	■	■
	5,5	■	■	■
	7,5	■	■	■
C	11,0	■	■	■
	15,0	■	■	■
	18,5	■	■	■
	22,0	■	■	■
D	30,0	■	■	■
	37,0	■	■	■
	45,0	■	■	■

Tabelle 3:

**4.5.2 Abmessungen und Gewichte**

Abmessungen und Gewichte beziehen sich ausschließlich auf den PumpDrive ohne Motor, in den Ausführungen Motormontage (MM), Wandmontage (WM) und Schaltschrankmontage (CM).



4070:0001

Bild 5: Abmessungen und Gewichte

Baugröße PumpDrive	Leistung [kW]	Abmessungen				Befestigungslöcher			Gewicht [kg]		
		A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]			
A	.. 000K55 ..	0,55	260 (312) <sup>1)</sup>	190	158 (168) <sup>1)</sup>	65	164 (164) <sup>1)</sup>	242 (292) <sup>1)</sup>	4xM6 9 mm	7	
	.. 000K75 ..	0,75									
	.. 001K10 ..	1,1									
	.. 001K50 ..	1,5									
	.. 002K20 ..	2,2									
.. 003K00 ..	3	9									
B	.. 004K00 ..		4	325 (377) <sup>1)</sup>	250	170 (180) <sup>1)</sup>	65	224 (224) <sup>1)</sup>	307 (357) <sup>1)</sup>	4xM6 9 mm	10
	.. 005K50 ..		5,5								10,5
	.. 007K50 ..	7,5									
C	.. 011K00 ..	11	420 (482) <sup>1)</sup>	320	235 (245) <sup>1)</sup>	125	283 (283) <sup>1)</sup>	396 (458) <sup>1)</sup>	4xM8 12 mm	23	
	.. 015K00 ..	15								30	
	.. 018K50 ..	18,5									
	.. 022K00 ..	22									
D	.. 030K00 ..	30	600 (659) <sup>1)</sup>	450	290 (300) <sup>1)</sup>	125	410 (410) <sup>1)</sup>	573 (635) <sup>1)</sup>	4xM10 12 mm	48	
	.. 037K00 ..	37								50	
	.. 045K00 ..	45									

<sup>1)</sup> Maße in Klammern gelten nur für die Ausführungen WM (Wandmontage) und CM (Schaltschrankmontage). Die Maßangaben, sowohl die Abmessungen als auch die Abstände für die Befestigungslöcher, beziehen sich auf PumpDrive inklusive Wandhalter.

Tabelle 4:

## 5 Bedienen

### 5.1 Bedieneinheit

Die Bedieneinheit besteht aus einem beleuchtetem Display, den Funktions-, Navigation- und Betriebsstasten, einer LED Anzeige und einem Zugang zur Service-Schnittstelle.

Die Anzeige im Display enthält wichtige Informationen für den Betrieb des Pumpensystems. Es können sowohl Daten in Klartext abgerufen sowie Parameter eingestellt werden.

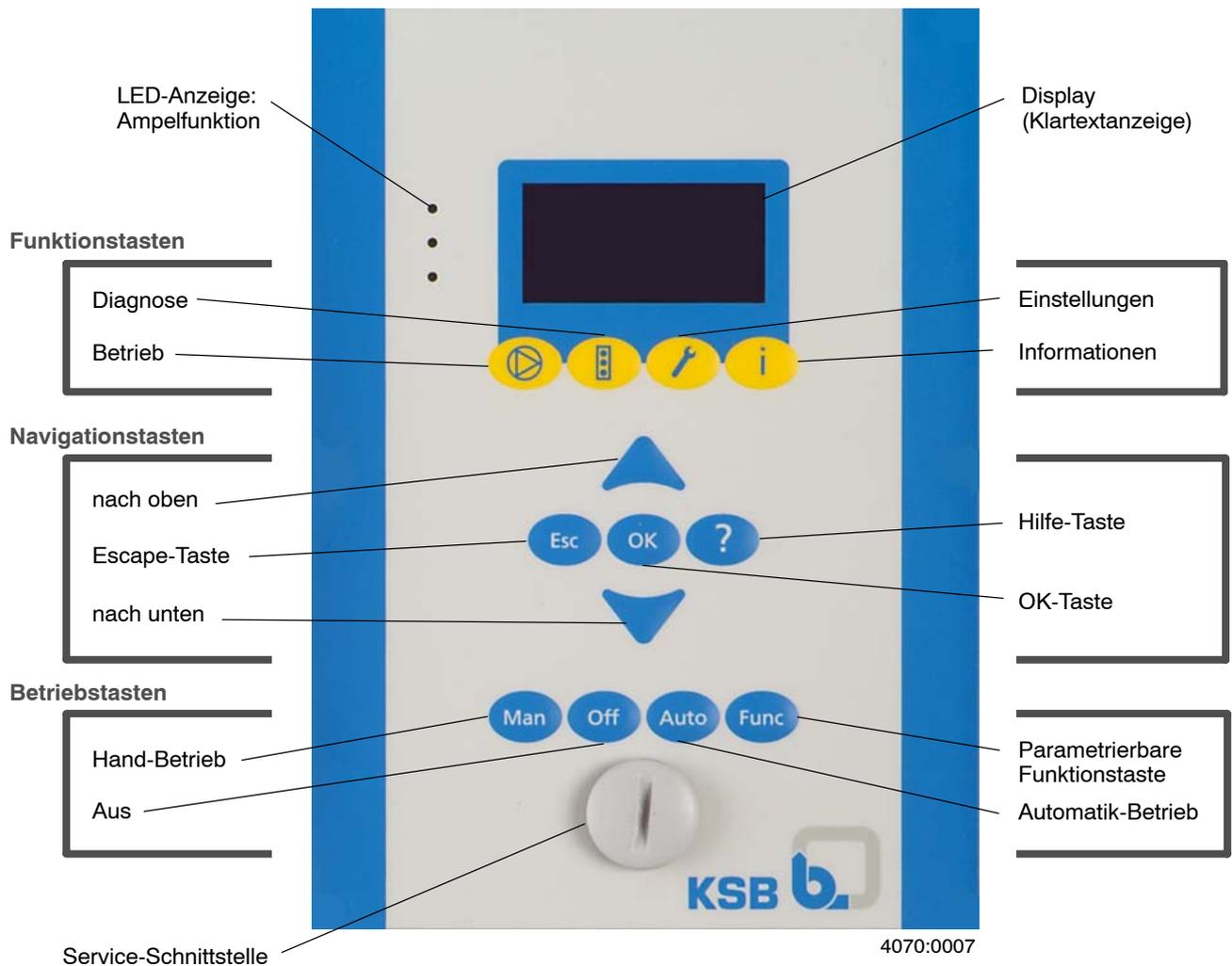


Bild 6: Bedieneinheit PumpDrive

**5.1.1 LED-Anzeige**

Die Ampelfunktion informiert über den Betriebszustand des Pumpensystems.

LED-Anzeige:

- Rot: eine oder mehrere Alarmmeldungen stehen an
- Gelb: eine oder mehrere Warnmeldungen stehen an
- Grün: signalisiert einen störungsfreien Betrieb

**5.1.2 Funktionstasten**

Über die Funktionstasten erfolgt der direkte Zugriff auf die Elemente der ersten Menüebene: Betrieb, Diagnose, Einstellungen und Informationen.



**Betrieb**



**Diagnose**



**Einstellungen**



**Informationen**

**5.1.3 Navigationstasten**

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



**nach oben bzw. nach unten**

- in der Menüauswahl nach oben bzw. nach unten springen oder
- bei Eingabe von Ziffern den angezeigten Wert erhöhen bzw. verringern



**Escape-Taste**

- Eingabe löschen/zurücksetzen (Eingabe wird ohne Speichern beendet)
- eine Menüebene nach oben springen



**OK-Taste**

- Bestätigung einer Einstellung
- Bestätigung einer Menüauswahl
- bei Eingabe von Zahlen auf die nächste Ziffer springen



**Hilfe-Taste**

- zeigt zu jedem ausgewählten Menüeintrag einen Hilfetext an

**5.1.4 Betriebstasten**

Mit den Betriebstasten können Betriebsarten direkt angewählt werden. Es besteht darüber hinaus die Möglichkeit Tasten zu sperren, bzw. die "Func-Taste" zu parametrieren. Erläuterung zu Inbetriebnahme und Parametrierung siehe Kapitel 7 bzw. 8.



**Hand-Betrieb**



**Aus**



**Automatik-Betrieb**



**Parametrierbare Funktionstaste**

**5.1.5 Display**

Das sechszeilige Display enthält folgende Informationen.

<b>Parameter-Nr.</b>	<b>Ausführungsvariante bzw. gewählte Pumpe</b>
<b>Auswahl Hauptmenü</b>	
<b>Auswahlliste Parameter</b>	
<b>Betriebsart</b>	<b>Betriebszustand</b>

Bild 7: Anzeige des ausgewählten Menüpunktes

Anzeige Display	Erklärung
Parameter-Nr.	zeigt die gewählte Parameter-Nr.
Ausführungsvariante bzw.	A - HMI - C A = Advanced oder B = Basic mit Bedieneinheit HMI Zugriffsebene Kunde C
Gewählte Pumpe	Pumpe 1, Pumpe 2 ... Pumpe 6
Auswahl Hauptmenü	Betrieb Diagnose Einstellungen Informationen
Auswahlliste Parameter	Liste der auswählbaren Parameter
Betriebsart	Man, Off, Auto
Betriebszustand	Run, Stop

Tabelle 5:

Links oben wird stets die Nummer des aktuellen Menüs bzw. Parameters angezeigt. Diese vierteilige Nummer entspricht dem Pfad durch die Menüebenen und ermöglicht somit das schnelle Auffinden der Parameter (siehe Abschnitt 5.4 Parameter anzeigen und ändern).

Rechts oben wird die Ausführungsvariante des PumpDrive bzw. die gewählte Pumpe angezeigt.

Links unten wird die aktuelle Betriebsart des gerade ausgewählten PumpDrive angezeigt: man/auto/off.

Rechts unten wird der aktuelle Betriebszustand des ausgewählten PumpDrive angezeigt.

Tritt eine Störung auf, so wird diese in der untersten Zeile an Stelle der Betriebsart und des Betriebszustandes angezeigt.

**5.1.6 Service-Schnittstelle**

Über die Service-Schnittstelle kann mit einem speziellen Verbindungskabel (USB - RS232) ein PC/Notebook angeschlossen werden. Mit Hilfe der PumpDrive PC-Software kann das Pumpensystem auch ohne Bedienteil konfiguriert bzw. parametrieren werden.

Ein Software-Update des PumpDrive erfolgt ebenfalls über diese Schnittstelle.

**5.2 Menüstruktur**

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Ebene 4
1 Betrieb	1-1 Betrieb	1-1-1 Betrieb	Parameter-Ebene  Beschreibung der Parameter siehe Kapitel 7 und 8
	1-2 Motor	1-2-1 Motor	
	1-3 Signale	1-3-1 Prozess 1-3-2 Ein-&Ausgänge	
	1-4 PumpDrive	1-4-1 Status	
		1-4-2 Local Bus	
		1-4-3 Diagnose Bus	
1-5 Pumpe	1-5-1 Q-Messung * 1-5-2 Leistungsmessng * 1-5-3 Pumpenstatus *		
1-6 LON-Modul	1-6-1 LON Input Netwo 1-6-2 LON Output Netw 1-6-3 LON Configurati		
2 Diagnose	2-1 Alarmhistorie	2-1-1 Alarmhistorie	
	2-2 Warnungen	2-2-1 Warnungen	
	2-3 Alarmer	2-3-1 Alarmer	
	2-4 Op Logger	2-4-1 PumpDrive 2-4-2 Prozess Timer	
3 Einstellungen	3-1 Bedienfeld	3-1-1 Grund-Einstell	
		3-1-2 Set-up	
		3-1-3 Display-Konfig.	
		3-1-4 Tastatur	
		3-1-5 Bfeld-Befehle	
		3-1-6 Passwort	
		3-1-7 Netzwerk-Konfig.	
	3-2 PumpDrive	3-2-1 Grund-Einstell	
		3-2-2 Einheiten	
		3-2-3 Set-up	
	3-3 Last und Motor	3-3-1 U/f Einstell	
		3-3-2 Motordaten	
		3-3-3 Lastabh Einstll	
		3-3-4 Starteinstell	
3-3-5 Motortemp			
3-3-6 Rampen			
3-3-7 Resfreq Bypass			
3-4 Spez Pp-Einstll	3-4-1 Q/p Messung		
	3-4-2 DFS		
	3-4-3 Sleep-Mode		
3-5 Sollwert	3-5-1 Allg Einstellg		
	3-5-2 Einstellb Sollw		
	3-5-3 Einst Aus Frq1		
	3-5-4 Quelle Sollw		
3-6 Grenzw & Warn	3-6-1 Motor-Grenzw		
	3-6-2 Motorwarnungen		
	3-6-3 Analog IN Wrn		
	3-6-4 Lastabhäng Warn		
	3-6-5 Sollwert Warn		
	3-6-6 Feedback Wrn		
3-7 Digital IN/OUT	3-7-1 Digital IN 2-5		
	3-7-2 Digital OUT 1		
	3-7-3 Digital OUT 2		
3-8 Analog IN/OUT	3-8-1 Analog IO Modus		
	3-8-2 Analog IN 1		
	3-8-3 Analog IN 2		
	3-8-4 Analog OUT 1		
3-9 PI-Regler	3-9-1 Prozess PI-Regl		
	3-9-2 Feedbk Quelle		
3-10 Kommunikation	3-10-1 General Setting		
3-11 Erweit Einstell	3-11-1 Taktfrequenz		
	3-11-2 Trip		
	3-11-3 Reg Strombegr		
	3-11-4 Max Ausgwerte		
	3-11-5 PDrive Einstell		
3-12 Adv Pump Ctrl	3-12-1 Q-Messung *		
	3-12-2 Q <sub>min</sub> Grenzw *		
	3-12-3 Q/P/H-Kurven *		
	3-12-4 Pumpenschutz *		
	3-12-5 Multipump *		
	3-12-6 dp sensorless *		
4 Informationen	4-1 PDrive Info	4-1-1 PDrive ID/LON Identificat	
	4-2 Bedienfeld	4-2-1 Panel Ident	

\* = nur PumpDrive Advanced

Tabelle 6:

### 5.3 Zugriffsebenen

Zum Schutz vor versehentlichen oder nichtautorisierten Zugriffen auf die Parameter des PumpDrive werden verschiedene Zugriffsebenen unterschieden.

#### Zugriffsebenen:

##### Standard

Ohne Anmeldung zu einer dieser Zugriffsebenen hat der Benutzer nur auf wenige Parameter Zugriff.

##### Kunde

Zugriffsebene für den fachkundlichen Anwender. Sie ermöglicht den Zugriff auf alle für die Inbetriebnahme erforderlichen Parameter. 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 diese Zugriffsebene zur Standard-Zugriffsebene. Dies ist in den werkseitigen Voreinstellungen der Fall.

##### Service

Zugriffsebene für den Servicetechniker. Der Zugriff erfordert die Passworteingabe unter **3-1-6-2** Service Login.

##### Factory

Zugriffsebene nur für den Hersteller.

**Hinweis:** Vergehen zehn Minuten ohne Tastenbetätigung, so erfolgt ein automatisches Zurücksetzen auf die Standard-Zugriffsebene.

### 5.4 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 Funktionstasten direkt aufgerufen.



1-Betrieb 2-Diagnose 3-Einstellungen 4-Informationen

Die weiteren Schritte erfolgen über die Navigationstasten.

#### Beispiel : Parameter **3-3-2-5** Nenndrehzahl

##### Erste Ziffer der Parameternummer: **3-3-2-5**



Drücken Sie die dritte Funktionstaste für Einstellungen. Links oben im Display erscheint **3-1**.

##### Zweite Ziffer der Parameternummer: **3-3-2-5**



Ändern Sie die Anzeige **3-1** im Display (links oben) durch Betätigen der Navigationstasten auf **3-3**, und



bestätigen Sie die Auswahl mit OK. Links oben im Display erscheint **3-3-1**.

##### Dritte Ziffer der Parameternummer: **3-3-2-5**



Ändern Sie die Anzeige **3-3-1** im Display (links oben) durch Betätigen der Navigationstasten auf **3-3-2** und



bestätigen Sie die Auswahl mit OK. Links oben im Display erscheint **3-3-2-1**.

##### Vierte Ziffer der Parameternummer: **3-3-2-5**



Ändern Sie die Anzeige **3-3-2-1** im Display (links oben) durch Betätigen der Navigationstasten auf **3-3-2-5**, und



bestätigen Sie die Auswahl mit OK. Sie haben den Parameter erreicht.



Zum Ändern des Parameters die OK-Taste ein zweites Mal drücken.

Die **Eingabe von Zahlenwerten** erfolgt dann ziffernweise von links nach rechts.



Wert erhöhen



Wert verringern

Der Balken oberhalb der Eingabe zeigt den aktuell eingegebenen Wert in Bezug zum Wertebereich an.



Gewählten Wert mit OK-Taste bestätigen. Cursor springt zur nächsten Stelle (zweite Stelle von links).

Einstellungen wie oben beschrieben für die weiteren Stellen vornehmen und dann mit



mit der OK-Taste den neuen Parameterwert speichern.

### 5.5 Monitoring

#### 5.5.1 Meldungen

Alle Überwachungs- und Schutzfunktionen (siehe Kapitel 8) führen zu Warn- bzw. Alarmmeldungen. Diese werden über die gelbe bzw. rote LED signalisiert. Auf dem Display der Bedieneinheit erscheint eine entsprechende Meldung blinkend in der letzten Zeile. Liegen mehrere Meldungen vor, so wird die letzte angezeigt. Alarme haben Vorrang vor Warnungen.



Alle aktuellen Meldungen können im Menü **Diagnose** unter **2-2-1** (Warnungen) und **2-3-1** (Alarme) zur Anzeige gebracht werden.

Das Vorliegen von Warnungen oder Alarmen können auch auf die Relaisausgänge geschaltet werden.

#### 5.5.2 Reset und Quittieren von Alarmen

Sofern die Ursache für einen Alarm nicht mehr vorliegt, kann dieser quittiert werden. Alarme können einzeln in der Alarmliste im Menü **Diagnose** unter **2-1** quittiert werden. Durch einen Reset erfolgt das Quittieren aller Alarme gleichzeitig. Der Reset erfolgt über die Bedieneinheit mit der OK-Taste und ist nur im Startmenü möglich. Daher ist ggf. die ESC-Taste mehrfach zu betätigen, um zum Startmenü zurückzukehren. Der Reset kann auch über einen digitalen Eingang erfolgen. Werkseitig ist dafür der Digitaleingang 5 vorbelegt (siehe Abschnitt 8.4.12).



Das Zurücksetzen von Alarmmeldungen führt unter Umständen zum Wiederanfahren (siehe Abschnitt 7.3).

Es ist außerdem möglich, dass Alarme automatisch zurückgesetzt werden (Parameter **3-11-2-1** Trip Reset Mode). Werkseitig ist dieser Parameter auf automatisches Zurücksetzen gestellt (siehe Abschnitt 7.3).



Wiederanlaufen des Motors durch automatischen Störungsreset !

**5.5.3 Alarmhistorie**



Die Alarmhistorie kann im Menü **Diagnose** unter **2-1-1** zur Anzeige gebracht werden. Es werden hier die letzten Alarme aufgelistet.



Über die Navigationstasten und



die OK-Taste kann ein Eintrag der Liste ausgewählt werden. Es erscheinen dann die Information über das Eintreten bzw. Vergehen des Alarms:

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

**5.5.4 Warn- und Alarmmeldungen – Übersicht**
**Warnmeldungen**

Basic	Advanced	Meldung	Erklärung	Reaktion der Antriebssteuerung
		x	x	Strombegrenzung
x	x	AusgFrq zu nied	Ausgangsfrequenz unterschreitet unteren Grenzwert	siehe Abschnitt 8.4.8
x	x	AusgFrq zu hoch	Ausgangsfrequenz überschreitet oberen Grenzwert	siehe Abschnitt 8.4.8
x	x	AusgStrom niedr	Ausgangsstrom unterschreitet unteren Grenzwert	siehe Abschnitt 8.4.8
x	x	AusgStrom hoch	Ausgangsstrom überschreitet oberen Grenzwert	siehe Abschnitt 8.4.8
x	x	Feedback Niedr	Istwert unterschreitet unteren Grenzwert	siehe Abschnitt 8.4.8
x	x	Feedback Hoch	Istwert überschreitet oberen Grenzwert	siehe Abschnitt 8.4.8
x	x	Sollwert Niedr	Sollwert unterschreitet unteren Grenzwert	siehe Abschnitt 8.4.8
x	x	Sollwert Hoch	Sollwert überschreitet oberen Grenzwert	siehe Abschnitt 8.4.8
x	x	Lstg zu niedrig	Leistung unterschreitet unteren Grenzwert	siehe Abschnitt 8.4.8
x	x	Lstg zu hoch	Leistung überschreitet oberen Grenzwert	siehe Abschnitt 8.4.8
x	x	Analog IN1 Nied	Signal auf Analogeingang 1 unterschreitet unteren Grenzwert	siehe Abschnitt 8.4.8
x	x	Analog IN1 Hoch	Signal auf Analogeingang 1 überschreitet oberen Grenzwert	siehe Abschnitt 8.4.8
x	x	Analog IN2 Nied	Signal auf Analogeingang 2 unterschreitet unteren Grenzwert	siehe Abschnitt 8.4.8
x	x	Analog IN2 Hoch	Signal auf Analogeingang 2 überschreitet oberen Grenzwert	siehe Abschnitt 8.4.8
x	x	Live Zero AI1	Kabelbruch Analogeingang 1 erkannt	siehe Abschnitt 8.4.8
x	x	Live Zero AI2	Kabelbruch Analogeingang 2 erkannt	siehe Abschnitt 8.4.8
x	x	Regler Timeout	Istwert kommt nicht rechtzeitig (nur bei Istwert über Feldbus)	-
x	x	keine HauptPump	Verkabelungsfehler (nur Mehrpumpenbetrieb)	Servicefall
x	x	Netzwerkfehler	Netzwerkfehler	Servicefall
x	x	Motor i <sup>2</sup> t	Unzulässiger Überstrom	Drehzahlabenkung
x	x	IGBT Temperatur	Übertemperatur der Leistungselektronik	Abschaltung
x	x	Gehäuse Temp	Unzulässige Kühlkörpertemp.	Abschaltung
	x	Q Obergrenze	Unzulässige hydraulische Überlast	siehe Abschnitt 8.4.8
	x	Q Untergrenze	Unzulässige hydraulische Teillast	siehe Abschnitt 8.4.8
x	x	keine CAN ID	CAN-ID-Anfrage konnte nicht bedient werden	Servicefall

Tabelle 7:

**Alarmmeldungen**

Basic	Advanced	Meldung	Erklärung	Reaktion der Antriebssteuerung
		x	x	Kurzschluss
x	x	therm. Überl.	PTC hat ausgelöst	Abschaltung
x	x	Low 24 V	Fehler der internen 24V-Versorgung	Abschaltung
x	x	Übertemp. Drive	Übertemp. Drive	Abschaltung
x	x	Unterspannung	Unzulässige Unterspannung netzseitig	Abschaltung
x	x	Überspannung	Unzulässige Überspannung netzseitig	Abschaltung
x	x	Überstrom	Unzulässiger Überstrom	siehe Abschnitt 8.4.8
x	x	Überstrom Bremswiderstand	Interner Überstrom (z.B. durch zu steile Rampe)	Abschaltung
x	x	Stop & Trip	Ein Fehler der zu Stop & Trip führt ist aufgetreten	Stop & Trip Abschaltung
x	x	Übertemp. BORD	Übertemperatur der Steuerelektronik	Abschaltung
x	x	BinF fehlt	Fehlende Binärdatei	Servicefall
	x	Trockenlauf	Trockenlauf der Pumpe	siehe Abschnitt 8.4.8
x	x	LR-Blockierung	Laufgrad blockiert	siehe Abschnitt 8.4.8
x	x	CAN Init Fehler	CAN Initialisierungsfehler	Servicefall
x	x	Doppelter Node	zwei Knoten mit gleicher ID auf dem CAN	Servicefall
x	x	Lesefehler	Fehler beim Aufspielen des Binary-files	Servicefall
x	x	Schreibfehler	beim Download eines Parametersatzes	Servicefall
x	x	zu viele BinF	unzureichender Speicher	Servicefall
x	x	Schreibfehler	Schreibfehler	Servicefall

Tabelle 8:

## 6 Installation

### 6.1 Aufstellungsort

Der Einbauort sollte gut belüftet und nicht direkter Sonneneinstrahlung oder Witterungseinflüssen ausgesetzt sein. Für Demontage und Belüftung ist ausreichender Abstand vorzusehen.

#### **Achtung**

Die ausströmende Abluft darf nicht unmittelbar wieder angesaugt werden.

### 6.2 Umgebungsbedingungen

Bei Betrieb innerhalb des Temperaturbereichs 0°C bis 40°C ist mit keiner Leistungsminderung des PumpDrive zu rechnen. Ein Betrieb bis 50°C ist mit verminderter Leistung möglich. Bei einer Übertemperatur schaltet der PumpDrive automatisch ab. Die Standardausführung des PumpDrives hat die Schutzart IP55 und ist für den Einbau im Schaltschrank (CM), die Motor montage (MM) und die Wandmontage (WM) geeignet. Der PumpDrive darf nur in Umgebungen eingesetzt werden, welche der vorgegebenen Schutzart entsprechen. Die Antriebssteuerung ist vor Umwelteinflüssen zu schützen, dazu gehören insbesondere:

- Ölhaltige Luft oder korrosionsfördernde Mittel
- Staubpartikel, die die Lüfterkanäle zusetzen können
- Chemische oder organische Mittel, die die interne Isolierung beschädigen können
- Warme und feuchte Umgebungen, die zur Kondensation an den abgekühlten Teilen führen
- Meerwasser-Umgebung

Wenn der PumpDrive in einen klimatisierten Schaltschrank (CM) eingebaut ist, muss zur Vermeidung von Kondensation die Netzversorgung abgeschaltet und solange mit dem Öffnen des Schaltschranks gewartet werden, bis eine ausgeglichene Temperatur erreicht ist.

Darauf achten, dass die Luft des Kühlsystems nicht direkt mit den Platinen der Module in Berührung kommt.

#### **Achtung**

Feuchtigkeit sammelt sich an den Stellen, an denen die Temperatur schnell abkühlt; eine direkte Platinenkühlung würde zu Betauungen und zur Beeinträchtigung der Funktion des Antriebssystems führen.

Zur Vermeidung von Schäden an den Bauteilen ist ein sorgfältiger Umgang mit dem Antrieb erforderlich.

Das Antriebssystem ist gegen Schäden bedingt durch hohe Temperaturen, Kondensation, Stöße usw. zu schützen.

### 6.3 Montage

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

#### 6.3.1 Montage auf dem IEC-Normmotor (MM)

Bei der PumpDrive Ausführung MM ist der Frequenzumrichter im Auslieferungszustand bereits mittels Adapter an einen IEC-Normmotor montiert.

#### 6.3.2 Montage an die Wand (WM)

Bei der PumpDrive Ausführung WM ist der erforderliche Wandmontagesatz standardmäßig im KSB-Lieferumfang enthalten.

#### 6.3.3 Montage in den Schaltschrank (CM)

Bei der PumpDrive Ausführung CM ist der erforderliche Montagesatz, der für die Schaltschrankmontage verwendet wird, standardmäßig im KSB-Lieferumfang enthalten.

### 6.4 Elektrischer Anschluss

#### 6.4.1 Allgemeines



Der Anwender bzw. der Elektroinstallateur hat dafür Sorge zu tragen, dass gemäß den geltenden nationalen und örtlichen Anforderungen und Standards eine ordnungsgemäße Erdung und Absicherung des Gerätes erfolgt.

Ein Motorschutzschalter ist nicht erforderlich, da der Antrieb über eigene Sicherheitseinrichtungen verfügt (u.a. elektronische Überstromabschaltung).

Vorhandene Motorschutzschalter sind auf min. 1,4fachen Nennstrom zu dimensionieren.

Eine Drehrichtungsumkehr des Motors ist über die Bedieneinheit möglich. Ein Tauschen der Eingangsleitung ist wirkungslos.

Für die Kabelverschraubungen nur die vorhandenen Bohrungen benutzen, ggf. mit Doppel-Kabelverschraubungen.

Zusätzliche Bohrungen können durch Metallspäne zum Ausfall des Gerätes führen.



Beim Anschluss des Antriebs an die Netzspannung werden die Bauteile des Leistungsteiles mit der Netzspannung verbunden.



Nach Abschalten der Netzspannung sind mindestens 5 Minuten (Entladezeit der Kondensatoren) zu warten, bevor mit Arbeiten an spannungsführenden Teilen begonnen werden kann.

Der Antrieb enthält elektronische Sicherheitseinrichtungen, die im Fall einer Störung den Motor abschalten, wodurch dieser stromlos wird und zum Stillstand kommt.



Warnung vor selbständigem Anlauf. Die Behebung bzw. Quittieren einer Störung kann je nach Einstellung dazu führen, dass der Antrieb wieder selbständig anläuft.



Das Öffnen des Gehäusedeckels (oberhalb des Aluminiumkühlkörpers) ist nicht gestattet! Bei Zuwiderhandlung erlischt der Garantieanspruch.



Isolationsprüfungen am Motor und der Motorzuleitungen können erst nach Abklemmen der Anschlüsse vom PumpDrive vorgenommen werden. Es dürfen keine Durchschlagfestigkeitsprüfungen an den FU-Bauteilen durchgeführt werden.

#### **Achtung**

Am Ausgang des PumpDrives dürfen nicht mehrere Motoren parallel angeschlossen werden. Eine direkte Ein/Ausgangs-Verbindung zwischen Netz und Motoranschlussklemmen (Bypass) darf nicht hergestellt werden.

#### 6.4.2 Auswahl der Anschlusskabel

Die Wahl der Anschlusskabel hängt von verschiedenen Faktoren ab, unter anderem von der Anschlussart.

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

Bei Verwendung von mobilen Antriebssteuerungen sind elastische oder hochelastische Kabel zu benutzen.

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

Die Kabel, 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.

- Die Netzanschlusskabel sind mit dem für den Eingangsstrom (siehe Tabelle 9) erforderlichen Querschnitt auszulegen.
- In der Netzeinspeisung des PumpDrive sind drei flinke Sicherungen zu installieren, die Sicherungsgröße ist entsprechend der Eingangsströme des PumpDrive auszulegen.
- Geschirmte Kabel für die Steuerleitungen mit einem Mindestquerschnitt von 0,5 mm<sup>2</sup> einsetzen.
- Der PumpDrive muss geerdet werden.
- Erdanschlüsse durchführen, dabei auf möglichst kurze Kabellängen achten. Für Steuer- und Leistungskabel sollten unterschiedliche Erdungsschienen benutzt werden.
- Bei Einsatz eines Netzschützes ist dieses nach Schaltart AC1 auszulegen, dabei werden die Bemessungsstromwerte der eingesetzten PumpDrives addiert und das Ergebnis um 15 % erhöht.
- Das Schütz nicht zwischen Motor und Antriebssteuerung installieren.

#### 6.4.3 Maximale Motorkabellängen

Die max. Kabellänge zwischen PumpDrive und IEC-Normmotor wird durch die Anwendung bestimmt. Lange Kabel oder Kabel mit hoher Streukapazität (Cs über 5 nF) können die Schutz-einrichtung der Antriebssteuerung deaktivieren. Für den PumpDrive gilt Folgendes in den unterschiedlichen Leistungsklassen:

##### Bis 7,5 kW "Klasse B":

Maximale Kabellänge 5 m bei einer Streukapazität (Cs) nicht höher als 5 nF.

##### Über 7,5 kW "Klasse A1":

Maximale Kabellänge 50 m bei einer Streukapazität (Cs) nicht höher als 5 nF.

Wenn aus Installationsgründen längere Kabel benötigt werden und der Wert der Streukapazität den max. zulässigen überschreitet, ist ein du/dt-Begrenzungsfilter vor dem Motor einzubauen; dieser schützt den Antrieb selbst gegen zu hohe Ableitströme, die zu einer Deaktivierung der Schutzeinrichtung führen können.

#### 6.4.4 Fehlerstrom-Schutzschalter (FI)

Gemäß DIN VDE 0160 dürfen dreiphasige Frequenzumrichter nur über **allstromsensitive FI-Schutzschalter** angeschlossen werden, da konventionelle FI-Schutzschalter aufgrund möglicher Gleichstromanteile nicht oder falsch auslösen. Bei festem Anschluss und entsprechender Zusatzerdung (vgl. DIN VDE 0160) sind FI-Schutzschalter nicht vorgeschrieben.

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

#### 6.4.5 Hinweise zur elektromagnetischen Verträglichkeit

##### Geschirmte Leitungen und Kabelkanäle:

Die vom Umrichter ausgehenden Störungen breiten sich im Wesentlichen über die Motoranschlusskabel aus.

Zwei Maßnahmen zur Funkentstörung werden vorgeschlagen:

1. Bei Kabellängen >70 cm, Verwendung von geschirmten Anschlusskabeln.
2. Verwendung von Metall-Kabelkanälen (wenn geschirmte Kabel nicht benutzt werden können); aus einem Stück geformte Kabelkanäle mit min. 80% Abdeckung einsetzen. Die Seite neben dem Antrieb ist an die Erdungsschiene im Schaltschrank anzuschließen, die Leistungssignale von den Steuerleitungen zu trennen.

Die erste Maßnahme empfiehlt sich bei Einsatz von Geräten mit geringerer Leistung (kleiner Kabelquerschnitt), die zweite in allen anderen Fällen.

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.

Besonders zu beachten:

1. 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 die Erdungsschiene im Schaltschrank oder die Steuererdungsschiene anschließen).
2. Ein Mindestabstand von 0,3 m sollte bei der Verlegung der Steuerkabel zu den Leistungskabeln (Motor- oder Antriebsversorgung) eingehalten werden. Für Steuer- und Leistungskabel sind getrennte Kabelkanäle zu benutzen.
3. Ist eine Kreuzung von Steuer- und Netzanschlussleitung nicht zu vermeiden, dann sollte sie in einem 90° Winkel erfolgen.
4. Der Schirm der Steuerleitungen - Anschluss nur auf der Antriebsseite – dient zusätzlich als Abstrahlungsschutz. Der Schirm ist an Signallerde anzuschließen.
5. Ein Mindestabstand von 0,3 m ist zwischen Verkabelung und Antrieb einzuhalten.
6. Eine bessere Abschirmung wird durch den Einbau des PumpDrive in einen Metallschrank erzielt.
7. Der Einbau der Leistungs-Bauteile im Schaltschrank hat mit einem ausreichenden Abstand zu den Steuer- und Kontrollgeräten zu erfolgen.
8. In Anwendungen mit langen geschirmten Motorkabeln sind zusätzliche Blindwiderstände oder Antriebsausgangfilter vorzusehen, um den kapazitiven Streustrom gegen Erde auszugleichen und die Spannungsanstiegsgeschwindigkeit am Motor zu reduzieren. Diese Maßnahmen bewirken eine weitere Reduzierung der Funkstörungen.

#### Achtung

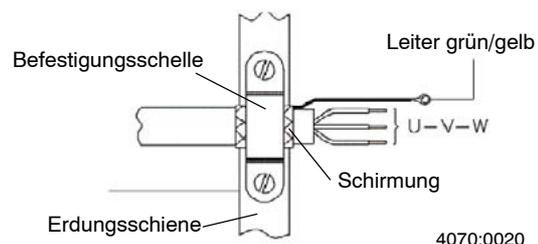
Die ausschließliche Verwendung von Ferrit-Ringen oder Blindwiderständen ist für die Einhaltung der in der EMV-Richtlinie festgelegten Grenzwerte nicht ausreichend.

9. Wenn ein langes geschirmtes Kabel für den FU/Motor-Anschluss benutzt wird, ist ein Schalten der Fehlerstromüberwachung (FI) durch den gegen Erde fließenden Ableitstrom – ausgelöst durch die Taktfrequenz – möglich. Abhilfemaßnahmen: die FI-Schutzschalter austauschen oder die Ansprechgrenze herabsetzen.



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

Die geschirmten Leitungen müssen durch eine Klemmplatte oder einen Verbinder in der Nähe des elektrischen Anschlusses angeschlossen werden, siehe Bild 8.



4070:0020

Bild 8: Leitungsanschluss / -befestigung

**6.4.6 Netz- und Motoranschluss**

Der PumpDrive ist in den Baugrößen A, B, C und D verfügbar. Die Kabel müssen entsprechend der Angaben gemäß Tabelle 9 ausgelegt werden.

Baugröße PumpDrive		Leistung [kW]	Kabelverschraubungen für				Eingangsstrom <sup>1)</sup> [A]	Max. Kabelquerschnitt [mm <sup>2</sup> ]
			Netzzuleitung	Sensorleitung	Motorleitung	Kaltleiter		
A	.. 000K55 ..	0,55	M25	M16	M25	M16	1,9	2,5
	.. 000K75 ..	0,75					2,6	
	.. 001K10 ..	1,1					3,7	
	.. 001K50 ..	1,5					5	
	.. 002K20 ..	2,2					6,3	
	.. 003K00 ..	3					8,5	
B	.. 004K00 ..	4	M25	M16	M25	M16	10,5	2,5
	.. 005K50 ..	5,5					13,7	
	.. 007K50 ..	7,5					17,3	
C	.. 011K00 ..	11	M32	M16	M32	M16	26,5	10
	.. 015K00 ..	15					32,6	
	.. 018K50 ..	18,5					41	
	.. 022K00 ..	22					47,3	
D	.. 030K00 ..	30	M40	M16	M40	M16	68,3	35
	.. 037K00 ..	37					84	
	.. 045K00 ..	45					97,7	

1) Hinweise zum Einsatz von Netzdröseln in Abschnitt Netzdröseln in Zubehör und Optionen beachten!

Tabelle 9:

**6.4.6.1 Anschluss Leistungsklemmen:**

Die Leistungsklemmen befinden sich unterhalb der V-förmigen Abdeckung, siehe Bild 10.

**Achtung**

Arbeiten nur im spannungslosen Zustand erlaubt.

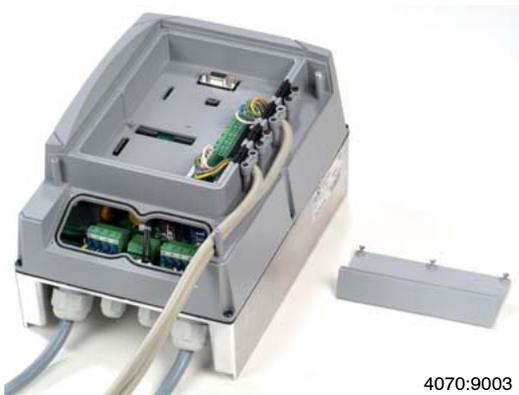
Kreuzschrauben an der L-förmigen Kabelabdeckung für die Steuerleitungen entfernen und die Abdeckung abnehmen, siehe Bild 9.



4070:9002

Bild 9: Abdeckung für Steuerleitung entfernen

Kreuzschrauben an der V-förmigen Abdeckung für den Netz- und Motoranschluss entfernen und Abdeckung abnehmen, siehe Bild 10.



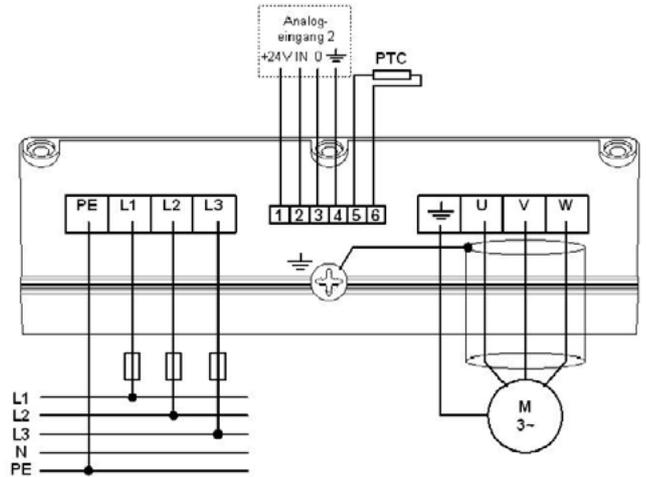
4070:9003

Bild 10: Abdeckung für Netz- und Motoranschluss entfernen



Das Öffnen des Gehäusedeckels (oberhalb des Aluminiumkühlkörpers) ist nicht gestattet! Bei Zuwiderhandlung erlischt der Garantieanspruch.

Das Netz- bzw. Motorkabel durch die Kabelverschraubungen gemäß Tabelle 9 im Abschnitt 6.4.6 mit den entsprechenden Klemmen verbinden, siehe Bild 11.



4070:0009

Bild 11: Netz- und Motoranschluss

**6.4.6.2 Anschluss PTC / externer Sensor**

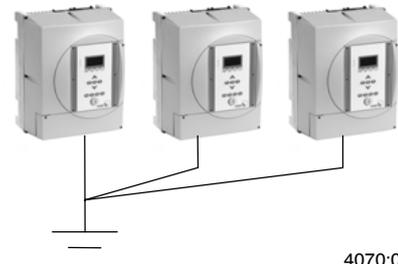
Die Steuerleitungen für einen externen Sensor und/oder Kaltleiter werden über die beiden mittleren Kabelverschraubungen mit den Klemmleisten verbunden, siehe Bild 11.

Beim Schließen der Abdeckungen ist auf einen korrekten Sitz der Dichtungen zu achten.

**6.4.7 Erdungsanschluss**

Der PumpDrive muss ordnungsgemäß geerdet werden.

Bei Installation mehrerer PumpDrive ist die Sternschaltung dafür am geeignetsten, siehe Bild 12.



4070:0021

Bild 12: Ordnungsgemäß durchgeführter Erdungsanschluss

Desweiteren sollten folgende Punkte berücksichtigt werden:

1. Zur Erhöhung der Störfestigkeit ist eine breite Kontaktfläche für die diversen Erdungsanschlüsse erforderlich.
2. Bei Schaltschrankmontage sind für die Erdung des Antriebs zwei getrennte Kupfererdungsschienen (Netzanschluss- und Steueranschluss-Schiene) in angemessener Größe und angemessenem Querschnitt vorzusehen, an die sämtliche Erdungsanschlüsse der Steuer- und Leistungskabel angeschlossen werden. Die Schienen werden über nur einen Punkt an das Erdungssystem angeschlossen. Die Erdung des Schaltschranks erfolgt dann über das Netzerdungssystem.

An der Netzanschluss-Schiene sind anzuschließen:

- Motorerdungsanschlüsse
- Antriebsgehäuse
- Abschirmungen der Netzanschlussleitungen usw.

An der Steueranschluss-Schiene sind anzuschließen:

- Abschirmungen der analogen Steueranschlüsse
- Abschirmungen der Sensorkabel

Die Steueranschluss-Schienen dürfen nicht durch Ströme aus den Leistungsstromkreisen beeinträchtigt werden, da dies eine Quelle für mögliche Störungen darstellen könnte.

**6.4.8 Anschluss Steuerklemmen**

**Achtung** Sämtlichen Arbeiten dürfen nur im spannungslosen Zustand durchgeführt werden.

Die Steuerklemmen befinden sich unter der Bedieneinheit bzw. der Blindabdeckung. Diese müssen wie folgt entfernt werden. Kreuzschrauben an der L-förmigen Abdeckung für die Steuerleitung entfernen und die Abdeckung abnehmen, siehe Bild 13.

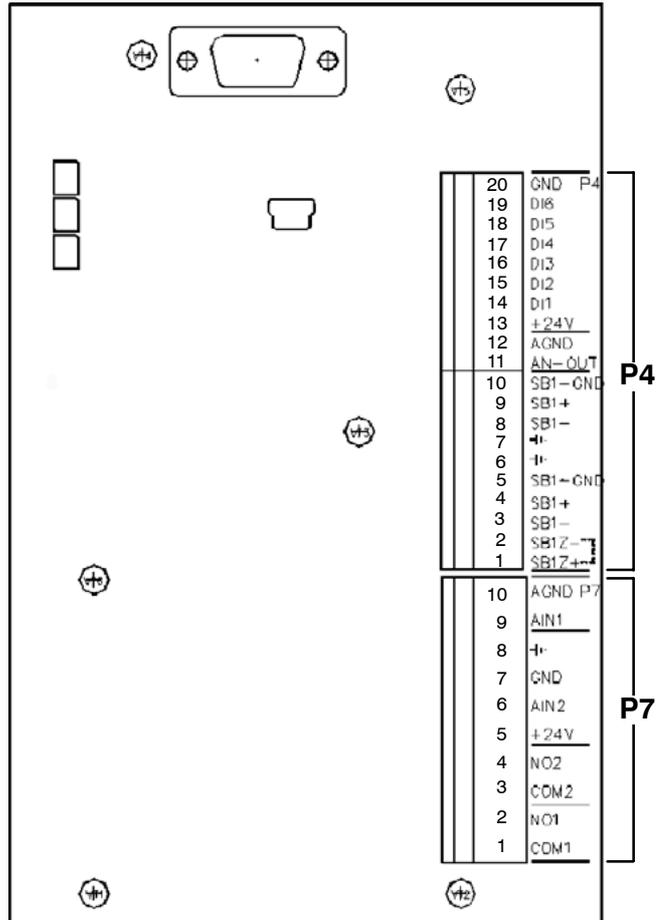


4070:9002

Bild 13: Abdeckung für Steuerleitung entfernen

Kreuzschrauben an der Bedieneinheit oder Blindabdeckung entfernen und die Bedieneinheit oder Blindabdeckung abnehmen.

Die Belegung der Steuerklemmen ist dem Bild 14 oder Tabelle 10: Klemmleiste P4 bzw. Tabelle 11: Klemmleiste P7 zu entnehmen.



4070:0011

Bild 14: I/O-Anschlusskarte

**Klemmleiste P4**

Klemmen-Nr.	Signal	Beschreibung
20	0V	Masse für +24V
19	DIG IN6	Digitaleingang (15/28V DC)
18	DIG-IN5	Digitaleingang (15/28V DC)
17	DIG-IN4	Digitaleingang (15/28V DC)
16	DIG-IN3	Digitaleingang (15/28V DC)
15	DIG-IN2	Digitaleingang (15/28V DC)
14	DIG-IN1	Digitaleingang (15/28V DC)
13	+24 V	+24V DC-Spannungsquelle Max 200 mA Belastung
12	0V-AN	Masse für AN-OUT
11	AN OUT	Analogausgang 0-10V. Max. 5mA Belastung
10	SB1-GND	Masse für CAN
9	SB1 +	CAN-Signal
8	SB1 -	CAN-Signal
7	PE (ERDE)	Erde
6	PE (ERDE)	Erde
5	SB1-GND	Masse für CAN
4	SB1 +	CAN-Signal
3	SB1 -	CAN-Signal
2	SB1Z-	Busabschluss für CAN
1	SB1Z+	Busabschluss für CAN

Tabelle 10:

**Klemmleiste P7**

Klemmen-Nr.	Signal	Beschreibung
10	0V-AN	Masse für AIN1/2
9	AN2-IN	Programmierbarer Analogeingang 2 0-10V oder 0-20mA
8	PE (ERDE)	Erde
7	0V	Masse für +24V
6	AN1-IN	Programmierbarer Analogeingang 1 0-10V oder 0-20mA
5	+24 V	+24V DC-Spannungsquelle Max 200mA Belastung
4	NO2	Schließer "NO" Nr. 2! (250V AC, 1A)
3	COM2	Schließer "COM" Nr. 2 (250V AC, 1A)
2	NO1	Schließer "NO" Nr. 1 (250V AC, 1A)
1	COM1	Schließer "COM" Nr. 1 (250V AC, 1A)

Tabelle 11:

**6.4.8.1 Digitale Eingänge**

**Klemmleiste P4, Klemme 13 bis 20** (siehe Bild 14)  
Beim PumpDrive stehen 6 Digitaleingänge zur Verfügung. Die Funktion der Digitaleingänge 2 bis 5 können mittels Bedieneinheit frei parametrierbar werden. Digitaleingang 1 und 6 sind werkseitig fest parametrierbar.

Zum Beschalten der Eingänge muss die Klemme P4-13 (+24 V DC) verwendet werden. Soll eine externe 24 V DC Spannungsquelle verwendet werden, muss der Neutralleiter dieser Quelle mit der Klemme P4-20 verbunden werden.

**6.4.8.2 Relaisausgänge**

**Klemmleiste P7, Klemme 1 bis 4** (siehe Bild 14)

Die Funktion der zwei vorhandenen Schließer-Relais kann ebenfalls über die Bedieneinheit parametrierbar werden.

**6.4.8.3 Analoge Eingänge**

**Klemmleiste P7, Klemme 5 bis 10** (siehe Bild 14)

Wird eine externe Spannungs- oder Stromquelle für die Analogeingänge verwendet, wird die Masse der Sollwert- oder Sensorquelle auf die Klemme P7-10 gelegt. Die 24V-DC-Spannungsquelle (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 (siehe Bild 11). In diesem Fall dann die Eingänge an Klemmleiste P7-5-9-10 nicht belegen.

**6.4.8.4 Analoger Ausgang**

**Klemmleiste P4, Klemme 11 und 12** (siehe Bild 14)

Der PumpDrive verfügt über einen Analogausgang, dessen Ausgabewert über die Bedieneinheit in Abhängigkeit der Digitaleingänge parametrierbar werden kann.

**6.4.8.5 Mehrpumpenbetrieb (Master / Slave)**

**Klemmleiste P4, Klemme 1 bis 10** (siehe Bild 14)

In einem Mehrpumpensystem müssen die PumpDrives über einen internen CAN-Bus verbunden werden. Die Antriebe können somit über diesen Bus kommunizieren und der Master steuert die angeschlossenen Slave-Antriebe. Die maximale Anzahl der PumpDrive im Master-Slave Betrieb ist auf sechs begrenzt.

Dieses Pumpensystem muss mindestens mit einem Advanced-Funktionsmodul mit Bedieneinheit ausgestattet sein, es kann jedoch auf jeden weiteren PumpDrive eine Bedieneinheit installiert werden.

Der CAN-Bus besteht aus drei Signalleitungen SB1-, SB1+, und SB1-GND. Diese Signalleitungen werden von PumpDrive zu PumpDrive durchgeschleift.

Der CAN-Bus des jeweils ersten und letzten PumpDrive muss über einen Widerstand abgeschlossen werden. Dies geschieht über eine Drahtbrücke zwischen den Klemmen 1 und 2 der Klemmleiste P4.

Ist auf dem ersten oder letzten PumpDrive eine Bedieneinheit montiert, entfällt diese Drahtbrücke. Der Abschlusswiderstand wird durch das Aktivieren der beiden DIP-Schalter auf dem entsprechenden CPU-Modul zugeschaltet.

Als Verbindungskabel muss ein mindestens 3-adriges, geschirmtes Kabel mit paarweise verdrehten Leitungen verwendet werden.

Beispiel: Verdrahtung Master-Slave Betrieb

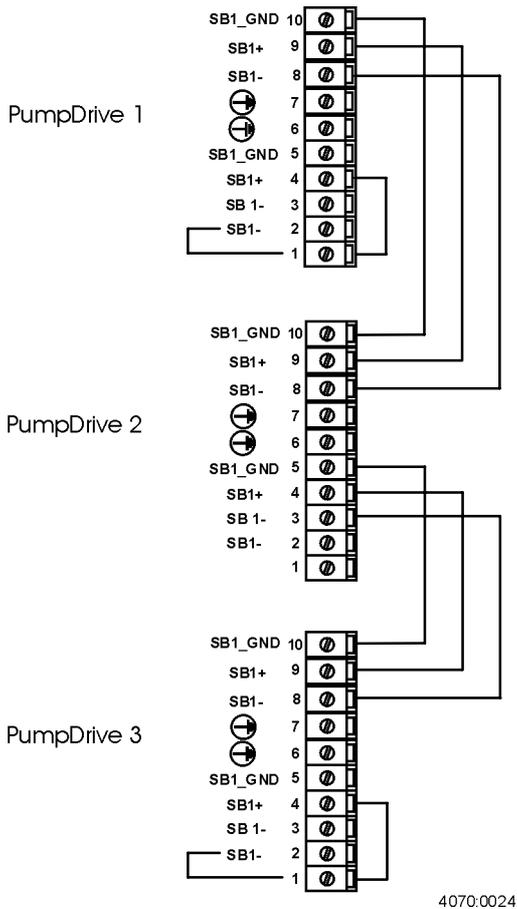


Bild 15: Master-Slave-Betrieb

**6.4.9 Bedieneinheit um 180° drehen**

Entsprechend der gewünschten Einbaulage kann die Bedieneinheit gedreht werden.

**Achtung** Die Bedieneinheit darf nur im spannungslosen Zustand entfernt bzw. aufgesteckt werden.

**Achtung** Die Bedieneinheit enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente! Vor den Arbeiten an der Bedieneinheit muss sich das Personal von elektrostatischen Aufladungen befreien.

**Ausführungen der Bedieneinheit**



Bild 16: Bedieneinheit (Standardmontage)



Bild 17: Bedieneinheit um 180° gedreht

Kreuzschrauben an der Bedieneinheit entfernen und die Bedieneinheit abnehmen. Auf der Rückseite der Bedieneinheit ist das CPU-Modul standardmäßig am Steckplatz 1 aufgesteckt, siehe Bild 18. Soll die Bedieneinheit um 180 Grad gedreht werden, muss das CPU-Modul auf den Steckplatz 2 (Bild 20) der Bedieneinheit montiert werden.

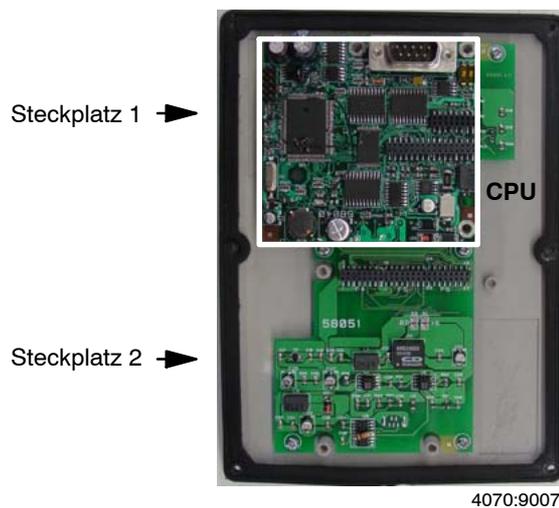


Bild 18: Standardausführung Bedieneinheit

Das CPU-Modul kann nach Lösen der Schrauben entfernt werden.

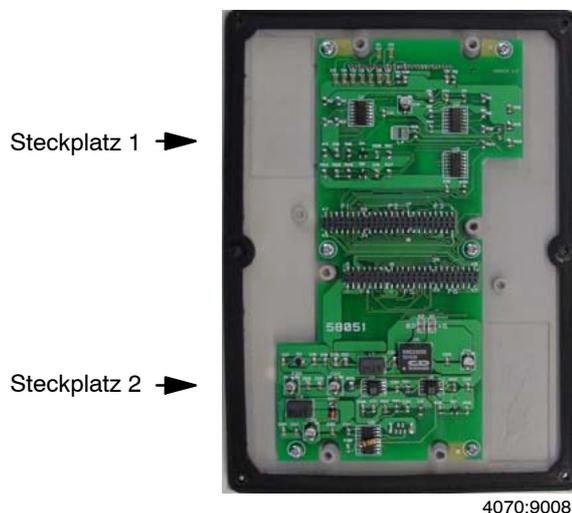


Bild 19: Rückseite Bedieneinheit ohne CPU-Modul

4070:9007

4070:9008

4070:0024

4070:9005

Das CPU-Modul wird um 180° gedreht und auf Steckplatz 2 befestigt.

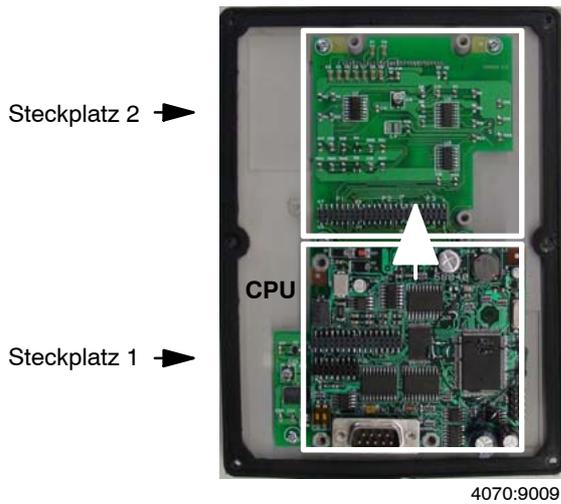


Bild 20: CPU-Modul auf Steckplatz 2 gesteckt

Jetzt kann die gesamte Bedieneinheit um 180° gedreht auf dem PumpDrive montiert werden.

#### 6.4.10 Installation Feldbusmodul

Zum Betrieb des Feldbusses wird ein Feldbus-Modul (Bild 21) benötigt.

Das Feldbus-Modul darf nur im spannungslosen Zustand entfernt bzw. aufgesteckt werden.

Das Feldbusmodul wird auf den unteren Steckplatz (siehe Bild 22) im PumpDrive gesteckt.

Unabhängig vom eingesetzten Feldbus-Modul (LON, Profibus), ist die Montage der Module identisch.



Bild 21: Feldbus-Modul (Beispiel: LON-Modul)

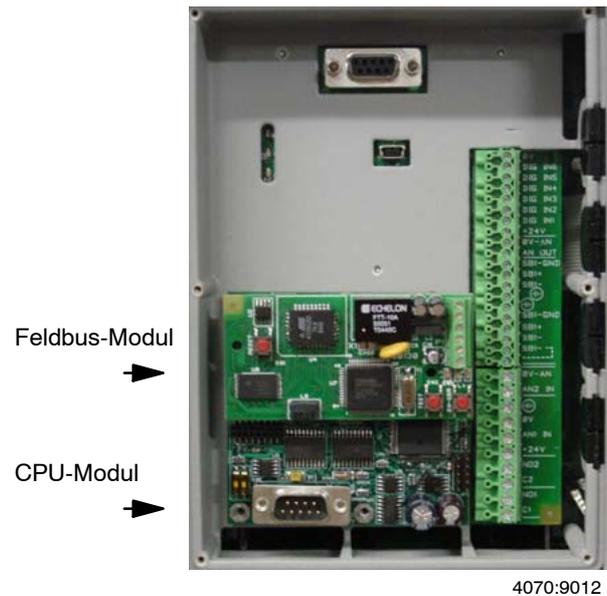


Bild 22: PumpDrive mit Feldbus-Modul

Zur Hochfrequenzabschirmung sind geschirmte Kabel für LON und Profibus zu verwenden und EMV-gerecht zu montieren. Folgender Kabeltyp kann verwendet werden: min. 0,5 mm AWG 24 (z.B. G–Y(st) Y 2x2x0,8 mm<sup>2</sup>)

Ein Mindestabstand von 200 mm zu anderen elektrischen Leitungen wird empfohlen. Keine unterschiedlichen Spannungen in ein Kabel speisen (z.B. 230 V Alarm und 24 V Start). Die örtlich geltenden Vorschriften sind zu beachten.

#### 6.4.11 Installation Netzdrossel

Die angegebenen Netzeingangsströme in Tabelle 9 sind Richtwerte, die sich auf den Nennbetrieb des Antriebs 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 im PumpDrive integrierten Netzdrosseln (im Leistungsbereich bis einschließlich 45 kW) externe Netzdrosseln eingesetzt werden. Diese sind entsprechend Tabelle 12 auszuwählen.

Zusätzlich dienen die Netzdrosseln zur Reduzierung von Netzrückwirkungen und der Verbesserung des Leistungsfaktors. Der Geltungsbereich der DIN EN 61000-3-2 ist zu berücksichtigen.

PumpDrive		Drei-Phasen (3~) Netzdrossel: Schutzart IP 00; Wärmeklasse F; max. Umgebungstemperatur 40 °C							
Baugröße	Leistung [kW]	Ln [mH]	In [A]	Isat	L [mm]	B [mm]	H [mm]	Gewicht [kg]	Ident-Nr.
.. 000K55 ..	0,55	2,0	11	1,5 In	150	85	150	3,6	01 093 105
.. 000K75 ..	0,75								
.. 001K10 ..	1,10								
.. 001K50 ..	1,50								
.. 002K20 ..	2,20								
.. 004K00 ..	4,00	1,1	28	1,5 In	180	120	178	8,3	01 093 106
.. 005K50 ..	5,50								
.. 007K50 ..	7,50								
.. 011K00 ..	11,00	0,5	51	1,5 In	180	135	178	10,5	01 093 107
.. 015K00 ..	15,00								
.. 018K50 ..	18,50								
.. 022K00 ..	22,00								
.. 030K00 ..	30,00	0,1	100	1,5 In	180	180	180	10,8	01 093 108
.. 037K00 ..	37,00								
.. 045K00 ..	45,00								

Tabelle 12:

## 7 Inbetriebnahme

### 7.1 Erstinbetriebnahme bei Aufstellungsvariante MM

PumpDrive kann bei der Aufstellungsvariante "MM" (auf dem Motor montiert) unter folgenden Voraussetzungen mit den Werkseinstellungen direkt, ohne weitere Parametrierung, gestartet werden.

#### Hierfür folgendes beachten:

Sämtliche Anschlussarbeiten und evtl. erforderliche Parametereinstellungen sind von geschultem Fachpersonal durchzuführen.

Vor Anlegen der Netzspannung am PumpDrive ist sicherzustellen, dass:

Ein eventuell plötzliches Anfahren des Motors keine Schäden an Personen und Maschinen verursacht.  
Die angelegte Netzspannung und die Stromdaten den Nennwerten des PumpDrive entspricht.  
Die Leistungs- und Steueranschlüsse korrekt angeschlossen sind.

**Achtung** Die Bedieneinheit darf nicht unter Spannung angeschlossen oder entfernt werden. Vor Beginn unbedingt die Netzspannung abschalten.

#### Plug & Run

Durch die werkseitigen Voreinstellungen ist eine schnelle Erstinbetriebnahme möglich. Dies bezieht sich auf den Einzelpumpenbetrieb mit oder ohne Bedieneinheit sowohl im Steller- als auch im Reglermodus.

Analogeingang 1 ist werkseitig als Sollwertquelle (0-10V - Signal) voreingestellt.

Die automatische Sensorerkennung detektiert einen Signalanschluss am Analogeingang2, wenn dieser als 4-20mA-Signal vorliegt. PumpDrive schaltet dann in den Reglerbetrieb um und regelt auf einen konstanten Differenzdruck bzw. Druck.

Die erwarteten Signaleingänge sind wie folgt definiert:

Eingangssignal am Analogeingang1 --> Normsignal 0..10 V entsprechen 0..100% für den Sollwert

Eingangssignal am Analogeingang2 --> Normsignal 4..20 mA entsprechen 0..100% für den Istwert

Eingangssignal (24V) am Digitaleingang1 anschließen, um den Antrieb zu starten.

**Achtung** Überprüfung der Drehrichtung (durch Pfeil am Pumpengehäuse-/Aggregat gekennzeichnet), hierzu PumpDrive kurz starten.

#### Drehrichtungskontrolle ohne Bedieneinheit:

Digitaleingang1 (Startklemme) brücken und Sollwert langsam bis zum Anlaufen des Motors erhöhen.

#### Drehrichtungskontrolle mit Bedieneinheit:



Man-Taste betätigen. Der Antrieb wird mit dem unteren Grenzwert Motorfrequenz betrieben.



Off-Taste drücken, um den Antrieb abzuschalten.

Wird zusätzlich die Funktionalität von Festdrehzahlen gewünscht, die über Digitaleingänge ausgewählt werden können: Eingangssignal (24V) am Digitaleingang2 und 3 anschließen, logische Verknüpfung entspricht dann :

Digitaleingang 2	Digitaleingang 3	Festfrequenz
24 V	0 V	83,3 %
0 V	24 V	50 %
24 V	24 V	100 %

Die maximale Ausgangsfrequenz des PumpDrive ist mit 60Hz werkseitig vorgegeben.

### 7.2 Erstinbetriebnahme bei Aufstellungsvariante WM und CM

PumpDrive wird bei der Aufstellungsvariante "WM" (an der Wand montiert) und "CM" (im Schaltschrank montiert) werkseitig nicht mit allen erforderlichen Daten voreingestellt.

#### Hierfür folgendes beachten:

Sämtliche Anschlussarbeiten und evtl. erforderliche Parametereinstellungen sind von geschultem Fachpersonal durchzuführen.

Vor Anlegen der Netzspannung am PumpDrive ist sicherzustellen, dass:

Ein eventuell plötzliches Anfahren des Motors keine Schäden an Personen und Maschinen verursacht.  
Die angelegte Netzspannung und die Stromdaten den Nennwerten des PumpDrive entspricht.  
Die Leistungs- und Steueranschlüsse korrekt angeschlossen sind.

**Achtung**

Die Bedieneinheit darf nicht unter Spannung angeschlossen oder entfernt werden. Vor Beginn unbedingt die Netzspannung abschalten.

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Sicherheitshinweise sind folgende Schritte vorzunehmen:  
Eventuell enthaltenen Feldbusstecker abziehen (weitere Informationen siehe Kapitel 9 "Kommunikation")

**Achtung**

Anschluss an der Startklemme - Digitaleingang1 trennen.

**Achtung**

Den PumpDrive mit Spannung versorgen - Antrieb darf aber nicht anlaufen.

Grüne LED muss nun leuchten, ist dies nicht der Fall, sind die Ursachen aus dem Kapitel 11 "Störungen/ Ursachen und Beseitigung zu" entnehmen.

Parametrierung der Haupteinstellwerte mit Hilfe der Bedieneinheit:

**Achtung**

**Daten vom Leistungsschild des Motors sind unbedingt zu übernehmen.**

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-3-2-1	Nennleistung	0,55 / 0,55	0,55..110 [kW]	Kunde
3-3-2-2	Nennspannung	400 / 400	342..528 [V]	Kunde
3-3-2-3	Nennfrequenz	50 / 50	45..65 [Hz]	Kunde
3-3-2-4	Nennstrom	0,1 / 0,1	0,1..999 [A]	Kunde
3-3-2-5	Nenn Drehzahl	500 / 500	300..3600 [1/min]	Kunde
3-3-2-6	Nenn Cos.Phi	0,85 / 0,85		Kunde
3-3-5-1	Aktivieren/deaktivieren thermischer Motorschutz PTC	2 / 2	s. Auswahlliste	Kunde
3-6-1-1	Drehrichtung des Motors	1 / 1	s. Auswahlliste	Kunde
<b>Auswahlliste für Parameter 3-3-5-1</b>		<b>Auswahlliste für Parameter 3-6-1-1</b>		
1 - ohne Schutz 2 - PTC Schutz		1 - Uhrzeigersinn 2 - Gegen-Uhrzeigersinn		

Tabelle 13:

**Hinweis:**

Die An- und Abfahrrampen sind werkseitig eingestellt und müssen nicht verändert werden. Sollten durch anlagenseitige Prozessanpassungen Änderungen nötig werden, können die Parameter verändert werden.  
Beschreibung siehe Abschnitt 8.4 An- und Abfahrrampen.

**Drehrichtungskontrolle mit Bedieneinheit:**



Man-Taste betätigen. Der Antrieb wird mit dem unteren Grenzwert Motorfrequenz betrieben.



Off-Taste drücken, um den Antrieb abzuschalten.

### 7.3 Abschaltung im Alarmfall und Wiederanlaufverhalten

Alle Alarme führen zur Abschaltung. Der Wiederanlauf erfolgt entsprechend der Einstellung des Parameters **3-11-2-1 Trip Reset Mode**. Hinsichtlich der Art der Abschaltung ist zwischen Alarmen mit sofortiger Abschaltung und sogenannten Stop&Trip-Alarmen zu unterscheiden, bei denen die Drehzahl entlang der Bremsrampe herunter gefahren wird.

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-11-2-1	Trip Reset Mode	2 / 2	s. Auswahlliste	Kunde
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-11-2-1</b>		<b>Beschreibung</b>		
1 - Rücksetz v Hand	- Wiederanlauf nach Quittierung an der Bedieneinheit (siehe Abschnitt 5.5 Monitoring) bzw. über digitalen Eingang (siehe Abschnitt 8.4.12 Digitale Eingänge)			
2 - 10s, 60s, 5min	- drei Wiederanlauf-Versuche nach 10s, 60s und 5min - anschließend Dauerstörung			
3 - Reset alle 5min	- Wiederanlauf-Versuche im 5-Minuten-Takt			
4 - 10s, 60s, 5min, 1h	- vier Wiederanlauf-Versuche nach 10s, 60s, 5min und 1h - anschließend Dauerstörung			
5 - Reset alle 15min	- Wiederanlauf-Versuche im 15-Minuten-Takt			

Tabelle 14:



Wiederanlaufen des Motors durch automatischen Störungsreset !

## 8 Beschreibung und Parametrierung der Funktionen

In diesem Kapitel werden die PumpDrive-Funktionen beschrieben und die hierfür notwendigen Parameter aufgelistet. Um den Zusammenhang zu verdeutlichen, sind auch die Beziehungen einzelner Parameter zueinander aufgeführt. PumpDrive verfügt über zwei Parametersätze, die der Werkseinstellung1 und der Werkseinstellung2 entsprechen. Der Parametersatz1 ist für die Einzelpumpenanwendung und der Parametersatz2 für die Mehrpumpenanwendung im Master-Slave-Betrieb vorgesehen. Je Parameter ist die Zugriffsebene dokumentiert. Erläuterungen zum Thema Zugriff und Passwort sind im Abschnitt 5.3 "Zugriffsebenen" beschrieben.

Liste der Parameter für die Zugangsebenen:

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-1-6-1	Zugang nach Eingabe des Kundenpassworts			Standard
3-1-6-2	Zugang nach Eingabe des Servicepassworts			Standard
3-1-6-4	Eingabe Passwort Kunden-Zugangsebene			Kunde
3-1-6-5	Passwortgeschützte Zugangsebene zu Kunden-Parameter	1 / 1	siehe Auswahlliste	Standard
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-1-6-5</b>				
1 - gesperrt 2 - freigeschaltet				

Tabelle 15:

### 8.1 Handbetrieb über Bedieneinheit



Man-Taste betätigen. Der Antrieb wird mit dem unteren Grenzwert Motorfrequenz (Parameter **3-6-1-2**) betrieben, wenn er vorher im Zustand OFF oder Auto-Stop war. Befindet sich der Antrieb vor dem Umschalten im Zustand Auto-Run, übernimmt er die aktuelle Drehzahl.



Aus dem Startbildschirm heraus OK-Taste betätigen. Die Anzeige wechselt zur Ausgangsfrequenz im Handbetrieb; Parameter **3-5-3-4**.



Mit den Pfeil-Tasten kann der Parameter, dieser erscheint automatisch im Anzeigefeld, verändert werden. Hierbei ist zu beachten, dass die Drehzahl nur zwischen der eingestellten Mindestdrehzahl und der Maximaldrehzahl verändert werden kann.

**Hinweis:** Nach einem Netzausfall muss der Handbetrieb wieder neu gestartet werden.

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff	Referenz auf
3-6-1-2	Unterer Grenzwert für Motorfrequenz	0 / 0	0..100 [%]	Kunde	3-11-4-1
3-6-1-3	Oberer Grenzwert für Motorfrequenz	100 / 100	0..100 [%]	Kunde	3-11-4-1
3-5-3-4	Ausgangsfrequenz im Handbetrieb	0 / 0	0..100 [%]	Kunde	3-11-4-1
3-11-4-1	Maximale Ausgangsfrequenz	60 / 60	1..600 [Hz]	factory	

Tabelle 16:

## 8.2 Stellerbetrieb

### 8.2.1 Stellerbetrieb mit externem Normsignal auf Analogeingang1

PumpDrive ist werkseitig für den Stellerbetrieb voreingestellt, hierzu muss das Stellsignal am Analogeingang1 angeschlossen werden, Anagogeingang2 darf nicht belegt werden! Die Betriebsweise ist ausschließlich für Einzelpumpenanwendungen vorgesehen, es wird direkt die Drehzahl in Abhängigkeit des Eingangssignals verändert, eine Rückmeldung aus dem Prozess findet nicht statt.

Spezielle Parametrierungen sind bei Anschluss eines Normsignals 0 – 10 V und der damit verbundenen Bereichszuordnung 0 – 100% nicht erforderlich. Die Parameter **3-8-2-7** und **3-8-2-8** geben hierbei den Bereich an, der dem Eingangssignal **3-8-2-2** und **3-8-2-3** zugeordnet ist

Der Stellbereich ergibt sich aus den Grenzwerten für die untere und die obere Motorfrequenz, basierend auf der maximal eingestellten Ausgangsfrequenz (Tabelle 16).

Als Quelle für das Stellsignal (Sollwert) ist, wie oben beschrieben, der Analogeingang1 (**3-5-4-1**) werkseitig eingestellt. Bei Bedarf können noch zwei weitere Quellen (Tabelle 17) parametrierbar werden. Wenn mehrere Sollwerte (in diesem Fall Stellgrößen) gewählt werden, wird daraus intern die Summe (maximal 100%) gebildet.

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-5-4-1	Quelle Sollwert	2 / 5	siehe Auswahlliste	Kunde
3-5-4-2	Quelle Sollwert	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde
3-5-4-3	Quelle Sollwert	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-5-4-1 ; 3-5-4-2 ; 3-5-4-3</b>				
1 – Keine				
2 – Analog IN 1				
3 – Analog IN 2				
4 – Interner Sollwert				
5 – Sollwert Feldbus				
6 – RS232-Sollwert				

Tabelle 17:

Für prozessbedingte Anpassungen sind folgende Parameter (Tabelle 17) relevant:

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-8-2-1	Signaltyp Analog IN 1	2 / 2	siehe Auswahlliste	Kunde
3-8-2-2	Analog IN 1 Spannung niedrig	0 / 0	0..3-8-2-3 [V]	Kunde
3-8-2-3	Analog IN 1 Spannung hoch	10 / 10	3-8-2-2..10 [V]	Kunde
3-8-2-4	Analog IN 1 Strom niedrig	4 / 4	0..3-8-2-5 [mA]	Kunde
3-8-2-5	Analog IN 1 Strom hoch	20 / 20	3-8-2-4..20 [mA]	Kunde
3-8-2-6	Einheit Analog IN 1	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde
3-8-2-7	Niedriger Wert für Analog IN 1	0 / 0	0..3-8-2-8 [3-8-2-6]	Kunde
3-8-2-8	Hoher Wert für Analog IN 1	100 / 100	3-8-2-7..9999 [3-8-2-6]	Kunde
3-8-2-9	Analog IN 1 Zeitkonstante Filter	0,1 / 0,1	0,1..10 [s]	Kunde
3-8-2-10	Analog IN 1 Skalierungsfaktor	1 / 1	0,5..2	Kunde
3-8-2-11	Beschreibung Analog IN 1	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde

Auswahlliste für Parameter: 3-8-2-1	Auswahlliste für Parameter: 3-8-2-6			Auswahlliste für Parameter: 3-8-2-11
1 – Strom	1 – %	18 – W/m <sup>2</sup>	35 – lb/min	1 – Prozess
2 – Spannung	2 –	19 – m/s	36 – lb/h	2 – Druck P1
	3 – Hz	20 – ft/s	37 – CFM	3 – Druck P2
	4 – kW	21 – l/s	38 – ft <sup>3</sup> /s	4 – Q
	5 – kWh	22 – l/min	39 – ft <sup>3</sup> /min	5 – Temperatur
	6 – hex	23 – l/h	40 – ft <sup>3</sup> /h	
	7 – mA	24 – kg/s	41 – mbar	
	8 – A	25 – kg/min	42 – bar	
	9 – V	26 – kg/h	43 – Pa	
	10 – s	27 – m <sup>3</sup> /s	44 – kPa	
	11 – h	28 – m <sup>3</sup> /min	45 – m Ws	
	12 – °C	29 – m <sup>3</sup> /h	46 – m Hg	
	13 – K	30 – GPM	47 – in Hg	
	14 – 1/min	31 – gal/s	48 – ft Hg	
	15 – m	32 – gal/min	49 – psi	
	16 – ft	33 – gal/h	50 – lb/in	
	17 – HP	34 – lb/s		

Tabelle 18:

Hinweise zu Parameter:

**3-8-2-9 :** Wird eine Signalglättung gewünscht, kann über die Verlängerung der Zeitkonstanten das Signal gefiltert werden. Das Ergebnis entspricht in seiner Wirkungsweise dem eines Tiefpassfilters.

**3-8-2-10:** Durch Änderung der Skalierung kann der Einstellbereich des Eingangssignal um den gewünschten Faktor verändert werden.

### 8.2.2 Drehzahlverstellung über Potentiometerfunktion

Mit Hilfe dieser Funktion kann die Drehzahl über externe Taster verstellt werden. Hierfür müssen einzelne Parameter der Werkseinstellung (Tabelle 19), mit Hilfe der Bedieneinheit, geändert werden.

Die funktionsbestimmenden Parameter **3-7-1-2** bis **3-7-1-5** sind für die Einstellung-9 "Vorg Sollwert +" (Drehzahl erhöhen) und die Einstellung-10 "Vorg Sollwert-" (Drehzahl reduzieren) zu parametrieren.

Zusätzlich ist die Sollwertquelle **3-5-4-1** vorzugeben. Der Parameter **3-5-2-2** gibt die Schritte der Frequenzänderung an und kann gegebenenfalls angepasst werden.

Die zu ändernden Parameter sind in Tabelle 20 zusammengefasst.

Die externe Realisierung der Funktion kann dann über die digitalen Eingänge, durch schließen der Klemmen (24V), erfolgen.

- Digitaleingang1: startet PumpDrive
- Digitaleingang4: Drehzahl erhöhen (Tastfunktion)
- Digitaleingang5: Drehzahl absenken (Tastfunktion)

Die Drehzahlverstellung erfolgt innerhalb des parametrierten Frequenzbereichs. Wird die eingestellte Drehzahl 10 Minuten nicht verändert, wird der Wert gespeichert und bei einem Neustart als Basiswert zu Grunde gelegt.

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-7-1-2	Funktion Digital IN 2	7 / 7	siehe Auswahlliste	Kunde
3-7-1-3	Funktion Digital IN 3	8 / 8	siehe Auswahlliste	Kunde
3-7-1-4	Funktion Digital IN 4	5 / 5	siehe Auswahlliste	Kunde
3-7-1-5	Funktion Digital IN 5	2 / 2	siehe Auswahlliste	Kunde
3-5-4-1	Quelle Sollwert	1 / 4	siehe Auswahlliste	Kunde
3-5-1-1	Skalierungsfaktor für den Sollwert	1 / 1		Kunde
3-5-1-2	Untere Begrenzung Sollwert	0 / 0	0..3-5-1-3 [3-2-2-1]	Kunde
3-5-1-3	Obere Begrenzung Sollwert	100 / 100	3-5-1-2..9999 [3-2-2-1]	Kunde
3-5-2-1	Aktueller Sollwert für Handbetrieb	0 / 0	3-5-1-2..3-5-1-3 [3-2-2-1]	Kunde
3-5-2-2	Schritte für die Verstellung der Sollfrequenz	0,1 / 0,1	0..9999 [3-2-2-1]	Kunde
3-2-2-1	Physikalische Einheit für Sollwert	1 / 1	siehe Auswahlliste	Service

Auswahlliste für Parameter: 3-7-1-2 und 3-7-1-3	Auswahlliste für Parameter: 3-5-4-1	Auswahlliste für Parameter: 3-2-2-1		
1 – Keine 2 – Zurücksetzen 3 – Start Anlage 4 – Start 5 – Rampenauswahl 6 – Keine 7 – Vorg OutF bit 0 8 – Vorg OutF bit 1 9 – Vorg Sollwert + 10 – Vorg Sollwert - 11 – Keine 12 – Vorg AOUT bit 0 13 – Vorg AOUT bit 1	1 – Keine 2 – Analog IN 1 3 – Analog IN 2 4 – Interner Sollwert 5 – Sollwert Feldbus 6 – RS232–Sollwert	1 – % 2 – 3 – Hz 4 – kW 5 – kWh 6 – hex 7 – mA 8 – A 9 – V 10 – s 11 – h 12 – °C 13 – K 14 – 1/min 15 – m 16 – ft 17 – HP	18 – W/m <sup>2</sup> 19 – m/s 20 – ft/s 21 – l/s 22 – l/min 23 – l/h 24 – kg/s 25 – kg/min 26 – kg/h 27 – m <sup>3</sup> /s 28 – m <sup>3</sup> /min 29 – m <sup>3</sup> /h 30 – GPM 31 – gal/s 32 – gal/min 33 – gal/h 34 – lb/s	35 – lb/min 36 – lb/h 37 – CFM 38 – ft <sup>3</sup> /s 39 – ft <sup>3</sup> /min 40 – ft <sup>3</sup> /h 41 – mbar 42 – bar 43 – Pa 44 – kPa 45 – m Ws 46 – m Hg 47 – in Hg 48 – ft Hg 49 – psi 50 – lb/in

Tabelle 19:

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-7-1-2	Funktion Digital IN 2		siehe Auswahlliste Tabelle 18	Kunde
3-7-1-3	Funktion Digital IN 3		siehe Auswahlliste Tabelle 18	Kunde
3-7-1-4	z.B. Funktion Digital IN 4	9 / --	siehe Auswahlliste Tabelle 18	Kunde
3-7-1-5	z.B. Funktion Digital IN 5	10 / --	siehe Auswahlliste Tabelle 18	Kunde
3-5-4-1	Quelle Sollwert	4	siehe Auswahlliste Tabelle 18	Kunde
3-5-1-2	Untere Begrenzung Sollwert	20 / --	0..3-5-1-3 [3-2-2-1]	Kunde
3-5-1-3	Obere Begrenzung Sollwert	100 / 100	3-5-1-2..9999 [3-2-2-1]	Kunde

Tabelle 20:

### 8.2.3 Betrieb mit Festdrehzahlen

Über die digitalen Eingänge können bis zu drei Festdrehzahlen angewählt werden (siehe Abschnitt 8.4.12 "Digitale Eingänge").

### 8.2.4 Betrieb mit Festdrehzahlen

Über die digitalen Eingänge können bis zu drei Festdrehzahlen angewählt werden (siehe Abschnitt 8.4.12 "Digitale Eingänge").

### 8.3 Reglerbetrieb

PumpDrive verfügt über einen integrierten 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. Es können bis zu drei Sollwertquellen definiert werden, die dann als Summensollwert verarbeitet werden.

Weiterhin stehen zwei analoge Eingänge zur Verfügung, die es auch ermöglichen einen zweiten Sensor anzuschließen. Über die Parametrierung kann dann eine Maximal- oder Minimalauswertung, eine Mittelwert- oder Differenzbildung eingestellt werden. Der PI-Regler ist werkseitig deaktiviert, verfügt aber über eine automatische Sensorerkennung und kann so den Reglerbetrieb, bei Anschluss des Istwertsignals (Normsignal 4–20mA) am Analogeingang 2 detektieren. Für die automatische Erkennung ist die Freigabe des Parameters **3-9-1-6** bereits vorgegeben. Der Sollwert ist werkseitig auf Analogeingang 1 (Normsignal 0–10V) freigeschaltet. Alle Einheiten und Einstellbereiche werden in Prozent umgesetzt.

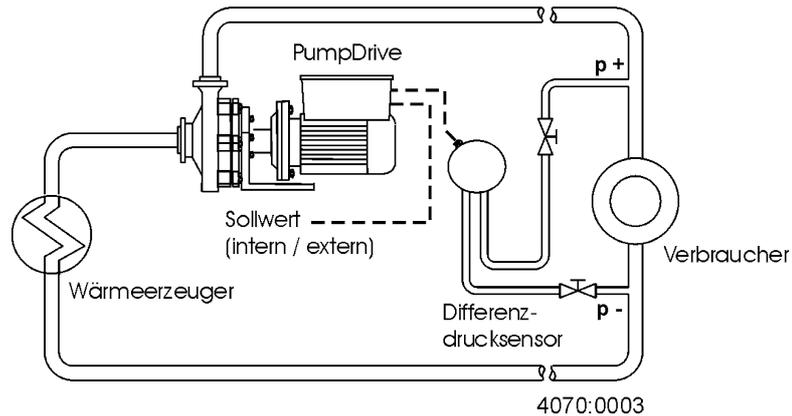


Bild 23: Beispiel für Reglerbetrieb

Ist eine prozessbedingte Anpassung des PI-Reglers erforderlich, sind die Werkseinstellungen entsprechend der Tabelle 21 bis Tabelle 24 zu prüfen, ggf. zu ändern:

Hauptparameter des PI-Reglers:

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff	Referenz auf
3-9-1-1	PI-Regler aktivieren/deaktivieren	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde	
3-9-1-2	Proportionalverstärkung PI-Regler – kp	1 / 1		Kunde	
3-9-1-3	Integralanteil PI-Regler	1 / 1	0..60 [s]	Kunde	
3-9-1-4	Wirksinn PI-Regler	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde	
3-9-1-5	Prozesstyp der PI-Regelung	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde	
3-9-1-6	PI Auto Detect	2 / 2	siehe Auswahlliste	Kunde	
3-6-1-2	Unterer Grenzwert für Motorfrequenz	0 / 0	0..100 [%]	Kunde	3-11-4-1
3-6-1-3	Oberer Grenzwert für Motorfrequenz	100 / 100	0..100 [%]	Kunde	3-11-4-1
3-11-4-1	Maximale Ausgangsfrequenz	60 / 60	1..600 [Hz]	factory	
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-9-1-1</b>		<b>Auswahlliste für Parameter: 3-9-1-4</b>		<b>Auswahlliste für Parameter: 3-9-1-5</b>	
1 – gesperrt 2 – freigeschaltet		1 – negativ 2 – positiv		1 – Konst Druck 2 – Variabler Druck 3 – Konst Durchfluss 4 – Andere Sollwert	
				1 – gesperrt 2 – freigeschaltet	

Tabelle 21:

Hinweise zu Parameter:

Prozesseinstellung

<b>3-9-1-2</b>	Anpassung der Proportionalverstärkung z.B. Hydraulisch offener Kreislauf – Druckregelung z.B. Hydraulisch geschlossener Kreislauf – Differenzdruckregelung	kp _____ kp _____
<b>3-9-1-3</b>	Anpassung des Integralanteils z.B. Hydraulisch offener Kreislauf – Druckregelung z.B. Hydraulisch geschlossener Kreislauf – Differenzdruckregelung	Tn _____ Tn _____
<b>3-9-1-4</b>	Wirksinn negativ: Istwert wird kleiner – Drehzahl soll sich erhöhen Wirksinn positiv: Istwert wird kleiner – Drehzahl soll absenken	
<b>3-9-1-5</b>	1 – konstanter Druck/Differenzdruck bezogen auf den Messort des Gebers 2 – Variabler Druck/Differenzdruck aktiviert die DFS-Funktion (siehe Abschnitt 8.4.9)	
<b>3-9-1-6</b>	Automatische Reglererkennung, wenn ein Signal an der Istwert-Quelle angeschlossen wird	

**Sollwertverarbeitung**

<b>Achtung</b>	Achtung: Die physikalische Einheit aus dem Parametern <b>3-2-2-1</b> muss mit den Einheiten für Analogeingang 1 <b>3-8-2-6</b> und Analogeingang2 <b>3-8-3-6</b> identisch sein!
----------------	--

 Die physikalische Einheit aus den Parametern **3-2-2-2** und **3-2-2-3** müssen mit den Reglereinstellungen konsistent sein.

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-5-4-1	Quelle Sollwert	2 / 5	siehe Auswahlliste	Kunde
3-5-4-2	Quelle Sollwert	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde
3-5-4-3	Quelle Sollwert	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde
3-5-1-1	Skalierungsfaktor für den Sollwert	1 / 1		Kunde
3-5-1-2	Untere Begrenzung Sollwert	0 / 0	0..3-5-1-3 [3-2-2-1]	Kunde
3-5-1-3	Obere Begrenzung Sollwert	100 / 100	3-5-1-2..9999 [3-2-2-1]	Kunde
3-5-2-1	Aktueller Sollwert für Handbetrieb		3-5-1-2..3-5-1-3 [3-2-2-1]	Kunde
3-5-2-2	Schritte für die Verstellung der Sollfrequenz	0,1 / 0,1	0..9999 [3-2-2-1]	Kunde
3-2-2-1	Physikalische Einheit für Sollwert	1 / 1	siehe Auswahlliste	Service
3-2-2-2	Physikalische Einheit für Q	1 / 1	siehe Auswahlliste	Service
3-2-2-3	Physikalische Einheit für Druck	1 / 1	siehe Auswahlliste	Service
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-2-2-1 ; 3-2-2-2 ; 3-2-2-3</b>		<b>Auswahlliste für Parameter: 3-5-4-1 ; 3-5-4-2 ; 3-5-4-3</b>		
1 – %	18 – W/m <sup>2</sup>	35 – lb/min	1 – Keine 2 – Analog IN 1 3 – Analog IN 2 4 – Interner Sollwert 5 – Sollwert Feldbus 6 – RS232–Sollwert	
2 –	19 – m/s	36 – lb/h		
3 – Hz	20 – ft/s	37 – CFM		
4 – kW	21 – l/s	38 – ft <sup>3</sup> /s		
5 – kWh	22 – l/min	39 – ft <sup>3</sup> /min		
6 – hex	23 – l/h	40 – ft <sup>3</sup> /h		
7 – mA	24 – kg/s	41 – mbar		
8 – A	25 – kg/min	42 – bar		
9 – V	26 – kg/h	43 – Pa		
10 – s	27 – m <sup>3</sup> /s	44 – kPa		
11 – h	28 – m <sup>3</sup> /min	45 – m Ws		
12 – °C	29 – m <sup>3</sup> /h	46 – m Hg		
13 – K	30 – GPM	47 – in Hg		
14 – 1/min	31 – gal/s	48 – ft Hg		
15 – m	32 – gal/min	49 – psi		
16 – ft	33 – gal/h	50 – lb/in		
17 – HP	34 – lb/s			

Tabelle 22:

Die Proportionalität zwischen dem Eingangssignal und dem Sollwert zeigt Bild 22

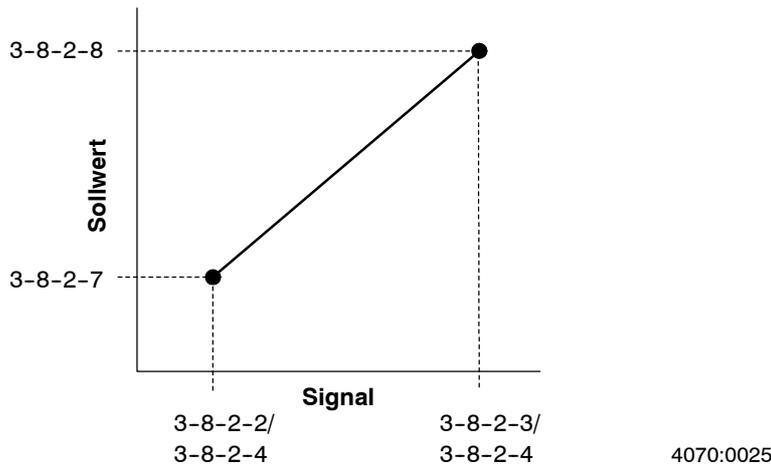


Bild 24:

Die Parameter **3-5-1-2** "Untere Begrenzung Sollwert" und **3-5-1-3** "Obere Begrenzung Sollwert" beziehen sich auf **3-8-2-7** und **3-8-2-8** und ermöglichen eine einschränkende Umsetzung des Sollwertbereichs.

**Sollwertvorgabe extern über Analogeingang1:**

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff	
3-8-2-1	Parametereinstellung Analog IN 1	2 / 2	siehe Auswahlliste	Kunde	
3-8-2-2	Analog IN 1 Spannung niedrig	0 / 0	0..3-8-2-3 [V]	Kunde	
3-8-2-3	Analog IN 1 Spannung hoch	10 / 10	3-8-2-2..10 [V]	Kunde	
3-8-2-4	Analog IN 1 Strom niedrig	4 / 4	0..3-8-2-5 [mA]	Kunde	
3-8-2-5	Analog IN 1 Strom hoch	20 / 20	3-8-2-4..20 [mA]	Kunde	
3-8-2-6	Einheit Analog IN 1	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde	
3-8-2-7	Niedriger Wert für Analog IN 1	0 / 0	0..3-8-2-8 [3-8-2-6]	Kunde	
3-8-2-8	Hoher Wert für Analog IN 1	100 / 100	3-8-2-7..9999 [3-8-2-6]	Kunde	
3-8-2-9	Analog IN 1 Zeitkonstante Filter	0,1 / 0,1	0,1..10 [s]	Kunde	
3-8-2-10	Analog IN 1 Skalierungsfaktor	1 / 1	0,5..2	Kunde	
3-8-2-11	Beschreibung Analog IN 1	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde	
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-8-2-1</b>		<b>Auswahlliste für Parameter: 3-8-2-6 und 3-2-2-1</b>		<b>Auswahlliste für Parameter: 3-8-2-11</b>	
1 – Strom 2 – Spannung		1 – % 2 – 3 – Hz 4 – kW 5 – kWh 6 – hex 7 – mA 8 – A 9 – V 10 – s 11 – h 12 – °C 13 – K 14 – 1/min 15 – m 16 – ft 17 – HP	18 – W/m <sup>2</sup> 19 – m/s 20 – ft/s 21 – l/s 22 – l/min 23 – l/h 24 – kg/s 25 – kg/min 26 – kg/h 27 – m <sup>3</sup> /s 28 – m <sup>3</sup> /min 29 – m <sup>3</sup> /h 30 – GPM 31 – gal/s 32 – gal/min 33 – gal/h 34 – lb/s	35 – lb/min 36 – lb/h 37 – CFM 38 – ft <sup>3</sup> /s 39 – ft <sup>3</sup> /min 40 – ft <sup>3</sup> /h 41 – mbar 42 – bar 43 – Pa 44 – kPa 45 – m Ws 46 – m Hg 47 – in Hg 48 – ft Hg 49 – psi 50 – lb/in	1 – Prozess 2 – Druck P1 3 – Druck P2 4 – Q 5 – Temperatur

Tabelle 23:

Hinweise zu Parameter:

- 3-8-2-9** Wird eine Signalglättung gewünscht, kann über die Verlängerung der Zeitkonstanten das Signal gefiltert werden. Das Ergebnis entspricht in seiner Wirkungsweise dem eines Tiefpassfilters.
- 3-8-2-10** Durch Änderung der Skalierung kann der Einstellbereich des Eingangssignal um den gewünschten Faktor verändert werden.

**Sollwertvorgabe intern über das Display:**

Um den Sollwert intern vorgeben zu können, müssen folgende Parameter geändert werden:

Parameter	Beschreibung	Erforderliche Einstellung	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-5-4-1	Quelle Sollwert	4	siehe Auswahlliste	Kunde
3-5-2-1	Aktueller Sollwert für Handbetrieb	0 / 0	3-5-1-2..3-5-1-3 [3-2-2-1]	Kunde
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-5-4-1</b>				
1 – Keine 2 – Analog IN 1 3 – Analog IN 2 4 – Interner Sollwert 5 – Sollwert Feldbus 6 – RS232–Sollwert				

Tabelle 24:

Hinweise zu Parameter:

- 3-5-2-1** Eingabe des Wertes innerhalb der Begrenzung:  
3-5-1-2 Untere Begrenzung Sollwert  
3-5-1-3 Obere Begrenzung Sollwert

**Istwertverarbeitung**

Zum Anschluss des Sensors ist werkseitig der Analogeingang2 vorgesehen.

Wie beim Sollwert muss auch für den Istwert die entsprechende Quelle **3-9-2-1** definiert werden.

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-9-2-1	Auswahl Feedback (Istwert)–Quelle	2 / 2	siehe Auswahlliste	Kunde
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-9-2-1</b>				
1 – Analog IN 1 2 – Analog IN 2 3 – DIFF(AI1, AI2) 4 – MIN(AI1, AI2) 5 – MAX(AI1, AI2) 6 – AVE(AI1, AI2) 7 – Rem Istwert				

Tabelle 25:

**Istwertvorgabe über Analogeingang2:**

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-8-3-1	Parametereinstellung für Analog IN 2	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde
3-8-3-2	Analog IN 2 Spannung niedrig	0 / 0	0..3-8-3-3 [V]	Kunde
3-8-3-3	Analog IN 2 Spannung hoch	10 / 10	3-8-3-2..10 [V]	Kunde
3-8-3-4	Analog IN 2 Strom niedrig	4 / 4	0..3-8-3-5 [mA]	Kunde
3-8-3-5	Analog IN 2 Strom hoch	20 / 20	3-8-3-4..20 [mA]	Kunde
3-8-3-6	Einheit Analog IN 2	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde
3-8-3-7	Niedriger Wert für Analog IN 2	0 / 0	0..3-8-3-8 [3-8-3-6]	Kunde
3-8-3-8	Niedriger Wert für Analog IN 2	100 / 100	3-8-3-7..9999 [3-8-3-6]	Kunde
3-8-3-9	Analog IN 2 Zeitkonstante Filter	0,1 / 0,1	0,1..10 [s]	Kunde
3-8-3-10	Analog IN 2 Skalierungsfaktor	1 / 1	0,5..2	Kunde
3-8-3-11	Beschreibung Analog IN 2	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde

Auswahlliste für Parameter: 3-8-3-1	Auswahlliste für Parameter: 3-8-3-6 und 3-2-2-1			Auswahlliste für Parameter: 3-8-3-11
1 - Strom 2 - Spannung	1 - % 2 - 3 - Hz 4 - kW 5 - kWh 6 - hex 7 - mA 8 - A 9 - V 10 - s 11 - h 12 - °C 13 - K 14 - 1/min 15 - m 16 - ft 17 - HP	18 - W/m <sup>2</sup> 19 - m/s 20 - ft/s 21 - l/s 22 - l/min 23 - l/h 24 - kg/s 25 - kg/min 26 - kg/h 27 - m <sup>3</sup> /s 28 - m <sup>3</sup> /min 29 - m <sup>3</sup> /h 30 - GPM 31 - gal/s 32 - gal/min 33 - gal/h 34 - lb/s	35 - lb/min 36 - lb/h 37 - CFM 38 - ft <sup>3</sup> /s 39 - ft <sup>3</sup> /min 40 - ft <sup>3</sup> /h 41 - mbar 42 - bar 43 - Pa 44 - kPa 45 - m Ws 46 - m Hg 47 - in Hg 48 - ft Hg 49 - psi 50 - lb/in	1 - Prozess 2 - Druck P1 3 - Druck P2 4 - Q 5 - Temperatur

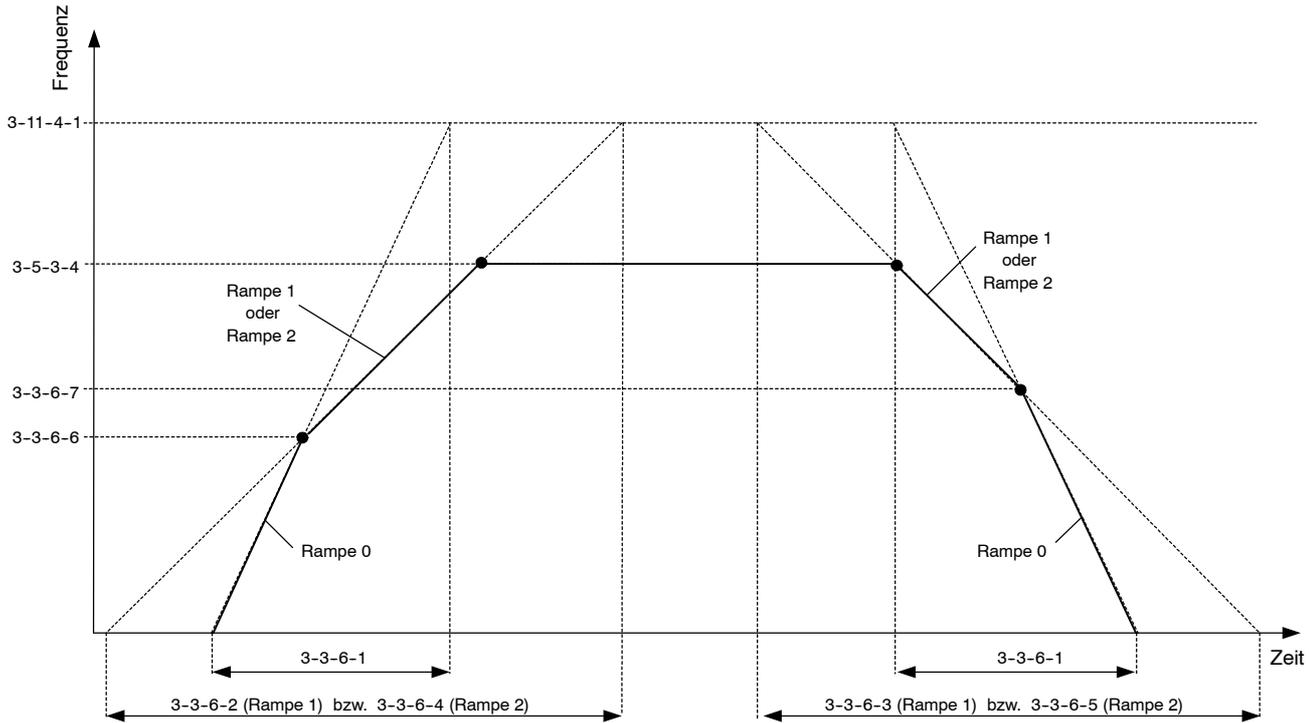
Tabelle 26:

### 8.4 An- und Abfahrrampe

**Achtung** Das An- bzw. Abfahren erfolgt über Rampen mit jeweils zwei Abschnitten (siehe Bild 25). Die Steigung eines Rampenabschnitts wird über eine Dauer (Parameter **3-3-6-1** bis **3-3-6-5**) und eine Frequenzänderung definiert. Diese Frequenzänderung ist nicht parametrierbar, sondern 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**.

Der Anfahrvorgang entlang der Rampenabschnitte endet bei Erreichen der Sollfrequenz (Steller- und Reglerbetrieb) bzw. der Ausgangsfrequenz im Handbetrieb (Parameter **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.



4070:0027

Bild 25: An- und Abfahrrampe

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff	Referenz auf
3-3-6-1	Rampe von 0 auf min Frequenz und umgekehrt	1 / 1	0,5..300 [s]	Kunde	
3-3-6-2	Hochlauframpe von Start- zu Sollfrequenz	3 / 3	0,5..300 [s]	Kunde	
3-3-6-3	Rücklauframpe von Soll- zu Stopp-Frequenz	3 / 3	0,5..300 [s]	Kunde	
3-3-6-4	Hochlauframpe von Start- zu Sollfrequenz	3 / 10	0,5..300 [s]	Kunde	
3-3-6-5	Rücklauframpe von Soll- zu Stopp-Frequenz	3 / 10	0,5..300 [s]	Kunde	
3-3-6-6	Frequenz für Wechsel von Rampe 0 auf Rampe 1/2	25 / 25	0..100 [%]	Kunde	3-11-4-1
3-3-6-7	Frequenz für Wechsel von Rampe 1/2 auf Rampe 0	25 / 25	0..100 [%]	Kunde	3-11-4-1
3-5-3-4	Ausgangsfrequenz im Handbetrieb	0 / 0	0..100 [%]	Kunde	3-11-4-1
3-11-4-1	Maximale Ausgangsfrequenz	60 / 60	1..600 [Hz]	factory	

Tabelle 27:

**Hinweis:** Zur Vermeidung von Überstromabschaltungen werden für das An-/Abfahren Gesamtzeiten von mindestens 2,5 Sekunden empfohlen.

**8.4.1 Schutzfunktionen**
**8.4.1.1 Thermischer Motorschutz**

Der thermische Motorschutz erfolgt über die Auswertung eines am PumpDrive angeschlossenen thermoelektrischen Elements (Kaltleiter). Thermische Überlastung führt zur sofortigen Abschaltung mit einer entsprechenden Alarmmeldung. Wiedereinschalten ist erst nach hinreichender Abkühlung des Motors und Quittierung der Alarmmeldung möglich.

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-3-5-1	Aktivieren/deaktivieren thermischer Motorschutz	2 / 2	siehe Auswahlliste	Kunde
3-3-5-2	Schwellwert Aktivierung thermischer Motorschutz	83,5 / 83,5	0..100 [%]	Kunde
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-3-5-1</b>				
1 – ohne Schutz				
2 – mit Schutz				

Tabelle 28:

Die Werkseinstellung des Parameter **3-3-5-2** gilt für die Überwachung mit einem PTC. Bei der Verwendung anderer thermoelektrischer Elemente ist der Einstellwert nach folgender Formel zu berechnen:

$$X_{3.3.5.2}(R_{\theta}) := \frac{3.91 \cdot \text{k}\Omega}{3.35 \cdot \text{k}\Omega + R_{\theta}} \cdot 100 \%$$

Darin ist der Auslösewiderstand  $R_{\theta}$  in  $\text{k}\Omega$  anzugeben. Beispiel: Bei Verwendung eines PTC mit einem Auslösewiderstand von  $R_{\theta} = 1.33 \text{ k}\Omega$  ergibt sich:

$$X_{3.3.5.2} := \frac{3.91 \cdot \text{k}\Omega}{3.35 \cdot \text{k}\Omega + 1.33 \cdot \text{k}\Omega} \cdot 100 \% = 83.5 \%$$

**8.4.2 Elektrischer Motorschutz durch Über-/Unterspannungsüberwachung**

Der Antrieb überwacht die Netzspannung. Ein Unterschreiten von  $380\text{V} - 10\%$  bzw. ein Überschreiten von  $480\text{V} + 10\%$  führen zur Abschaltung und zur einer entsprechenden Alarmmeldung. Vor dem Wiedereinschalten muss der Alarm quittiert werden.

**8.4.3 Dynamischer Überlastungsschutz durch Drehzahlbegrenzung ( $i^2t$ -Regelung)**

PumpDrive verfügt über Stromsensoren, die den Motorstrom erfassen und dessen Begrenzung ermöglichen. Wird ein Strom gemessen, der den Nennstrom  $I_N$  (Parameter **3-3-2-4**) übersteigt, so wird das Quadrat des Überstroms über der Zeit integriert. Erreicht das Integral einen oberen Grenzwert, so reagiert der PumpDrive mit einer Drehzahlabsenkung bis die Stromaufnahme des angeschlossenen Aggregats den Nennstrom wieder unterschreitet. Der Antrieb kann dann nicht mehr den Sollwert erreichen, kann aber den Betrieb mit geringerer Drehzahl aufrecht erhalten. Der dynamische Überlastungsschutz berücksichtigt die quadratische Abhängigkeit der Motorerwärmung vom Motorstrom. Ein geringer Überstrom kann für einen relativ langen Zeitraum fließen, während ein hoher Überstrom eine schnelle Drehzahlabsenkung zur Folge hat.

Der vom Nennstrom  $I_N$  abhängige obere Grenzwert für die  $i^2t$ -Regelung beträgt  $(2 \times I_N)^2 \times 10 \text{ sec}$  und ist für Standardmotoren konzipiert. Ein schnelleres Ansprechen des dynamischen Überlastungsschutzes kann durch Einstellen eines kleineren Nennstroms realisiert werden.

Der dynamischen Überlastungsschutz reduziert die Drehzahl auch bei einer thermischen Überlastung des PumpDrive, sofern die Umgebungstemperatur  $40^\circ\text{C}$  bis  $50^\circ\text{C}$  beträgt. Umgebungstemperaturen oberhalb  $50^\circ\text{C}$  führen zur Abschaltung des PumpDrive.

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-3-2-4	Nennstrom Motor	0,1* / 0,1*	0,1..999 [A]	Kunde

\* Bei Lieferung eines motormontierten Antriebs ist dieser Parameter bereits für den jeweiligen Motor voreingestellt.

Tabelle 29:

#### 8.4.4 Strombegrenzung

Wird der über den Parameter **3-6-1-4** festgelegte Stromgrenzwert überschritten, so reduziert PumpDrive die Drehzahl bis diese Grenzwertverletzung nicht mehr vorliegt. Im Gegensatz zum dynamischen Überlastungsschutz erfolgt hier die Drehzahlabsenkung verzögerungsfrei.

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff	Referenz auf
3-6-1-4	Stromgrenzwert Motorbetrieb	100* / 100*	0..100 [%]	Kunde	3-11-4-2
3-11-4-2	Maximaler Ausgangsstrom	baugrößen- abhängig	0..500 [A]	factory	

\* Bei Lieferung eines motormontierten Antriebs ist dieser Parameter bereits für den jeweiligen Motor voreingestellt.

Tabelle 30:

#### 8.4.5 Abschaltung bei Phasenausfall und Kurzschluss

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

#### 8.4.6 Kabelbruch Überwachung (Life-Zero)

Ist die Life-Zero-Erkennung aktiv, 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 0V bzw. 0mA angegeben, erfolgt für den entsprechenden Analogeingang keine Kabelbruchüberwachung. Bei Unterschreitung von 4 mA bzw. 2 V erfolgt nach einer parametrierbaren Zeitverzögerung eine parametrierbare Reaktion:

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff	Referenz auf
3-8-1-2	Reaktion bei Kabelbruchererkennung	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde	
3-8-1-1	Zeitverzögerung nach Kabelbruchererkennung	3 / 3	0,1..60 [s]	Kunde	

#### Auswahlliste für Parameter: 3-8-1-2

- 1 - keine Funktion
- 2 - Stop
- 3 - Min Motorgeschw
- 4 - Max Motorgeschw
- 5 - Ausgang halten
- 6 - Warnung
- 7 - Stop and Trip

Tabelle 31:

**Achtung** Wird Parameter **3-8-1-2** auf den Wert **Stop** 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 and Trip** realisiert werden.

#### 8.4.7 Trockenlaufschutz

##### 8.4.7.1 Schutz vor Trockenlauf und hydraulischer Blockade (Advanced-Funktion)

Die für die Abschaltung bei Trockenlauf bzw. hydraulischer Blockade benötigten Daten muss der Antrieb anlagenspezifisch bei minimaler Last lernen. Für diesen Lernprozess ist der druckseitige Schieber vollständig zu schließen. Der Start des Lernprozesses erfolgt durch Anwahl des Menüpunkts **3-12-2-1**: Der Antrieb fährt nun den zulässigen Drehzahlbereich ab und speichert eine drehzahlabhängige Lastkurve. Dieser Vorgang dauert ca. eine Minute. Danach schaltet der Antrieb 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 sind alle Werte der Lastkurve (Parameter **3-12-2-2** bis **3-12-2-9**) auf Null zu setzen.

##### Trockenlauf

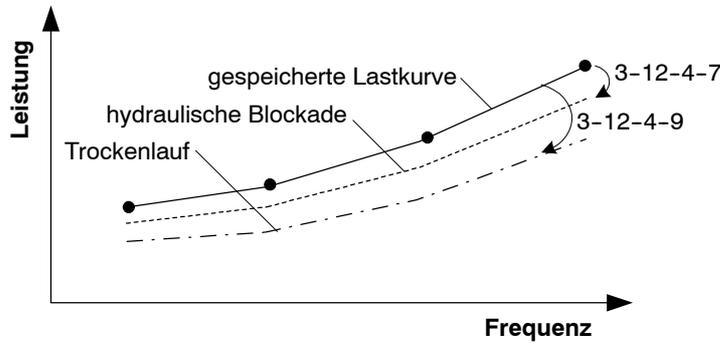
Für die Trockenlauferkennung wird o.g. Lastkurve über Parameter **3-12-4-9** abgesenkt (siehe Bild 26). Unterschreitet die aktuelle Leistung die abgesenkte Lastkurve, schaltet der Antrieb verzögert (Parameter **3-12-4-10**) mit der Alarmmeldung "Trockenlauf" ab.

**Hydraulische Blockade (Advanced-Funktion)**

Für die Erkennung hydraulischer Blockade wird o.g. Lastkurve über Parameter **3-12-4-7** abgesenkt (siehe Bild 26). 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.

**Achtung** Der Antrieb fährt während des Lernprozesses bis zur maximalen Drehzahl (Parameter **3-6-1-3**) bzw. bis zur Lastgrenze unabhängig von der Sollwertvorgabe!



4070:0031

Bild 26: Grenzwertkurven für die Erkennung von Trockenlauf und hydraulischer Blockade

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-12-2-1	Start Lernprofil	1 / 1	siehe Auswahlliste	Service
3-12-4-7	Absenkung Lastkurve für Blockade (100%-keine Absenkung)	100 / 100	0..100%	Standard
3-12-4-8	Zeitverzögerung bei hydraulischer Blockade	10 / 10	0..1000 [s]	Standard
3-12-4-9	Absenkung Lastkurve für Trockenlauf (100%-keine Absenkung)	90 / 90	0..100%	Standard
3-12-4-10	Zeitverzögerung bei Trockenlauf	1 / 1	0..1000 [s]	Standard
3-12-4-11	Trockenlauf aktivieren/deaktivieren	2 / 2	siehe Auswahlliste	Service
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-12-4-11</b>		<b>Auswahlliste für Parameter: 3-12-2-1</b>		
1 – gesperrt 2 – freigeschaltet		1 – Aus 2 – Start		

Tabelle 32:

**8.4.7.2 Trockenlaufschutz (PumpDrive Basic)**

In der Basic-Ausführung kann ein Trockenlaufschutz durch logische Verschaltung eines Füllstands-Signals mit dem Startbefehl-Signal (Digitaleingang1) realisiert werden.

**8.4.7.3 Abschaltung bei Mindestmenge und hydraulischer Überlast (Advanced-Funktion)**

Voraussetzung für diese Funktion ist die Beschreibung der Pumpencharakteristik über die Parameter **3-12-3-1** bis **3-12-3-27**. Die dazu erforderlichen Daten (Nennwerten und Kennlinien) können der Dokumentation der Pumpe entnommen werden. Intern ermittelt der Antrieb über die Pumpenkennlinie aus der Leistungsaufnahme den Förderstrom. Unter- bzw überschreitet der Förderstrom die Grenze für Mindestmengenabschaltung bzw. hydraulische Überlast (siehe Bild 27), so erfolgt eine verzögerte Reaktion (Zeitverzögerung: Parameter **3-12-4-5** und **3-12-4-2**) entsprechend der Parameter **3-12-4-6** bzw **3-12-4-3**.

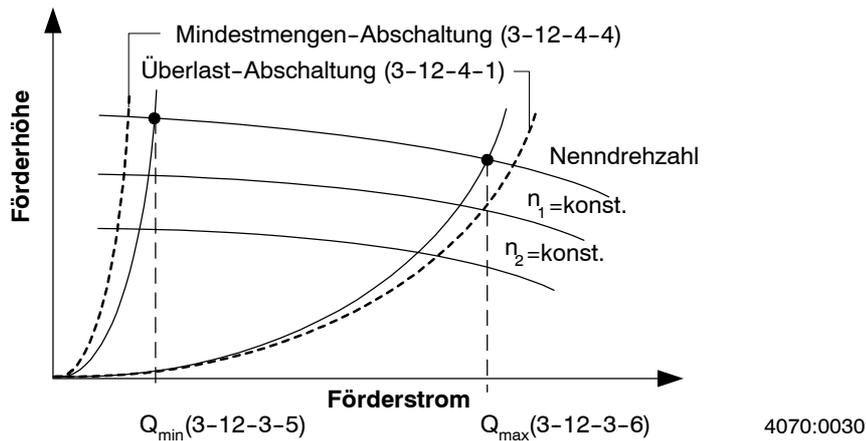


Bild 27: Abschaltung bei Mindestmenge und hydraulischer Überlast

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-12-3-1	Nenndrehzahl der Pumpe	0 / 0	0..9999 [1/min]	Standard
3-12-3-2	Dichte der Flüssigkeit	1000 / 1000	0..9999 [kg/m <sup>3</sup> ]	Standard
3-12-3-3	Stufenanzahl	1 / 1	0..100	Standard
3-12-3-4	Optimales Q	0 / 0	0..9999 [m <sup>3</sup> /h]	Standard
3-12-3-5	Minimales Q	0 / 0	0.. 9999 [m <sup>3</sup> /h]	Standard
3-12-3-6	Maximales Q	0 / 0	0.. 9999 [m <sup>3</sup> /h]	Standard
3-12-3-7	Stützpunkt Q1 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0.. 9999 [m <sup>3</sup> /h]	Standard
3-12-3-8	Stützpunkt Q2 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0..9999 [m <sup>3</sup> /h]	Standard
3-12-3-9	Stützpunkt Q3 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0..9999 [m <sup>3</sup> /h]	Standard
3-12-3-10	Stützpunkt Q4 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0.. 9999 [m <sup>3</sup> /h]	Standard
3-12-3-11	Stützpunkt Q5 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0.. 9999 [m <sup>3</sup> /h]	Standard
3-12-3-12	Stützpunkt Q6 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0.. 9999 [m <sup>3</sup> /h]	Standard
3-12-3-13	Stützpunkt Q7 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0.. 9999 [m <sup>3</sup> /h]	Standard
3-12-3-14	Stützpunkt H1 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0..9999 [m]	Standard
3-12-3-15	Stützpunkt H2 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0..9999 [m]	Standard
3-12-3-16	Stützpunkt H3 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0..9999 [m]	Standard
3-12-3-17	Stützpunkt H4 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0..9999 [m]	Standard
3-12-3-18	Stützpunkt H5 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0..9999 [m]	Standard
3-12-3-19	Stützpunkt H6 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0..9999 [m]	Standard
3-12-3-20	Stützpunkt H7 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0..9999 [m]	Standard
3-12-3-21	Stützpunkt P1 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0..999 [kW]	Standard
3-12-3-22	Stützpunkt P2 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0..999 [kW]	Standard
3-12-3-23	Stützpunkt P3 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0..999 [kW]	Standard
3-12-3-24	Stützpunkt P4 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0..999 [kW]	Standard
3-12-3-25	Stützpunkt P5 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0..999 [kW]	Standard
3-12-3-26	Stützpunkt P6 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0..999 [kW]	Standard
3-12-3-27	Stützpunkt P7 bei Nenndrehzahl	0 / 0	0..999 [kW]	Standard
3-12-4-1	Grenze für hydraulische Überlast	0 / 0	50..150 [%]	Standard
3-12-4-2	Zeitverzögerung bei hydraulische Überlast	10 / 10	0..120 [s]	Standard
3-12-4-3	Funktion bei hydraulische Überlast	1 / 1	siehe Auswahlliste	Standard
3-12-4-4	Grenze für Mindestmengenabschaltung	0 / 0	50..150 [%]	Standard
3-12-4-5	Zeitverzögerung bei Mindestmengenabschaltung	5 / 5	0..120 [s]	Standard
3-12-4-6	Funktion bei Mindestmengenabschaltung	1 / 1	siehe Auswahlliste	Standard
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-12-4-3 und 3-12-4-6</b>				
1 - keine Funktion				
2 - Warnung				
3 - Stop and Trip				

Tabelle 33:

### 8.4.8 Individuelle Überwachungsfunktionen

Die in Tabelle 35 bis Tabelle 38 aufgeführten Parameter ermöglichen die Grenzwertüberwachung folgender Größen:

- Motorstrom und Ausgangsfrequenz,
- Sensorsignal Analogeingang 1 und 2,
- Sollwertsignal und Istwertsignal,
- Wirkleistung (Teil- und Überlast der Pumpe).

Die Überwachung wird über obere und untere Grenzwerte sowie über eine Zeitverzögerung bis zur Reaktion auf Grenzwertverletzungen definiert. Die Reaktion auf Grenzwertverletzungen kann für jede der überwachten Größen individuell festgelegt werden. Folgende Möglichkeiten stehen zur Auswahl:

#### 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 (Parameter **3-7-2-1** bzw. **3-7-3-1**, siehe Abschnitt 8.4.12 Digitale Ausgänge).

#### 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 (Parameter **3-11-2-1**) abhängig (siehe Trip Reset Mode). 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**, siehe Abschnitt 8.4.12 Digitale Ausgänge).

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-11-2-1	Trip Reset Mode	2 / 2	1 - Rücksetz v Hand 2 - 10s, 60s, 5min 3 - Reset all 5min 4 - 10s, 60s, 5min, 1h 5 - Reset alle 15min	Kunde

Tabelle 34:

### Überwachung Motorstrom und Ausgangsfrequenz

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff	Referenz auf
3-6-2-1	Unterer Grenzwert Stromüberwachung	0 / 0	0..100 [%]	Kunde	3-11-4-2
3-6-2-2	Oberer Grenzwert Stromüberwachung	100 / 100	0..100 [%]	Kunde	3-11-4-2
3-6-2-3	Zeitverzögerung Stromüberwachung	5 / 5	0..60 [s]	Kunde	
3-6-2-4	Funktion Stromüberwachung	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde	
3-6-2-5	Unterer Grenzwert Frequenzüberwachung	0 / 0	0..100 [%]	Kunde	3-11-4-1
3-6-2-6	Oberer Grenzwert Frequenzüberwachung	100 / 100	0..100 [%]	Kunde	3-11-4-1
3-6-2-7	Zeitverzögerung Frequenzüberwachung	5 / 5	0..60 [s]	Kunde	
3-6-2-8	Funktion bei Ausgangsfrequenz-Warnung	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde	
3-11-4-1	Maximale Ausgangsfrequenz	60 / 60	1..600 [Hz]	factory	
3-11-4-2	Maximaler Ausgangsstrom	baugrößenabhängig	0..500 [A]	factory	
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-6-2-4 und 3-6-2-8</b>					
1 - keine Funktion					
2 - Warnung					
3 - Stop and Trip					

Tabelle 35:

**Überwachung Analogeingang 1 und 2**

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-6-3-1	Unterer Grenzwert Analogeingang1	0 / 0	3-8-2-7..3-8-2-8 [3-8-2-6]	Kunde
3-6-3-2	Oberer Grenzwert Analogeingang1	100 / 100	3-8-2-7..3-8-2-8 [3-8-2-6]	Kunde
3-6-3-3	Zeitverzögerung Analogeingang1	5 / 5	0..60 [s]	Standard
3-6-3-4	Funktion Analogeingang1-Überwachung	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde
3-6-3-5	Unterer Grenzwert Analogeingang2	0 / 0	3-8-3-7..3-8-3-8 [3-8-3-6]	Kunde
3-6-3-6	Oberer Grenzwert Analogeingang2	100 / 100	3-8-3-7..3-8-3-8 [3-8-3-6]	Kunde
3-6-3-7	Zeitverzögerung Analogeingang2	5 / 5	0..60 [s]	Standard
3-6-3-8	Funktion Analogeingang2-Überwachung	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde
3-8-2-6	Einheit Analog IN 1	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde
3-8-2-7	Niedriger Wert für Analog IN 1	0 / 0	0..3-8-2-8 [3-8-2-6]	Kunde
3-8-2-8	Hoher Wert für Analog IN 1	100 / 100	3-8-2-7..9999 [3-8-2-6]	Kunde
3-8-3-6	Einheit Analog IN 2	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde
3-8-3-7	Niedriger Wert für Analog IN 2	0 / 0	0..3-8-3-8 [3-8-3-6]	Kunde
3-8-3-8	Niedriger Wert für Analog IN 2	100 / 100	3-8-3-7..9999 [3-8-3-6]	Kunde
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-6-3-4 und 3-6-3-8</b>		<b>Auswahlliste für Parameter: 3-8-2-6 und 3-8-3-6</b>		
1 - keine Funktion 2 - Warnung 3 - Stop and Trip		1 - % 2 - 3 - Hz 4 - kW 5 - kWh 6 - hex 7 - mA 8 - A 9 - V 10 - s 11 - h 12 - °C 13 - K 14 - 1/min 15 - m 16 - ft 17 - HP	18 - W/m <sup>2</sup> 19 - m/s 20 - ft/s 21 - l/s 22 - l/min 23 - l/h 24 - kg/s 25 - kg/min 26 - kg/h 27 - m <sup>3</sup> /s 28 - m <sup>3</sup> /min 29 - m <sup>3</sup> /h 30 - GPM 31 - gal/s 32 - gal/min 33 - gal/h 34 - lb/s	35 - lb/min 36 - lb/h 37 - CFM 38 - ft <sup>3</sup> /s 39 - ft <sup>3</sup> /min 40 - ft <sup>3</sup> /h 41 - mbar 42 - bar 43 - Pa 44 - kPa 45 - m Ws 46 - m Hg 47 - in Hg 48 - ft Hg 49 - psi 50 - lb/in

Tabelle 36:

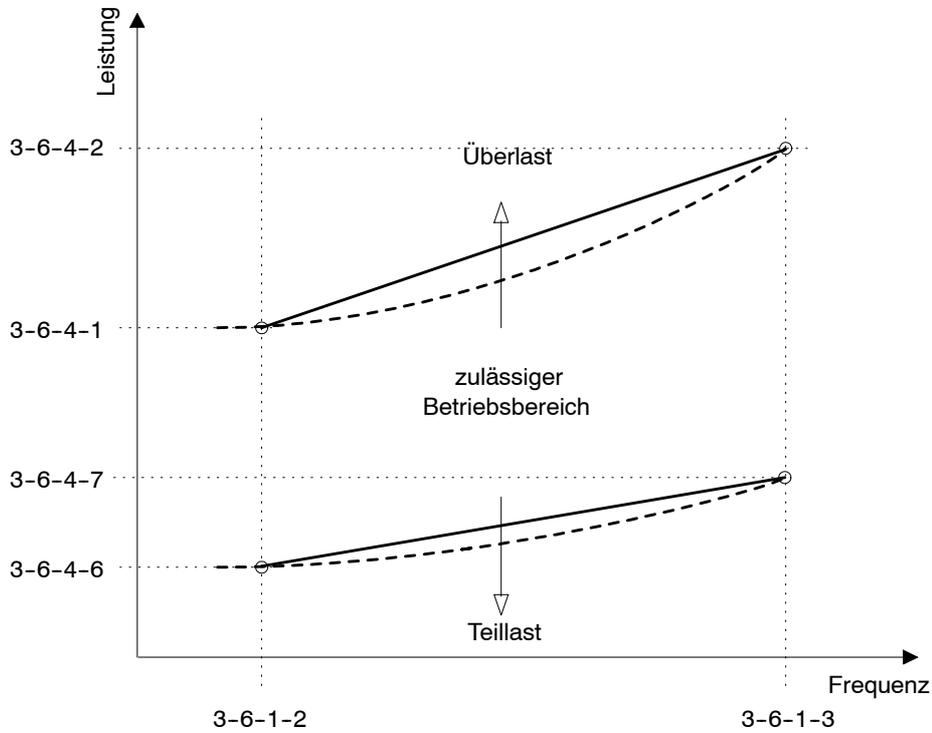
**Überwachung Soll- und Istwert**

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff	Referenz auf
3-6-5-1	Unterer Grenzwert Sollwertüberwachung	0 / 0	0..3-5-1-3 [3-2-2-1]	Kunde	
3-6-5-2	Oberer Grenzwert Sollwertüberwachung	100 / 100	3-5-1-2..100 [3-2-2-1]	Kunde	
3-6-5-3	Zeitverzögerung Sollwertüberwachung	5 / 5	0..60 [s]	Kunde	
3-6-5-4	Funktion Sollwertüberwachung	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde	
3-6-6-1	Unterer Grenzwert Istwertüberwachung	0 / 0	0..3-6-6-2 [3-2-2-1]	Kunde	
3-6-6-2	Oberer Grenzwert Istwertüberwachung	100 / 100	3-6-6-1..9999 [3-2-2-1]	Kunde	
3-6-6-3	Zeitverzögerung Istwertüberwachung	5 / 5	0..60 [s]	Kunde	
3-6-6-4	Funktion Istwertüberwachung	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde	
3-5-1-2	Unterer Grenzwert Sollwertüberwachung	0 / 0	0..3-5-1-3 [3-2-2-1]	Kunde	
3-5-1-3	Oberer Grenzwert Sollwertüberwachung	100 / 100	3-5-1-2..9999 [3-2-2-1]	Kunde	
3-2-2-1	Physikalische Einheit für Sollwert	1 / 1	siehe Auswahlliste	Service	
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-6-5-4 und 3-6-6-4</b>		<b>Auswahlliste für Parameter: 3-2-2-1</b>			
1 - keine Funktion 2 - Warnung 3 - Stop and Trip		1 - % 2 - 3 - Hz 4 - kW 5 - kWh 6 - hex 7 - mA 8 - A 9 - V 10 - s 11 - h 12 - °C 13 - K 14 - 1/min 15 - m 16 - ft 17 - HP	18 - W/m <sup>2</sup> 19 - m/s 20 - ft/s 21 - l/s 22 - l/min 23 - l/h 24 - kg/s 25 - kg/min 26 - kg/h 27 - m <sup>3</sup> /s 28 - m <sup>3</sup> /min 29 - m <sup>3</sup> /h 30 - GPM 31 - gal/s 32 - gal/min 33 - gal/h 34 - lb/s	35 - lb/min 36 - lb/h 37 - CFM 38 - ft <sup>3</sup> /s 39 - ft <sup>3</sup> /min 40 - ft <sup>3</sup> /h 41 - mbar 42 - bar 43 - Pa 44 - kPa 45 - m Ws 46 - m Hg 47 - in Hg 48 - ft Hg 49 - psi 50 - lb/in	

Tabelle 37:

**Überwachung Wirkleistung (Teil- und Überlast der Pumpe)**

Um die angetriebene Pumpe vor unzulässigem hydraulischen Teil- und Überlastbetrieb zu schützen, ermöglichen die Parameter **3-6-4-1** bis **3-6-4-10** die Festlegung frequenzabhängiger Leistungsgrenzwerte. Die Frequenzabhängigkeit des oberen bzw. unteren Grenzwertes wird über jeweils zwei Punkte im Frequenz-Leistungsdiagramm beschrieben (siehe Bild 28). 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**.



4070:0028

Bild 28: Frequenz-Leistungsdiagramm

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff	Referenz auf
3-6-4-1	Überlast bei niedriger Motorfrequenz	60 / 60	0..100 [%]	Kunde	3-3-2-1
3-6-4-2	Überlast bei hoher Motorfrequenz	90 / 90	0..100 [%]	Kunde	3-3-2-1
3-6-4-3	Überlastprofil	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde	
3-6-4-4	Zeitverzögerung bei Überlast	10 / 10	0..60 [s]	Kunde	
3-6-4-5	Funktion bei Überlast-Warnung	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde	
3-6-4-6	Unterlast bei niedriger Motorfrequenz	30 / 30	0..100 [%]	Kunde	3-3-2-1
3-6-4-7	Unterlast bei hoher Motorfrequenz	60 / 60	0..100 [%]	Kunde	3-3-2-1
3-6-4-8	Unterlastprofil	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde	
3-6-4-9	Zeitverzögerung bei Unterlast	5 / 5	0..60 [s]	Kunde	
3-6-4-10	Funktion bei Unterlast-Warnung	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde	
3-3-2-1	Nennleistung Motor	0,55 / 0,55	0,55..110 [kW]	Kunde	
3-6-1-2	Unterer Grenzwert für Motorfrequenz	0 / 0	0..100 [%]	Kunde	3-11-4-1
3-6-1-3	Oberer Grenzwert für Motorfrequenz	100 / 100	0..100 [%]	Kunde	3-11-4-1
3-11-4-1	Maximale Ausgangsfrequenz	60 / 60	1..600 [Hz]	factory	
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-6-4-3 und 3-6-4-8</b>		<b>Auswahlliste für Parameter: 3-6-4-5 und 3-6-4-10</b>			
1 - Linear 2 - Quadratisch 3 - Kubisch		1 - keine Funktion 2 - Warnung 3 - Stop and Trip			

Tabelle 38:

**8.4.9 Differenzdruckregelung mit förderstromabhängiger Sollwertnachführung (DFS)**

Diese Funktion realisiert eine "Differenzdruckregelung mit Förderstromabhängiger Sollwertnachführung (DFS)", wobei keine externe Förderstrommessung erforderlich ist. Somit können bei pumpennah angebrachtem Differenzdrucksensor die Rohrreibungsverluste kompensiert werden, so dass am Verbraucher (z.B. Heizung) ein vom Durchfluss weitgehend unabhängiger nahezu konstanter Druck anliegt.

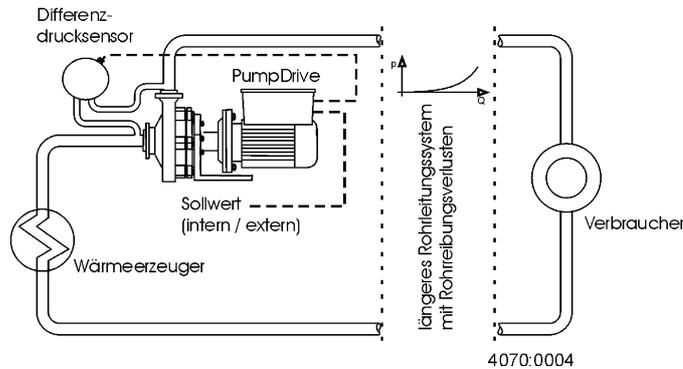


Bild 29: Beispiel für dynamische Druckkompensation

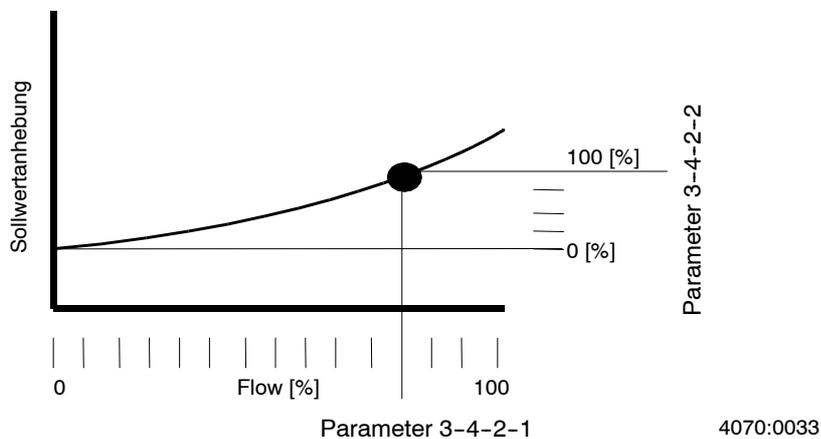


Bild 30: Dynamische Druckkompensation

Die Aktivierung erfolgt über den Parameter **3-9-1-5**, durch Eingabe "Variabler Druck". Basis für die Anhebung ist der eingestellte Sollwert. Bei mehreren Pumpen (Master-Slave-Betrieb) wird die Anhebung entsprechend aufgeteilt.

Die zur Einstellung erforderlichen Parameter sind:

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-9-1-5	Prozesstyp der PI-Regelung	2	siehe Auswahlliste	Kunde
3-4-1-1	Q-Messung / Schätzung	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde
3-4-1-2	Kalibrierung für Q-Messung Q-100%-Wert	0 / 0	0..9999 [3-2-2-2]	Kunde
3-4-1-3	Kalibrierung für Q-Messung p-100%-Wert	0 / 0	0..9999 [3-2-2-3]	Kunde
3-4-2-1	Q-Ausgleichspunkt	0 / 0	0..100 [%]	Kunde
3-4-2-2	Sollwertanhebung	0 / 0	0..9999 [3-2-2-1]	Kunde
3-2-2-1	Physikalische Einheit für Sollwert	1 / 1	siehe Auswahlliste	Service
3-2-2-2	Physikalische Einheit für Q	1 / 1	siehe Auswahlliste	Service
3-2-2-3	Physikalische Einheit für Druck	1 / 1	siehe Auswahlliste	Service

Auswahlliste für Parameter: 3-9-1-5	Auswahlliste für Parameter: 3-4-1-1	Auswahlliste für Parameter: 3-2-2-1 ; 3-2-2-2 ; 3-2-2-3		
1 - Konst Druck 2 - Variabler Druck 3 - Konst Durchfluss 4 - Andere Sollwert	1 - Geschätzt 2 - Gemessen	1 - % 2 - 3 - Hz 4 - kW 5 - kWh 6 - hex 7 - mA 8 - A 9 - V 10 - s 11 - h 12 - °C 13 - K 14 - 1/min 15 - m 16 - ft 17 - HP	18 - W/m <sup>2</sup> 19 - m/s 20 - ft/s 21 - l/s 22 - l/min 23 - l/h 24 - kg/s 25 - kg/min 26 - kg/h 27 - m <sup>3</sup> /s 28 - m <sup>3</sup> /min 29 - m <sup>3</sup> /h 30 - GPM 31 - gal/s 32 - gal/min 33 - gal/h 34 - lb/s	35 - lb/min 36 - lb/h 37 - CFM 38 - ft <sup>3</sup> /s 39 - ft <sup>3</sup> /min 40 - ft <sup>3</sup> /h 41 - mbar 42 - bar 43 - Pa 44 - kPa 45 - m Ws 46 - m Hg 47 - in Hg 48 - ft Hg 49 - psi 50 - lb/in

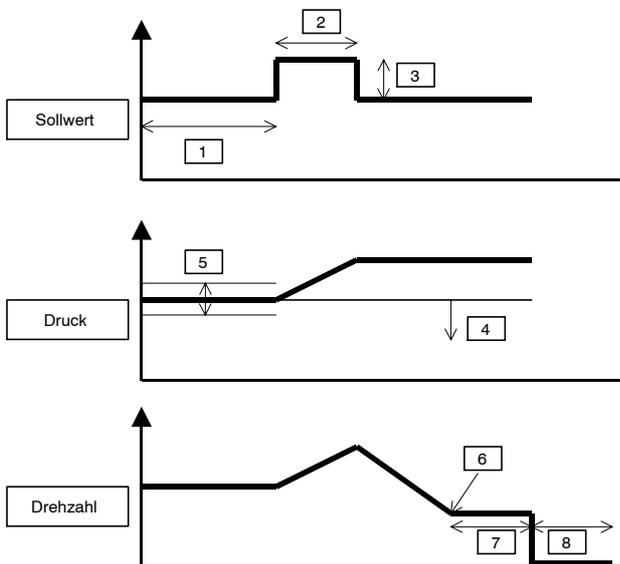
Tabelle 39:

Hinweise zu Parameter:

- 3-4-1-2** Zur Kalibrierung des Sensors Fördermenge  
**3-4-1-3** Zur Kalibrierung des Sensors Druck/ Differenzdruck

#### 8.4.10 Bereitschaftsbetrieb (Sleep-Modus)

Bei einer Druckregelung (DEA) kann PumpDrive erkennen, ob eine Mengenabnahme vorhanden ist. Ändert sich die Drehzahl in einem bestimmten Zeitfenster nicht, schaltet der PumpDrive bei einer wählbaren Mindestdrehzahl ab. Die Wiedereinschaltung erfolgt nach Druckabfall, wenn der nachgeschaltete Membrandruckbehälter sein gespeichertes Volumen abgegeben hat. Der zeitliche Verlauf stellt sich wie folgt dar und kann entsprechend parametrieren werden:



- 1- Wartezeit bis Aktivierung [Parameter : 3-4-3-6]
- 2- Dauer Testimpuls [Parameter : 3-4-3-9]
- 3- Sollwerterhöhung / Impuls [Parameter : 3-4-3-8]
- 4- Hysterese für Regelbetrieb [Parameter : 3-4-3-2]
- 5- Hysterese für Druckschwankung [Parameter : 3-4-3-7]
- 6- Mindestdrehzahl vor Abschaltung [Parameter : 3-4-3-4]
- 7- Wartezeit vor Abschaltung [Parameter : 3-4-3-5]
- 8- Wartezeit vor Anlagenstart [Parameter : 3-4-3-3]

4070:0034

Bild 31:

Die zur Einstellung erforderlichen Parameter sind:

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff	Referenz auf
3-4-3-1	Aktivieren/deaktivieren Sleep-Mode	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde	
3-4-3-2	Reglerabweichung zum Wiederanlauf	0 / 0	0..6500 [3-2-2-1]	Kunde	
3-4-3-3	Startverzögerung Sleepmodus	1 / 1	0,1..60 [s]	Kunde	
3-4-3-4	Frequenz-Grenzwert für Sleep-Mode	50 / 50	3-6-1-2..3-6-1-3 [%]	Kunde	3-11-4-1
3-4-3-5	Zeitverzögerung bis zum Stoppen des PumpDrive	10 / 10	0,1..30 [s]	Kunde	
3-4-3-6	Zeitverzögerung nach Erkennen der Mindestfördermenge	60 / 60	45..360 [s]	Service	
3-4-3-7	Reglerabweichung zum Start von Testpuls	2 / 2	0..9999 [3-2-2-1]	Service	
3-4-3-8	Amplitude des Testpulses	2 / 2	0..9999 [3-2-2-1]	Service	
3-4-3-9	Pulsdauer	10 / 10	3..30 [s]	Service	
3-2-2-1	Physikalische Einheit für Sollwert	1 / 1	siehe Auswahlliste	Service	
3-6-1-2	Unterer Grenzwert für Motorfrequenz	0 / 0	0..100 [%]	Kunde	3-11-4-1
3-6-1-3	Oberer Grenzwert für Motorfrequenz	100 / 100	0..100 [%]	Kunde	3-11-4-1
3-11-4-1	Maximale Ausgangsfrequenz	60 / 60	1..600 [Hz]	factory	
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-4-3-1</b>		<b>Auswahlliste für Parameter 3-2-2-1</b>			
1 - gesperrt 2 - freigeschaltet		1 - %	18 - W/m <sup>2</sup>	35 - lb/min	
		2 -	19 - m/s	36 - lb/h	
		3 - Hz	20 - ft/s	37 - CFM	
		4 - kW	21 - l/s	38 - ft <sup>3</sup> /s	
		5 - kWh	22 - l/min	39 - ft <sup>3</sup> /min	
		6 - hex	23 - l/h	40 - ft <sup>3</sup> /h	
		7 - mA	24 - kg/s	41 - mbar	
		8 - A	25 - kg/min	42 - bar	
		9 - V	26 - kg/h	43 - Pa	
		10 - s	27 - m <sup>3</sup> /s	44 - kPa	
		11 - h	28 - m <sup>3</sup> /min	45 - m Ws	
		12 - °C	29 - m <sup>3</sup> /h	46 - m Hg	
		13 - K	30 - GPM	47 - in Hg	
		14 - 1/min	31 - gal/s	48 - ft Hg	
		15 - m	32 - gal/min	49 - psi	
		16 - ft	33 - gal/h	50 - lb/in	
		17 - HP	34 - lb/s		

Tabelle 40:

#### 8.4.11 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.

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff	Referenz auf
3-3-7-1	Grenzwert zur Verhinderung von Resonanzfrequenzen	0 / 0	0..3-3-7-2 [%]	Kunde	3-11-4-1
3-3-7-2	Grenzwert zur Verhinderung von Resonanzfrequenzen	0 / 0	3-3-7-1..3-11-4-1 [%]	Kunde	3-11-4-1
3-11-4-1	Maximale Ausgangsfrequenz	60 / 60	1..600 [Hz]	factory	

Tabelle 41:

**8.4.12 Multifunktionelle digitale/analoge Ein- und Ausgänge**
**Digitaleingänge**

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

- Digitaleingang 1: Start / Stopp - Befehl
- Digitaleingang 6: Umschaltung zwischen Master und Slave im Mehrpumpenbetrieb

Die Funktionen der Eingänge 2 bis 5 sind frei parametrierbar:

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-7-1-2	Funktion Digital IN 2	7 / 7	siehe Auswahlliste	Kunde
3-7-1-3	Funktion Digital IN 3	8 / 8	siehe Auswahlliste	Kunde
3-7-1-4	Funktion Digital IN 4	5 / 5	siehe Auswahlliste	Kunde
3-7-1-5	Funktion Digital IN 5	2 / 2	siehe Auswahlliste	Kunde
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-7-1-2 bis 3-7-1-5</b>		<b>Beschreibung</b>		
1 - Keine	- keine Funktion			
2 - Zurücksetzen	- Reset nach Alarm; ACHTUNG ggf. erfolgt Wiederanlauf			
3 - Start Anlage	- Anlagenstart für Mehrpumpensystem			
4 - Start	- Pumpenstart im Automatikbetrieb			
5 - Rampenauswahl	- Auswahl Rampe1 oder 2			
6 - Keine	- keine Funktion			
7 - Vorg OutF bit 0	- Bit 0 zur digitalen Auswahl einer Festdrehzahl			
8 - Vorg OutF bit 1	- Bit 1 zur digitalen Auswahl einer Festdrehzahl			
9 - Vorg Sollwert +	- Sollwerterhöhung über digitale Impulse			
10 - Vorg Sollwert -	- Sollwertverringerung über digitale Impulse			
11 - Keine	- keine Funktion			
12 - Vorg AOOUT bit 0	- Bit 0 zur Auswahl der Ausgabegröße auf dem Analogausgang			
13 - Vorg AOOUT bit 1	- Bit 1 zur Auswahl der Ausgabegröße auf dem Analogausgang			

Tabelle 42:

**Festfrequenzanwahl über Digitaleingänge**

Unter Verwendung zweier Digitaleingänge kann eine Umschaltung zwischen der aktuellen Frequenz, die aus dem aktuellen Sollwert resultiert, und drei Festfrequenzen realisiert werden: Dazu sind die Funktionen der beiden Digitaleingänge auf die Werte **Vorg OutF bit 0** und **Vorg OutF bit 1** zu setzen (siehe Tabelle 42). Es ergeben sich folgende Beschaltungsmöglichkeiten mit den zugehörigen Frequenzen:

Bit 0	Bit 1	Ausgabefrequenz des PumpDrive
0V	0V	Frequenz entsprechend der Sollwertvorgabe (z.B. über Analogeingang)
0V	24V	Frequenz entsprechend Parameter 3-5-3-1
24V	0V	Frequenz entsprechend Parameter 3-5-3-2
24V	24V	Frequenz entsprechend Parameter 3-5-3-3

Tabelle 43:

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff	Referenz auf
3-5-3-1	Feste Frequenz, Auswahl über Digitaleingänge	83,3 / 83,3	0..100 [%]	Kunde	3-11-4-1
3-5-3-2	Feste Frequenz, Auswahl über Digitaleingänge	50 / 50	0..100 [%]	Kunde	3-11-4-1
3-5-3-3	Feste Frequenz, Auswahl über Digitaleingänge	100 / 100	0..100 [%]	Kunde	3-11-4-1
3-11-4-1	Maximale Ausgangsfrequenz	60 / 60	1..600 [Hz]	factory	

Tabelle 44:

**Analogausgang**

Auf dem Analogausgang des PumpDrive können bis zu vier verschiedene Betriebsparameter (Quellen) in Form eines Spannungssignals ausgegeben werden. Werden zwei Digitaleingänge die Funktion eines Multiplexers zugeteilt, so erfolgt die Ausgabe der Quelle in Abhängigkeit der logischen Beschaltung der Digitaleingänge (siehe Tabelle 42). Dazu sind die Funktionen der beiden Digitaleingänge auf die Werte **Vorg AOUT bit 0** und **Vorg AOUT bit 1** zu setzen (siehe Tabelle 42). Die Quellen und der Wertebereich der Ausgabespannung sind entsprechend den Tabellen zu parametrieren. Der Wertebereich der Quelle wird linear auf den Wertebereich der Ausgabespannung (Parameter **3-8-4-5** und **3-8-4-6**) abgebildet. Erfolgt keine Beschaltung der Digitaleingänge wird stets der Betriebsparameter entsprechend Quelle 1 ausgegeben.

Bit 0	Bit 1	Analogausgang-Quelle
0V	0V	Quelle 1
0V	24V	Quelle 2
24V	0V	Quelle 3
24V	24Vh	Quelle 4

Tabelle 45:

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-8-4-1	Quelle 1 für Analog OUT	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde
3-8-4-2	Quelle 2 für Analog OUT	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde
3-8-4-3	Quelle 3 für Analog OUT	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde
3-8-4-4	Quelle 4 für Analog OUT	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde
3-8-4-5	Analog OUT minimale Ausgangsspannung	0 / 0	0..10 [V]	Kunde
3-8-4-6	Analog OUT maximale Ausgangsspannung	10 / 10	0,01..10 [V]	Kunde
3-8-4-7	Analog OUT Zeitkonstante Tiefpassfilter	0,5 / 0,5	0,01..1 [s]	Kunde
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-8-4-1 bis 3-8-4-4</b>				
1 - Keine 2 - Sollwert 3 - Feedback 4 - Nennleistung 5 - Motorspannung 6 - Motorstrom 7 - Mot-Geschw 8 - Ausgangs-Freq 9 - ZwiKreis-Spg 10 - Kühlk-Temp 11 - P1 Einlassdruck 12 - P2 Auslassdruck 13 - Q 14 - Temperatur				

Tabelle 46:

### Relais-Ausgang

An den zwei potentialfreien Kontakten (Schließer-Relais) des PumpDrive können Betriebszustandsinformationen abgefragt werden:

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-7-2-1	Funktion Digital OUT 1	2 / 2	siehe Auswahlliste	Kunde
3-7-2-2	Zeitverzögerung zwischen Ereignis und Reaktion (On-Time-Delay)	3 / 3	0..360 [s]	Kunde
3-7-2-3	Zeitverzögerung zwischen Ereignis und Reaktion (Off-Time-Delay)	3 / 3	0..360 [s]	Kunde
3-7-3-1	Funktion Digital OUT 2	3 / 3	siehe Auswahlliste	Kunde
3-7-3-2	Zeitverzögerung zwischen Ereignis und Reaktion (On-Time-Delay)	3 / 3	0..360 [s]	Kunde
3-7-3-3	Zeitverzögerung zwischen Ereignis und Reaktion (Off-Time-Delay)	3 / 3	0..360 [s]	Kunde
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-7-2-1 und 3-7-3-1</b>				
0 - AN>maxP,AUS<min	12 - Strom zu niedr	24 - An IN2 zu niedr		
1 - Keine	13 - Frequenzbereich	25 - Therm Warnung		
2 - PDrive bereit	14 - Freq zu hoch	26 - Bereit/o Temp W		
3 - Bereit/keine W	15 - Freq zu niedr	27 - Bereit/o Line W		
4 - Betrieb	16 - Lstgsbereich	28 - Bereit/U-Ber OK		
5 - Betrieb/keine W(arnung)	17 - Lstg zu hoch	31 - Kein Alarm		
6 - Sollw/keine Wrn	18 - Lstg zu niedrig	33 - Drive MAN Mode		
7 - Alarm	19 - An IN1 Bereich	34 - Drive AUTO Mode		
8 - Alarm od Wrn	20 - An IN1 zu hoch	35 - Sollwert OK		
9 - Strombegrenzung (i <sup>2</sup> t)	21 - An IN1 zu niedr	36 - Istwert OK		
10 - Strombereich	22 - An IN2 Bereich	37 - Sleep, Stand-By		
11 - Strom zu hoch	23 - An IN2 zu hoch			

Tabelle 47:

### 8.4.13 Mehrpumpenbetrieb

Durch das parallele Zu- und Abschalten mehrer Pumpen ermöglicht der Mehrpumpenbetrieb die Regelung über einen weiten Regelbereich. Bei dieser Betriebsweise laufen alle zugeschalteten Pumpen mit der gleichen, vom Regler des Master-Antriebs vorgegebenen Drehzahl. Die Zu- oder Abschaltung übernimmt ein Antrieb in **Advanced**-Ausführung wenn die Drehzahlregelung der laufenden Pumpen nicht ausreicht, um die Regelabweichung zu kompensieren.

Voraussetzungen:

- Der Analogeingang 2 (werkseitige Parametrierung) des Masters ist mit Istwertsignal belegt.
- Alle Antriebe sind Knoten im CAN-Bus (s. Kapitel Installation Mehrpumpenbetrieb).
- Mindestens ein Antrieb ist eine **Advanced**-Ausführung, der jedoch nicht zwingend der Master sein muss.
- Die Digitaleingänge 6 aller Antriebe liegen auf High - 24V (dies muss dauerhaft gewährleistet sein).

#### 8.4.13.1 Allgemeine Parametrierung (alle Antriebe)

Die Parametrierung aller Antriebe erfolgt von einer Bedieneinheit mit Advanced-Funktion aus. Allen Antrieben muss zunächst eine benutzerdefinierte ID über Parameter **3-2-1-2** zugewiesen werden, mit deren Hilfe der entsprechende Antrieb zukünftig auf der Bedieneinheit ausgewählt werden kann. Dazu wird zunächst im Menüpunkt **3-1-1-4** ein Antrieb ausgewählt. Der ausgewählte Antrieb kann daran erkannt werden, dass die den aktuellen Zustand des Antriebs symbolisierende LED blinkt. Nun kann diesem Antrieb im Menüpunkt **3-2-1-2** eine beliebige ID zugewiesen werden. Unter dieser ID wird der Antrieb in Zukunft im Menüpunkt **3-1-1-4** angezeigt. Entsprechend ist mit allen Antrieben im System zu verfahren.

#### 8.4.13.2 Parametrierung des Master-Antriebs

Dem ausgewählten Antrieb wird über Parameter **3-2-1-1** die Rolle des Masters zugewiesen. Dieser Master wird auf Reglerbetrieb parametriert (siehe Abschnitt 8.3 Reglerbetrieb).

#### 8.4.13.3 Parametrierung des Aux.-Master-Antriebs (optional)

Dem ausgewählten Antrieb wird über Parameter **3-2-1-1** die Rolle des Aux.-Masters zugewiesen. Dieser Aux.-Master wird auf Reglerbetrieb parametriert (siehe Abschnitt 8.3 Reglerbetrieb). Dabei ist darauf zu achten, dass die Einstellungen für die Regelung denen des Masters exakt entsprechen. Fällt der Master aus, so übernimmt ein Aux.-Master dessen Aufgaben. Im System kann es mehrere Aux.-Master geben.

#### 8.4.13.4 Parametrierung der Slave-Antriebe

Dem ausgewählten Antrieb wird über Parameter **3-2-1-1** die Rolle eines Slaves zugewiesen. Beim Slave ist darauf zu achten, dass der PI-Regler deaktiviert ist (Parameter **3-9-1-1**). Ebenso ist darauf zu achten, dass die Autodetect-Funktion des PI-Reglers ausgeschaltet ist (Parameter **3-9-1-6**).

### 8.4.13.5 Zu- und Abschaltung

Mit dem Parameter **3-12-5-1** wird die Anzahl der maximal gleichzeitig im System laufenden Pumpen festgelegt. Um die Auslastung auf alle Pumpen gleich zu verteilen, finden automatische Pumpenwechsel statt. Das heißt, es gibt keine Standby-Pumpen, die nur im Fall eines Pumpenausfalls arbeiten.

Um den Mehrpumpenbetrieb zu aktivieren, muss der Systemstart gesetzt sein. Dies kann über einen entsprechend parametrisierten Digitaleingang oder über die frei konfigurierbare Funktionstaste erfolgen.

Unter folgenden Bedingungen wird im Mehrpumpenbetrieb eine Pumpe zugeschaltet:

- Im System läuft bisher keine Pumpe und der Sollwert übersteigt den Istwert.
- Auf einer Pumpe im System ist eine Überlast festgestellt worden (siehe Abschnitt 8.4.8 Überwachung Wirkleistung) und es können noch Pumpen zugeschaltet werden.
- Die hydraulische Überlastgrenze (siehe Abschnitt 8.4.7.3 Abschaltung bei Mindestmenge und hydraulischer Überlast) einer Pumpe wird überschritten und es können noch Pumpen zugeschaltet werden.

Die Zuschaltung erfolgt in allen Fällen mit einer parametrisierbaren Verzögerung (Parameter **3-12-5-3**).

Unter folgenden Bedingungen wird im Mehrpumpenbetrieb eine Pumpe abgeschaltet:

- Eine Pumpe befindet sich über einen parametrisierbaren Zeitraum (Parameter **3-12-5-4**) in Teillast (siehe Abschnitt 8.4.8 Überwachung Wirkleistung).
- Der Förderstrom unterschreitet über einen parametrisierbaren Zeitraum (Parameter **3-12-5-4**) die Grenze für Mindestmengenabschaltung (siehe Abschnitt 8.4.7.3 Abschaltung bei Mindestmenge und hydraulischer Überlast).
- Der Master-Antrieb und mit ihm alle Slave-Antriebe schalten in den Sleep-Modus.

Über die Man-Taste kann ein beliebiger Antrieb aus dem Mehrpumpenbetrieb herausgenommen werden. Solange sich ein Antrieb im Zustand Man befindet steht er nicht für den Mehrpumpenbetrieb zur Verfügung, die Sollwertvorgabe erfolgt für diesen Antrieb über die Bedieneinheit.

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-1-1-4	ID des ausgewählten Pump Drive	0 / 0		Standard
3-2-1-1	Rolle des betreffenden PumpDrive im Mehrpumpensystem	0 / 1	siehe Auswahlliste	Service
3-2-1-2	Benutzerdefinierte PumpDrive-ID	0 / 0		Kunde
3-9-1-1	PI-Regler aktivieren/deaktivieren	0 / 0	siehe Auswahlliste	Kunde
3-9-1-6	PI Auto Detect	1 / 1	siehe Auswahlliste	Kunde
3-12-5-1	Anzahl der Pumpen im Mehrpumpensystem	0 / 0	0..6	Standard
3-12-5-3	Verzögerung für Einschalten einer zusätzlichen Pumpe	0 / 0	0..500 [s]	Standard
3-12-5-4	Verzögerung für Ausschalten einer Pumpe	0 / 0	0..500 [s]	Standard
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-2-1-1</b>		<b>Auswahlliste für Parameter: 3-9-1-1 und 3-9-1-6</b>		
1 - Standard Slave 2 - Hauptpumpe 3 - Hilfs-Hauptpumpe		1 - gesperrt 2 - freigeschaltet		

Tabelle 48:

**8.4.14 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 Antrieb mit einer linearen U/f-Kennlinie.

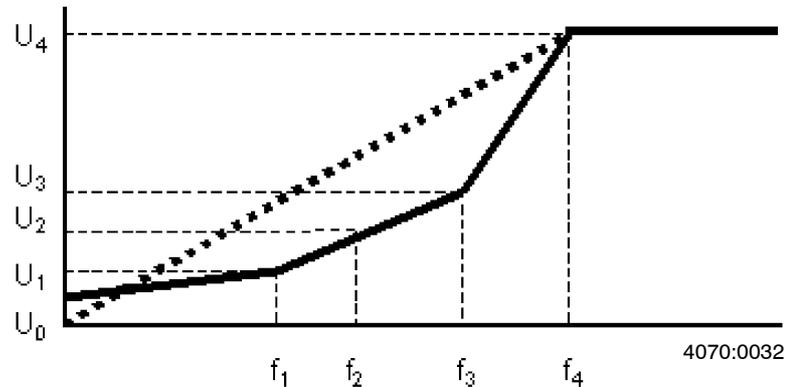


Bild 32:

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff	Referenz auf
3-3-1-1	Boostspannung Spannung $U_0$	0 / 0	0..15 [%]	Kunde	3-3-2-2
3-3-1-2	Spannung Stützpunkt $U_1$	0 / 0	0..100 [%]	Kunde	3-3-2-2
3-3-1-3	Frequenz Stützpunkt $f_1$	0 / 0	0..100 [%]	Kunde	3-3-2-3
3-3-1-4	Spannung Stützpunkt $U_2$	0 / 0	0..100 [%]	Kunde	3-3-2-2
3-3-1-5	Frequenz Stützpunkt $f_2$	0 / 0	0..100 [%]	Kunde	3-3-2-3
3-3-1-6	Spannung Stützpunkt $U_3$	0 / 0	0..100 [%]	Kunde	3-3-2-2
3-3-1-7	Frequenz Stützpunkt $f_3$	0 / 0	0..100 [%]	Kunde	3-3-2-3
3-3-1-8	Spannung Stützpunkt $U_4$	0 / 0	0..100 [%]	Kunde	3-3-2-2
3-3-1-9	Frequenz Stützpunkt $f_4$	0 / 0	0..100 [%]	Kunde	3-3-2-3
3-3-2-2	Nennspannung Motor	400 / 400	342..528 [V]	Kunde	
3-3-2-3	Nennfrequenz Motor	50 / 50	45..65 [Hz]	Kunde	

Tabelle 49:

### 8.4.15 Zurücksetzen auf Werkseinstellung

Alle Parametereinstellungen können über das Kommando **3-1-5-5** auf Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Vor dem Zurücksetzen ist sicherzustellen, dass kein Startsignal auf dem Digitaleingang 1 anliegt. Nach dem Zurücksetzen sind die Motor-nennendaten (Parameter **3-3-2-1** bis **3-3-2-6**) neu einzugeben.

**Achtung** Durch das Zurücksetzen auf Werkseinstellungen wird die automatische Sensorerkennung (Parameter **3-9-1-6**) aktiviert. Dies kann, sofern ein Signal auf dem Analogeingang 2 anliegt, zur automatischen Aktivierung des PI-Reglers führen. Sofern dies nicht erwünscht ist, sind Sensorerkennung und PI-Regler über die Parameter **3-9-1-6** und **3-9-1-1** zu deaktivieren.

### 8.4.16 Betriebstasten einstellen



**Hand-Betrieb**



**Aus**



**Frei programmierbare Funktionstaste**

Die zur Einstellung erforderlichen Parameter sind:

Parameter	Beschreibung	Werkseinst.1/ Werkseinst.2	Einstellmöglichkeiten	Zugriff
3-1-4-1	[Man]-Taste aktivieren / deaktivieren	2 / 2	siehe Auswahlliste	Standard
3-1-4-2	[Off]-Taste aktivieren / deaktivieren	2 / 2	siehe Auswahlliste	Standard
3-1-4-3	Belegung der [Func]-Taste	1 / 1	siehe Auswahlliste	Standard
<b>Auswahlliste für Parameter: 3-1-4-1 und 3-1-4-2</b>		<b>Auswahlliste für Parameter: 3-1-4-3</b>		
1 - gesperrt 2 - freigeschaltet		1 - keine Funktion 2 - Sleep-Mode 3 - PI-Modus 4 - Trip Reset		

Tabelle 50:

## 9 Kommunikation

### 9.1 LON-Modul

Ident-Nr. 47 106 600

Das modular einsteckbare LON-Interface wird an ein bauseits vorhandenes LON-Netzwerk angeschlossen.

Das LON-Interface besitzt einen FTT-10A Transceiver (Free Topology Transceiver).

Es können z.B. Parameter wie

- Start
- Stop
- Sollwert
- Istwert
- Drehzahl
- Druck (bei angeschlossenem Sensor)
- Pumpenstatus
- Pumpenfehler
- Betriebsstunden
- Energieverbrauch
- Wellenleistung

übertragen werden.

Nähere Informationen und weitere Parameter entnehmen Sie bitte der LON Dokumentation für PumpDrive, siehe Produktkatalog auf der KSB Homepage.

Die Dokumentation basiert auf dem Standard: LONMARK Functional Profile Pump Controller V 1.0 - SFPTpumpController.

Die Inbetriebnahme des LON-Interfaces erfolgt bauseits.

Montage des LON-Moduls siehe Abschnitt 6.4.10.

### 9.2 Profibus-Modul

Auf Anfrage.

## 10 Wartung

### 10.1 Allgemeine Hinweise

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



Grundsätzlich sind Arbeiten an der Maschine nur bei freigeschalteten elektrischen Anschlüssen durchzuführen. Der PumpDrive ist vor ungewolltem Einschalten zu sichern (Netzspannung trennen!).

### 10.2 Wartung / Inspektion

#### **Achtung**

Der PumpDrive soll stets erschütterungsfrei laufen.

Eine ausreichende Kühlung des PumpDrive muss sichergestellt sein.

Bei starkem Schmutzanfall Luftwege und Gehäuseoberfläche regelmäßig reinigen.

### 10.3 Demontage

#### 10.3.1 Grundsätzliche Vorschriften und Hinweise

Im Schadensfall wenden Sie sich bitte an unsere nächstgelegene Kundendienststeinrichtung.

Kundendienststellen siehe der Pumpe beigefügtes Adressenverzeichnis.

#### 10.3.2 Demontagenvorbereitung

1. Stromzuführung unterbrechen.



Das Aufheben des Startbefehls unterbricht nicht die anliegende Netzspannung.

2. Wartezeit 5 Minuten einhalten.



Auch nach Trennung aller Phasen von der Netzspannung darf die Öffnung des Klemmenkastens bzw. eine Berührung der Netz- und Steueranschlüsse/-leitungen erst nach einer Wartezeit von 5 Minuten erfolgen, da die Kondensatoren des Zwischenkreises in dieser Zeit noch mit gefährlicher Spannung geladen sein können.

3. Antrieb abklemmen.
4. Antrieb entkuppeln.



## 12 Zubehör

### 12.1 Ausgangsfilter

Um die Funkentstörung nach DIN EN 55011 einzuhalten, sind die im Kapitel: Elektrischer Anschluss angegebenen maximale Kabellängen einzuhalten. Werden diese Kabellängen überschritten, müssen Ausgangsfilter eingesetzt werden.

Mit der IGBT-Schalttechnik können hohe Leistungen erzielt werden. Dies hat jedoch auch zur Folge, dass Störungen aufgrund der schnellen Schaltvorgänge besonders bei langen Motor/Antriebssteuerungskabeln auftreten können:

- Elektromagnetische Störungen
- Beeinträchtigung der Motorwicklungsisolierung
- Spannungsspitzen aufgrund hoher Streukapazitäten an den Leitungsanschlüssen
- Beeinträchtigung der Kurzschluss-Schutzeinrichtungen

Abhilfe können in solchen Fällen Ausgangsfilter schaffen:

Durch Einsatz eines Filters kann die Spannungsspitze ( $U_{peak}$ ) und deren Anstiegsgeschwindigkeit  $du/dt$  reduziert werden.

Die Spannungsspitzen sind auch als Funktion der durch die Leistungsschaltkreise induzierten Streukapazität zu verstehen.

Die Streukapazität für die PumpDrive-Baugrößen A, B, C und D muss unter 5 nF liegen.

Wenn aus Installationsgründen bei Aufstellungsvariante : "WM" (an der Wand montiert) oder "CM" (im Schaltschrank montiert), längere Kabel benötigt werden und der Wert der Streukapazität den maximal zulässigen Wert überschreitet, ist ein  $du/dt$ -Begrenzungsfilter bzw. Sinusfilter vorzusehen. Der Filter ist am PumpDrive-Ausgang anzuschließen und schützt den Antrieb gegen zu hohe Ableitströme und der damit verbundenen Deaktivierung der Schutzeinrichtung.

Ausgangsfilter auf Anfrage.

### 12.2 Differenzdrucksensoren

Typ DE 30

Ausgangssignal 4 - 20 mA / Dreileitertechnik

Betriebsspannung 15 - 30 VDC

Max. Bürde ca. 600 Ohm

Max. Umgebungstemperatur 40 °C

Messbereich [bar]	Verschraubung/Übergangsstück	Identnummer <sup>1)</sup>
0 - 2,5	Rc 3/8	01 060 209
0 - 4,0	Rc 3/8	01 060 210
0 - 6,0	Rc 3/8	01 060 211
0 - 10,0	Rc 3/8	01 076 929
0 - 2,5	Rc 1/2	01 060 212
0 - 4,0	Rc 1/2	01 076 930
0 - 6,0	Rc 1/2	01 076 941
0 - 10,0	Rc 1/2	01 076 942

<sup>1)</sup> komplett mit Halblech, Rohrspirale und Übergangsstück

Tabelle 51: Differenzdrucksensoren

## 13 Recycling

Der PumpDrive gilt aufgrund einiger hochtoxischer Komponenten als Sondermüll.

Er lässt sich aber in folgende, recyclefähige Komponenten zerlegen:

- Aluminium-Kühlkörper
- Kunststoff-Abdeckung (recyclefähiger Kunststoff)
- Netzdrosseln mit Kupferwicklungen
- Kupferkabel für die interne Verdrahtung

Platinen, Leistungselektronik, Kondensatoren und elektronische Bauteile gelten jedoch als Sondermüll.



**KSB Aktiengesellschaft**

67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Deutschland)  
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401 • [www.ksb.de](http://www.ksb.de)