

Hocheffiziente Heizungsumwälzpumpe

Calio

Betriebs-/ Montageanleitung



CE

KSB 

Impressum

Betriebs-/ Montageanleitung Calio

Originalbetriebsanleitung

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

Generell gilt: Technische Änderungen vorbehalten.

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 2023-08-25

Inhaltsverzeichnis

Glossar	5
1 Allgemeines	6
1.1 Grundsätze	6
1.2 Zielgruppe	6
1.3 Mitgeltende Dokumente	6
1.4 Symbolik	6
1.5 Kennzeichnung von Warnhinweisen	7
2 Sicherheit	8
2.1 Allgemeines	8
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.3 Personalqualifikation und Personalschulung	9
2.4 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung	9
2.5 Sicherheitsbewusstes Arbeiten	9
2.6 Sicherheitshinweise für den Bediener/Betreiber	9
2.7 Sicherheitshinweise für Wartung, Inspektion und Montage	10
2.8 Unzulässige Betriebsweisen	10
3 Transport/Lagerung/Entsorgung	11
3.1 Lieferzustand kontrollieren	11
3.2 Transportieren	11
3.2.1 Pumpenaggregat ablegen	12
3.3 Lagerung / Konservierung	12
3.4 Rücksendung	13
3.5 Entsorgung	13
4 Beschreibung	15
4.1 Allgemeine Beschreibung	15
4.2 Produktinformation gemäß Verordnung Nr. 1907/2006 (REACH)	15
4.3 Benennung	15
4.4 Typenschild	16
4.5 Konstruktiver Aufbau	16
4.6 Aufbau und Wirkungsweise	18
4.7 Geräuscherwartungswerte	19
4.8 Lieferumfang	19
4.9 Abmessungen und Gewichte	19
4.10 Zubehör	19
5 Aufstellung/Einbau	20
5.1 Sicherheitsbestimmungen	20
5.2 Prüfung vor Aufstellungsbeginn	20
5.3 Pumpenaggregat einbauen	21
5.4 Rohrleitung anschließen	24
5.5 Einhausung / Isolierung montieren	25
5.6 Elektrisch anschließen	25
5.6.1 Elektrische Leitungen anschließen	26
6 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme	35
6.1 Inbetriebnahme	35
6.1.1 Voraussetzung für die Inbetriebnahme	35
6.1.2 Pumpe auffüllen und entlüften	35
6.1.3 Einschalten	36
6.2 Grenzen des Betriebsbereichs	37
6.2.1 Schalthäufigkeit	37
6.2.2 Umgebungstemperatur	37
6.2.3 Minimaler Zulaufdruck	37

6.2.4	Maximaler Betriebsdruck.....	38
6.2.5	Fördermedium.....	38
6.3	Außerbetriebnahme.....	39
6.3.1	Ausschalten	39
6.3.2	Maßnahmen für die Außerbetriebnahme.....	39
6.4	Wiederinbetriebnahme.....	39
7	Bedienung.....	40
7.1	Bedieneinheit.....	40
7.1.1	Display	41
7.2	Betriebsarten	42
7.2.1	Einstellhinweise.....	42
7.2.2	Konstantdruckregelung.....	43
7.2.3	Proportionaldruckregelung.....	45
7.2.4	Eco-Mode.....	47
7.2.5	Stellerbetrieb.....	49
7.2.6	Temperaturgeführte Differenzdruckregelung.....	51
7.3	Funktionen.....	52
7.3.1	Fern-Ein/Aus (Digitaleingang)	52
7.3.2	Externes Analogsignal 0 - 10 V DC.....	52
7.3.3	Doppelpumpenbetrieb (DUAL).....	54
7.3.4	Modbus.....	55
7.3.5	Rampen.....	60
7.3.6	Blockierung des Laufrads lösen.....	60
7.3.7	Temperaturüberwachung	60
7.3.8	Überwachungen.....	60
7.3.9	Daten speichern	60
7.3.10	Sammelstörmeldungen.....	61
7.4	Erweiterte Funktionen	62
7.4.1	Bedieneinheit sperren	62
7.4.2	Nachtabsenkung	63
7.4.3	Dynamische Steuerung (Dynamic Control).....	64
7.4.4	Informationen	66
7.5	Rücksetzen auf Werkseinstellung.....	66
8	Wartung / Instandhaltung.....	67
8.1	Wartung / Inspektion	67
8.2	Entleeren / Reinigen.....	67
8.3	Pumpenaggregat ausbauen.....	67
9	Störungen: Ursachen und Beseitigung.....	69
10	Zugehörige Unterlagen	71
10.1	Explosionsdarstellung mit Einzelteilverzeichnis	71
10.2	Elektrischer Anschlussplan	71
11	EU-Konformitätserklärung	72
12	EU-Konformitätserklärung	73
	Stichwortverzeichnis.....	74

Glossar

Druckleitung

Rohrleitung, die am Druckstutzen angeschlossen ist

Nachtabsenkung

Die Nachtabsenkung verhindert, dass das Pumpenaggregat nachts mit unveränderter Regelkurve weiterfährt. Dadurch sinkt der Massenstrom, der Geräuschpegel und der Stromverbrauch.

Pumpe

Maschine ohne Antrieb, Komponenten oder Zubehörteile

Pumpenaggregat

Komplettes Pumpenaggregat bestehend aus Pumpe, Antrieb, Komponenten und Zubehörteilen

Saugleitung/Zulaufleitung

Rohrleitung, die am Saugstutzen angeschlossen ist

1 Allgemeines

1.1 Grundsätze

Die Betriebsanleitung ist gültig für die im Deckblatt genannten Baureihen und Ausführungen.

Die Betriebsanleitung beschreibt den sachgemäßen und sicheren Einsatz in allen Betriebsphasen.

Das Typenschild nennt die Baureihe und Baugröße sowie die wichtigsten Betriebsdaten. Sie beschreiben die Pumpe/Pumpenaggregat eindeutig und dienen zur Identifizierung bei allen weiteren Geschäftsvorgängen.

Zur Aufrechterhaltung der Gewährleistungsansprüche muss im Schadensfall unverzüglich der nächstgelegene KSB-Service benachrichtigt werden.

1.2 Zielgruppe

Zielgruppe dieser Betriebsanleitung ist technisch geschultes Fachpersonal. (⇒ Kapitel 2.3, Seite 9)

1.3 Mitgeltende Dokumente


Tabelle 1: Überblick über mitgeltende Dokumente

Dokument	Inhalt
Datenblatt	Beschreibung der technischen Daten von Pumpe/ Pumpenaggregat

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

1.4 Symbolik

Tabelle 2: Verwendete Symbole

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

1.5 Kennzeichnung von Warnhinweisen

Tabelle 3: Merkmale von Warnhinweisen

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



2 Sicherheit

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

Zusätzlich zu den hier aufgeführten allgemein gültigen Sicherheitsinformationen müssen auch die in weiteren Kapiteln aufgeführten handlungsbezogenen Sicherheitsinformationen beachtet werden.

2.1 Allgemeines

- Die Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise für Aufstellung, Betrieb und Wartung, deren Beachtung einen sicheren Umgang gewährleisten sowie Personenschäden und Sachschäden vermeiden.
- Die Sicherheitshinweise aller Kapitel berücksichtigen.
- Die Betriebsanleitung muss vor Montage und Inbetriebnahme vom zuständigen Fachpersonal / Betreiber gelesen und verstanden werden.
- Der Inhalt der Betriebsanleitung muss vor Ort ständig für das Fachpersonal verfügbar sein.
- Direkt am Produkt angebrachte Hinweise und Kennzeichnungen müssen beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden. Das gilt beispielsweise für:
 - Durchflussrichtungspfeil
 - Kennzeichen für Anschlüsse
 - Typenschild
- Für die Einhaltung von nicht berücksichtigten ortsbezogenen Bestimmungen ist der Betreiber verantwortlich.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Die Pumpe/Pumpenaggregat darf nur in solchen Einsatzbereichen und innerhalb der Verwendungsgrenzen betrieben werden, die in den mitgeltenden Dokumenten beschrieben sind.
- Die Pumpe/Pumpenaggregat nur in technisch einwandfreiem Zustand betreiben.
- Die Pumpe/Pumpenaggregat nicht in teilmontiertem Zustand betreiben.
- Die Pumpe darf nur die im Datenblatt oder die in der Dokumentation der betreffenden Ausführung beschriebenen Medien fördern.
- Die Pumpe nie ohne Fördermedium betreiben.
- Angaben zu Mindestförderstrom und Maximalförderstrom im Datenblatt oder in der Dokumentation beachten (z. B.: Vermeidung von Überhitzung, Kavitationsschäden, Lagerschäden).
- Die Pumpe nicht saugseitig drosseln (Vermeidung von Kavitationsschäden).
- Andere Betriebsweisen, sofern nicht im Datenblatt oder in der Dokumentation genannt, mit dem Hersteller abstimmen.

2.3 Personalqualifikation und Personalschulung

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

Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und Überwachung des Personals müssen bei Transport, Montage, Bedienung, Wartung und Inspektion durch den Betreiber genau geregelt sein.

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

Schulungen an der Pumpe/Pumpenaggregat nur unter Aufsicht von technischem Fachpersonal durchführen.

Dieses Gerät kann von **Kindern** ab 8 Jahren und darüber sowie von Personen mit verringerten physischen, sensorischen oder mentalen Fähigkeiten oder Mangel an Erfahrung und Wissen genutzt werden, wenn sie beaufsichtigt oder bezüglich des sicheren Gebrauchs des Geräts unterwiesen wurden und sie die daraus resultierenden Gefahren verstehen. **Kinder** dürfen nicht mit dem Gerät spielen. Reinigung und **Benutzerwartung** dürfen nicht von **Kindern** ohne Beaufsichtigung durchgeführt werden.

2.4 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung

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

2.5 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

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

- Unfallverhütungsvorschriften, Sicherheitsbestimmungen und Betriebsbestimmungen
- Explosionsschutzvorschriften
- Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit gefährlichen Stoffen
- Geltende Normen, Richtlinien und Gesetze

2.6 Sicherheitshinweise für den Bediener/Betreiber

- Bauseitige Schutzeinrichtungen (z. B. Berührungsschutz) für heiße, kalte und bewegende Teile anbringen und dessen Funktion prüfen.
- Schutzeinrichtungen (z. B. Berührungsschutz) während des Betriebs nicht entfernen.
- Leckagen (z. B. der Wellendichtung) gefährlicher Fördermedien (z. B. explosiv, giftig, heiß) so abführen, dass keine Gefährdung für Personen und die Umwelt entsteht. Hierzu geltende gesetzliche Bestimmungen einhalten.
- Gefährdung durch elektrische Energie ausschließen (Einzelheiten hierzu siehe landesspezifische Vorschriften und/oder örtliche Energieversorgungsunternehmen).
- Wenn durch ein Ausschalten der Pumpe keine Erhöhung des Gefahrenpotenzials droht, bei Aufstellung des Pumpenaggregats ein NOT-HALT-Befehlsgerät in unmittelbarer Nähe von Pumpe/Pumpenaggregat vorsehen.

2.7 Sicherheitshinweise für Wartung, Inspektion und Montage

- Umbauarbeiten oder Veränderungen von Pumpe/Pumpenaggregat sind nur nach Zustimmung des Herstellers zulässig.
- Ausschließlich Originalteile oder vom Hersteller genehmigte Teile/ Komponenten verwenden. Die Verwendung anderer Teile/ Komponenten kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.
- Der Betreiber sorgt dafür, dass Wartung, Inspektion und Montage von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, welches sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert.
- Arbeiten an der Pumpe/Pumpenaggregat nur im Stillstand ausführen.
- Arbeiten am Pumpenaggregat nur im stromlosen Zustand durchführen.
- Pumpe/ Pumpenaggregat muss Umgebungstemperatur angenommen haben.
- Das Pumpengehäuse muss drucklos und entleert sein.
- Die in der Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zur Außerbetriebnahme des Pumpenaggregats unbedingt einhalten.
(⇒ Kapitel 6.3.2, Seite 39)
- Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren.
- Sicherheitseinrichtungen und Schutzeinrichtungen unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder anbringen und in Funktion setzen. Vor Wiederinbetriebnahme die aufgeführten Punkte für die Inbetriebnahme beachten. (⇒ Kapitel 6.1, Seite 35)

2.8 Unzulässige Betriebsweisen

Niemals die Pumpe/Pumpenaggregat außerhalb der im Datenblatt sowie in der Betriebsanleitung angegebenen Grenzwerte betreiben.



Die Betriebssicherheit der gelieferten Pumpe/Pumpenaggregats ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet.

3 Transport/Lagerung/Entsorgung

3.1 Lieferzustand kontrollieren

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

3.2 Transportieren

	 GEFAHR
	<p>Herausrutschen von Pumpe / Pumpenaggregat aus der Aufhängung Lebensgefahr durch herabfallende Teile!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pumpe / Pumpenaggregat nur in vorgeschriebener Position transportieren. ▷ Lastaufnahmemittel müssen gespannt sein und dürfen nicht durchhängen. ▷ Gewichtsangabe, Schwerpunkt und Anschlagpunkte beachten. ▷ Örtlich geltende Arbeitssicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsvorschriften beachten. ▷ Geprüfte und zugelassene Lastaufnahmemittel verwenden.

Pumpe/Pumpenaggregat wie abgebildet anschlagen und transportieren.



Abb. 1: Ordnungsgemäßer Transport der Pumpe



Abb. 2: Falscher Transport der Pumpe

3.2.1 Pumpenaggregat ablegen

	! WARNUNG
	<p>Mangelnde Standsicherheit Quetschen von Händen und Füßen!</p> <p>▷ Bei Montage/Demontage Pumpe/Pumpenaggregat/Pumpenteile gegen Kippen oder Umfallen sichern.</p>

Pumpenaggregat wie abgebildet ablegen.

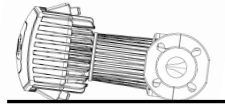


Abb. 3: Sicheres Ablegen des Pumpenaggregats

3.3 Lagerung / Konservierung

	ACHTUNG
	<p>Beschädigung durch Feuchtigkeit, Schmutz oder Schädlinge bei der Lagerung Korrosion / Verschmutzung von Pumpe / Pumpenaggregat!</p> <p>▷ Bei Lagerung im Freien Pumpe / Pumpenaggregat und Zubehör wasserdicht abdecken und gegen Kondensatbildung schützen.</p>

	ACHTUNG
	<p>Feuchte, verschmutzte oder beschädigte Öffnungen und Verbindungsstellen Undichtheit oder Beschädigung der Pumpe!</p> <p>▷ Öffnungen und Verbindungsstellen der Pumpe vor der Lagerung ggf. reinigen und verschließen.</p>

Wenn die Inbetriebnahme längere Zeit nach der Lieferung erfolgt, werden zur Lagerung von Pumpe / Pumpenaggregat folgenden Maßnahmen empfohlen:

- Pumpe / Pumpenaggregat in einem trockenen, geschützten Raum bei möglichst konstanter Luftfeuchtigkeit lagern.

Bei sachgemäßer Innenlagerung ist ein Schutz bis maximal 12 Monate gegeben. Neue Pumpen / Pumenaggregate sind werkseitig vorbehandelt.

Bei Einlagerung einer bereits betriebenen Pumpe/Pumpenaggregat (⇒ Kapitel 6.3.2, Seite 39) beachten.

Tabelle 4: Umgebungsbedingungen Lagerung

Umgebungsbedingung	Wert
Relative Feuchte	Maximal 80 %
Umgebungstemperatur	0 °C bis + 40 °C

- Gut belüftet
- Trocken
- Staubfrei
- Stoßfrei
- Erschütterungsfrei

3.4 Rücksendung

1. Das Produkt vor dem Zurücksenden spülen und reinigen, besonders bei schädlichen, explosiven, heißen oder anderen risikoreichen Medien.
2. Wurde das Produkt in Medien eingesetzt, deren Rückstände mit der Luftfeuchtigkeit zu Korrosionsschäden führen oder bei Sauerstoffkontakt entflammen, muss es zusätzlich neutralisiert und zum Trocknen mit wasserfreiem inerten Gas abgeblasen werden.
3. Dem Produkt muss immer eine ausgefüllte Unbedenklichkeitserklärung beigefügt werden.
Angewandte Sicherungsmaßnahmen und Dekontaminierungsmaßnahmen angeben.

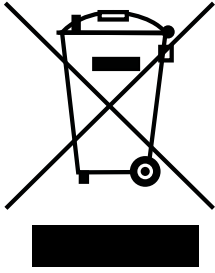
	HINWEIS
	Bei Bedarf kann eine Unbedenklichkeitserklärung im Internet unter folgender Adresse heruntergeladen werden: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Entsorgung

	GEFAHR
	<p>Starkes Magnetfeld im Bereich des Pumpenrotors Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher! Störung magnetischer Datenträger, elektronischer Geräte, Bauteile und Instrumente! Unkontrolliertes gegenseitiges Anziehen magnetbestückter Einzelteile, Werkzeuge und Ähnlichem!</p> <p>▷ Sicherheitsabstand von mindestens 0,3 m einhalten.</p>

	WARNUNG
	<p>Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe Gefährdung für Personen und Umwelt!</p> <p>▷ Spülmedium sowie ggf. Restmedium auffangen und entsorgen. ▷ Ggf. Schutzkleidung und Schutzmaske tragen. ▷ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Medien beachten.</p>

1. Pumpe/Pumpenaggregat demontieren.
Fette und Schmierflüssigkeiten bei der Demontage sammeln.
2. Pumpenwerkstoffe trennen z. B. nach:
 - Metall
 - Kunststoff
 - Elektronikschrott
 - Fette und Schmierflüssigkeiten.
3. Nach örtlichen Vorschriften entsorgen oder einer geregelten Entsorgung zuführen.



Elektrogeräte oder Elektronikgeräte, die mit nebenstehendem Symbol gekennzeichnet sind, dürfen am Ende der Lebensdauer nicht im Hausmüll entsorgt werden.

Zur Rückgabe den jeweiligen örtlichen Entsorgungspartner kontaktieren.

Wenn das alte Elektrogerät oder Elektronikgerät personenbezogene Daten enthält, ist der Betreiber selbst für deren Löschung verantwortlich, bevor die Geräte zurückgegeben werden.

4 Beschreibung

4.1 Allgemeine Beschreibung

- Hocheffiziente Heizungsumwälzpumpe mit stufenloser Drehzahlregelung
- Nicht selbstansaugende Inlinepumpe mit integriertem Permanentmagnet-Synchronmotor und elektronischer Drehzahlregelung
- Pumpe zum Fördern von reinen, nicht aggressiven Flüssigkeiten, die die Pumpenwerkstoffe chemisch und mechanisch nicht angreifen.

4.2 Produktinformation gemäß Verordnung Nr. 1907/2006 (REACH)

Informationen gemäß europäischer Chemikalienverordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) siehe <https://www.ksb.com/de-global/konzern/unternehmerische-verantwortung/reach>.

4.3 Benennung

Beispiel: Calio 40-180

Tabelle 5: Erklärung zur Benennung

Angabe	Bedeutung	
Calio	Baureihe	
40	Anschluss	
	25	G 1 1/2
	30	G 2
	32	DN 32
	40	DN 40
	50	DN 50
	65	DN 65
	80	DN 80
	100	DN 100
180	Förderhöhe H ¹⁾ [m]	
	180	Förderhöhe × 10 Beispiel: 18 m × 10 = 180

¹ Bei Förderstrom Q = 0 m³/h

4.4 Typenschild

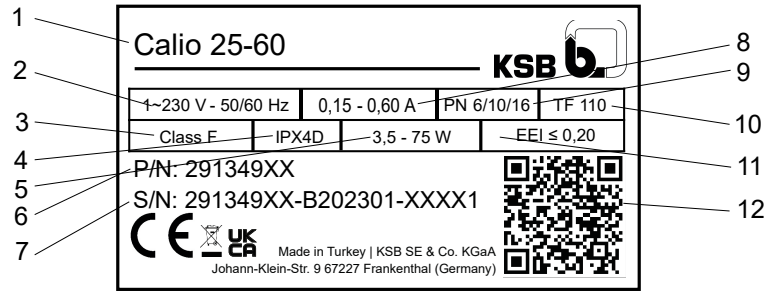


Abb. 4: Typenschild (Beispiel)

1	Baureihe, Baugröße	7	Produktionsnummer
2	Netzspannung, Frequenz	8	Stromaufnahme
3	Thermische Klasse	9	Druckstufe
4	Schutzart	10	Temperaturklasse
5	Leistungsaufnahme	11	Energieeffizienzindex EEI
6	Materialnummer	12	QR-Code

Schlüssel für Produktionsnummer

Beispiel: 291349XX-B202301-XXXX1

Tabelle 6: Erklärung zur Produktionsnummer

Ziffer	Bedeutung
291349XX	Materialnummer
2023	Produktionsjahr
01	Produktionswoche
XXXX1	Laufende Zählnummer

4.5 Konstruktiver Aufbau

Bauart

- Wartungsfreie, hocheffiziente Nassläuferpumpe (stopfbuchslos)

Antrieb

- Hocheffizienter Permanentmagnet-Synchronmotor, bürstenlos, selbstkühlend, mit stufenloser Differenzdruckregelung
- Integrierter Motorschutz
- 1~230 V AC +/- 10%
- Frequenz 50 Hz/60 Hz
- Schutzart IPX4D
- Thermische Klasse F
- Temperaturklasse TF 110
- Energieeffizienzindex EEI ≤ 0,20²⁾

P1 < 400 W:

- Störaussendung EN 55014-1, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
- Störfestigkeit EN 55014-2

P1 > 400 W:

- Störaussendung EN 61800-3
- Störfestigkeit EN 61800-3

² Calio 40-90: EEI = 0,22 und Calio 50-90: EEI = 0,21

Lager

- Fördermediumgeschmiertes Spezialgleitlager

Anschlüsse

- Verschraubungsanschluss oder Flanschanschluss

Betriebsarten

- Konstantdruckregelung
- Proportionaldruckregelung
- Temperaturgeführte Differenzdruckregelung (nur mit KSB ServiceTool aktivierbar)
- Stellerbetrieb mit Sollwertvorgabe
- Eco-Mode

Automatische Funktionen

- Stufenlose Drehzahlانpassung in Abhängigkeit der Betriebsart
- 0 – 10 V mit externer Vorgabe des Differenzdrucksollwerts / Drehzahl
- 0 – 10 V als Eingang des Temperaturistwerts oder Differenzdruck-Istwerts
- Doppelpumpenbetrieb
- Spitzenlastbetrieb (nur mit KSB ServiceTool aktivierbar)
- Nachtabsenkung
- Dynamische Steuerung (Dynamic Control)
- Fern-Ein/Aus
- Deblockierfunktion
- Selbstentlüftungsfunktion
- Softstart
- Motorvollschutz mit integrierter Auslöseelektronik

Manuelle Funktionen

- Einstellung der Betriebsarten
- Einstellung des Förderhöhenollwerts
- Einstellung der Drehzahlstufe
- Sperren der Bedienoberfläche

Meldefunktionen und Anzeigefunktionen

- Periodisch wechselnde Anzeige von Förderstrom, Förderhöhe und elektrisch aufgenommener Leistung
- Anzeige des Betriebszustands im Display
- Anzeige von Fehlercodes im Display
- Konfigurierbare Sammelstörmeldung und Betriebsmeldung (potentialfreie Wechslerkontakte)
- Serielle, digitale Schnittstelle Modbus RTU
- Service-Schnittstelle für KSB ServiceTool

4.6 Aufbau und Wirkungsweise

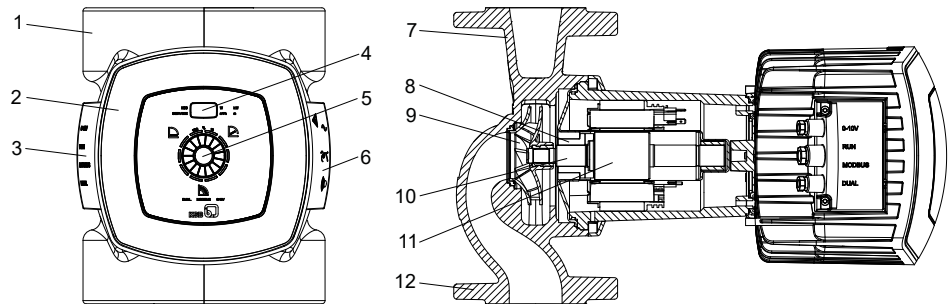


Abb. 5: Darstellung Pumpenaggregat

1	Zweiteilige Wärmedämmschale	7	Druckstutzen
2	Bedieneinheit	8	Radialgleitlager
3	Anschlüsse für Steuerleitungen	9	Lauftrad
4	Display	10	Motorwelle
5	Bedienelement (Einstellrad und Bedienknopf)	11	Motor
6	Anschlüsse für Netzspannung, Betriebsmeldung und Sammelstörungmeldung	12	Saugstutzen

Ausführung Die Pumpe ist mit einem radialen Strömungseintritt (Saugstutzen) und in einer Linie gegenüberliegenden, radialen Strömungsausritt (Druckstutzen) ausgeführt. Das Lauftrad ist mit der Motorwelle fest verbunden. Es erfolgt keine mechanische Abdichtung, da die komplett von der Statorwicklung isolierte rotierende Einheit vom Fördermedium geschmiert und gekühlt wird. Das Schmiersystem mit hochwertigen Kohlelagern gewährleistet zusammen mit dem präzise gewuchteten Rotor hohe Laufruhe und lange Standzeiten. Die integrierte stufenlose Differenzdruckregelung und die Betriebssoftware ermöglichen der Pumpe sich optimal an veränderliche Betriebsbedingungen anzupassen und die Betriebskosten zu minimieren. Die effiziente Hydraulik in Verbindung mit dem hocheffizienten Elektromotor trägt dazu bei, den aufgenommenen Strom so effizient wie möglich in hydraulische Energie umzusetzen.

Wirkungsweise Das Fördermedium tritt über den Saugstutzen (12) in die Pumpe ein und wird durch das rotierende Lauftrad (9) in eine zylindrische Strömung nach außen beschleunigt. In der Strömungskontur des Pumpengehäuses wird die Geschwindigkeitsenergie des Fördermediums in Druckenergie umgewandelt und das Fördermedium zum Druckstutzen (7) geleitet, über den es aus der Pumpe austritt. Die Welle ist in Radialgleitlagern (8) gelagert, die vom Motor (11) aufgenommen werden.

4.7 Geräuscherwartungswerte

Mittlerer Schalldruckpegel < 45 dB (A)³⁾

4.8 Lieferumfang

Je nach Ausführung gehören folgende Positionen zum Lieferumfang:

- Pumpenaggregat
- Zweiteilige Wärmedämmschale
- Flachdichtungen
- Unterlegscheiben
- Betriebs- und Montageanleitung

4.9 Abmessungen und Gewichte

Angaben über Maße und Gewichte dem Datenblatt der Pumpe/Pumpenaggregat entnehmen.




4.10 Zubehör

- Kommunikationsmodul BACnet MS/TP
- Distanzstücke

³⁾ Calio 100-60 < 49 dB (A)

5 Aufstellung/Einbau

5.1 Sicherheitsbestimmungen







	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ GEFAHR</p> <p>Aufstellung in explosionsgefährdeten Bereichen Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals Pumpe in explosionsgefährdeten Bereichen aufstellen. ▷ Angaben auf Datenblatt und den Typenschildern des Pumpensystems beachten.
	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">⚠ GEFAHR</p> <p>Einsatz im Trinkwasserbereich oder im Lebensmittelbereich Vergiftungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pumpe niemals im Trinkwasserbereich oder im Lebensmittelbereich einsetzen.
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;">ACHTUNG</p> <p>Unsachgemäße Aufstellung des Pumpenaggregats Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Zulässige Umgebungsbedingungen und Schutzart des Pumpenaggregats beachten. ▷ Zulässige Umgebungstemperatur beachten. Umgebungstemperatur < 0 °C sind unzulässig. ▷ Bei Außenaufstellung das Pumpenaggregat mit einem Schutzdach gegen Witterungseinflüsse (z. B. Sonne, Regen, Schnee) schützen.

5.2 Prüfung vor Aufstellungsbeginn



Vor der Aufstellung folgende Punkte prüfen:

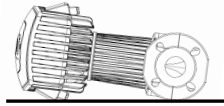
- Bauwerksgestaltung ist kontrolliert und gemäß den Abmessungen des Maßblatts vorbereitet.
- Die Daten auf dem Typenschild des Pumpenaggregats sind geprüft. Das Pumpenaggregat muss für den Betrieb am vorhandenen Energieversorgungsnetz geeignet sein. (⇒ Kapitel 4.4, Seite 16)
- Das zu fördernde Fördermedium entspricht den erlaubten Fördermedien. (⇒ Kapitel 6.2.5.1, Seite 38)

5.3 Pumpenaggregat einbauen

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 2px;">GEFAHR</p> <p>Undichtheit an der Pumpe Austritt von heißen Fördermedien!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Dichtungen einbauen und auf korrekte Einbaulage achten.
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 2px;">ACHTUNG</p> <p>Eindringen von Flüssigkeit in das Elektronikgehäuse Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pumpenaggregat spannungsfrei und mit waagrecht liegender Pumpenwelle in die Rohrleitung einbauen. ▷ Niemals Elektronikgehäuse nach oben oder unten zeigen lassen. ▷ Zylinderkopfschrauben lösen und anschließend das Elektronikgehäuse drehen.
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 2px;">ACHTUNG</p> <p>Eindringen von Luft in die Pumpe Beschädigung des Pumpenaggregats bei vertikalem Einbau und Durchflussrichtung nach unten!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Entlüftungsventil an der höchsten Stelle der Saugleitung anbringen.
	<p style="background-color: #2980b9; color: white; padding: 2px;">HINWEIS</p> <p>Der Einbau von Absperrarmaturen vor und hinter dem Pumpenaggregat wird empfohlen. Darauf achten, dass keine Leckageflüssigkeit auf das Pumpenaggregat tropft.</p>
	<p style="background-color: #2980b9; color: white; padding: 2px;">HINWEIS</p> <p>Durchflussrichtung der Pumpe bei vertikalem Einbau sollte nach oben sein.</p>
	<p style="background-color: #2980b9; color: white; padding: 2px;">HINWEIS</p> <p>Ansammlungen von Verunreinigungen in der Pumpe vermeiden, Pumpe nicht an der tiefsten Stelle der Anlage einbauen.</p>

Bedieneinheit positionieren

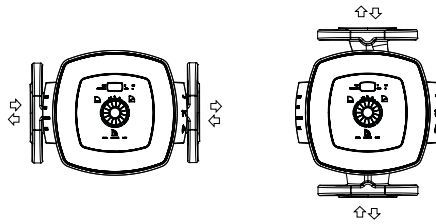
	 WARNUNG
	<p>Mangelnde Standsicherheit Quetschen von Händen und Füßen!</p> <p>▸ Bei Montage/Demontage Pumpe/Pumpenaggregat/Pumpenteile gegen Kippen oder Umfallen sichern.</p>


Abb. 6: Sicheres Ablegen des Pumpenaggregats

Die Bedieneinheit ist drehbar. Die Positionierung erfolgt im ausgebauten Zustand.

✓ Pumpenaggregat ist vor Umfallen gesichert.

1. 4 Zylinderkopfschrauben lösen und aufbewahren.
2. Bedieneinheit in die gewünschte Position drehen und mit zulässigen Einbaulagen vergleichen. Ggf. neu positionieren.
3. 4 Zylinderkopfschrauben wieder anziehen. Anziehdrehmoment = 7 - 9 Nm.

Zulässige Einbaulagen

Abb. 7: Zulässige Einbaulagen

Pumpe mit Gewindeanschluss

1. Pumpenaggregat in vorgeschriebene Einbaulage positionieren und an leicht zugänglicher Stelle montieren.
 - ⇒ Der Pfeil auf dem Pumpengehäuse und der Wärmedämmschale gibt die Durchflussrichtung an.
2. Dichtung sorgfältig einlegen.
3. Pumpenaggregat und Rohrleitung mit Rohrverschraubung verbinden.
4. Rohrverschraubung mit einem geeigneten Werkzeug handfest anziehen.
5. Dichtung auf der gegenüberliegenden Rohrverschraubung sorgfältig einlegen.
6. Rohrverschraubung mit einem geeigneten Werkzeug handfest anziehen.





Pumpe mit Flanschanschluss

1. Pumpenaggregat in vorgeschriebene Einbaulage positionieren und an leicht zugänglicher Stelle montieren.
 ⇒ Der Pfeil auf dem Pumpengehäuse und der Wärmedämmschale gibt die Durchflussrichtung an.
2. Dichtung sorgfältig einlegen.
3. Unterlegscheiben auf den Bohrungen des Pumpenflanschs positionieren.
4. Pumpenflansch und Rohrleitungsflansch mit Schrauben inkl. Unterlegscheiben anziehen. Anziehdrehmomente beachten.
5. Dichtung auf der gegenüberliegenden Seite sorgfältig einlegen.
6. Pumpenflansch und Rohrleitungsflansch mit Schrauben verbinden.
7. Schrauben mit einem geeigneten Werkzeug anziehen. Anziehdrehmomente beachten.

Tabelle 7: Anziehdrehmoment in Abhängigkeit der Druckstufe

PN	Gewinde	Anziehdrehmoment
[bar]		[Nm]
6	M12	30
10/16	M16	70

5.4 Rohrleitung anschließen

	<p>! WARNUNG</p> <p>Heiße Oberfläche Verbrennungsgefahr</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals ein in Betrieb befindliches Pumpenaggregat berühren.
	<p>! WARNUNG</p> <p>Überschreitung der zulässigen Belastungen an den Pumpenstutzen Verbrennungsgefahr durch austretendes heißes Fördermedium an undichten Stellen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pumpe nicht als Festpunkt für die Rohrleitungen verwenden. ▷ Rohrleitungen unmittelbar vor der Pumpe abfangen und spannungsfrei anschließen. ▷ Ausdehnung der Rohrleitung bei Temperaturanstieg durch geeignete Maßnahmen kompensieren.
	<p>ACHTUNG</p> <p>Verunreinigungen/Schmutz in der Rohrleitung Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Vor Inbetriebnahme oder Tausch der Pumpe Rohrleitung spülen. Fremdkörper entfernen.
	<p>HINWEIS</p> <p>Der Einbau von Rückflussverhinderern und Absperrorganen ist je nach Art der Anlage und der Pumpe zu empfehlen. Diese müssen jedoch so eingebaut werden, dass eine Entleerung oder ein Ausbau der Pumpe nicht behindert wird.</p>

- ✓ Die Saugleitung/Zulaufleitung zur Pumpe ist bei Saugbetrieb steigend, bei Zulaufbetrieb fallend verlegt.
 - ✓ Die Nennweiten der Rohrleitungen entsprechen mindestens den Nennweiten der Pumpenanschlüsse.
 - ✓ Die Rohrleitungen sind unmittelbar vor der Pumpe abgefangen und spannungsfrei angeschlossen.
1. Behälter, Rohrleitungen und Anschlüsse gründlich reinigen, durchspülen und durchblasen (vor allem bei neuen Anlagen).

5.5 Einhausung / Isolierung montieren

	! WARNUNG
	<p>Pumpe nimmt die Temperatur des Fördermediums an Verbrennungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pumpengehäuse isolieren / Schutzeinrichtungen anbringen.
	! ACHTUNG
	<p>Wärmestau an Motorgehäuse und Elektronikgehäuse Überhitzung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Motorgehäuse und Elektronikgehäuse dürfen nicht isoliert werden.

- ✓ Mitgelieferte Wärmedämmschale ist vorhanden.
- 1. Mitgelieferte Wärmedämmschale am Pumpengehäuse anbringen.

5.6 Elektrisch anschließen

	! GEFAHR
	<p>Arbeiten am elektrischen Anschluss durch unqualifiziertes Personal Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen. ▷ Vorschriften EN 61557 und regional geltende Vorschriften beachten.
	! GEFAHR
	<p>Statische Aufladung Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Potenzialausgleich des Pumpenaggregats zum Fundament sicherstellen.
	! GEFAHR
	<p>Generatorischer Betrieb bei durchströmter Pumpe Lebensgefahr durch gefährliche Induktionsspannung an den Motorklemmen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Durchströmung verhindern durch Schließen der Absperrorgane.
	! GEFAHR
	<p>Beschädigungen am Kabelmantel durch Hitze Gefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals Kabel an heißem Gehäuse / Rohrleitung anliegen lassen.
	! GEFAHR
	<p>Gefährliche elektrische Spannung bei geöffneten Anschlussabdeckungen Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Bei Arbeiten an den Klemmen, Spannungsversorgung mindestens 5 Minuten vor Beginn der Arbeiten abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern. ▷ Evtl. vorhandene Fremdspannung der Relaismeldungen und Steuerleitungen abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern. ▷ Anschlussabdeckungen während des Betriebs und Wartungsarbeiten geschlossen halten.

1157.821/12-DE

	<p>! WARNUNG</p>
	<p>Fehlerhafter Netzanschluss Beschädigung des Energieversorgungsnetzes, Kurzschluss!</p> <p>▷ Technische Anschlussbedingungen örtlicher Energieversorgungsunternehmen beachten.</p>
	<p>ACHTUNG</p>
	<p>Flüssigkeit gelangt in Leitungsdurchführungen oder netzseitige Installation Ausfall der Elektronik, Kurzschluss!</p> <p>▷ Elektrische Leitungen in Form einer Tropfwasser-Ablaufschlaufe verlegen.</p>
	<p>HINWEIS</p>
	<p>Eine fest installierte elektrische Anschlussleitung vom Typ gleich oder ähnlich H05VV-F 3G1,5 wird empfohlen.</p>

Fehlerstrom-Schutzschalter Die Verwendung von allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzschaltern gemäß DIN VDE 0160 wird empfohlen. Konventionelle Fehlerstrom-Schutzschalter lösen ggf. nicht oder falsch aus.
Ableitstrom je Pumpe < 3,5 mA

5.6.1 Elektrische Leitungen anschließen

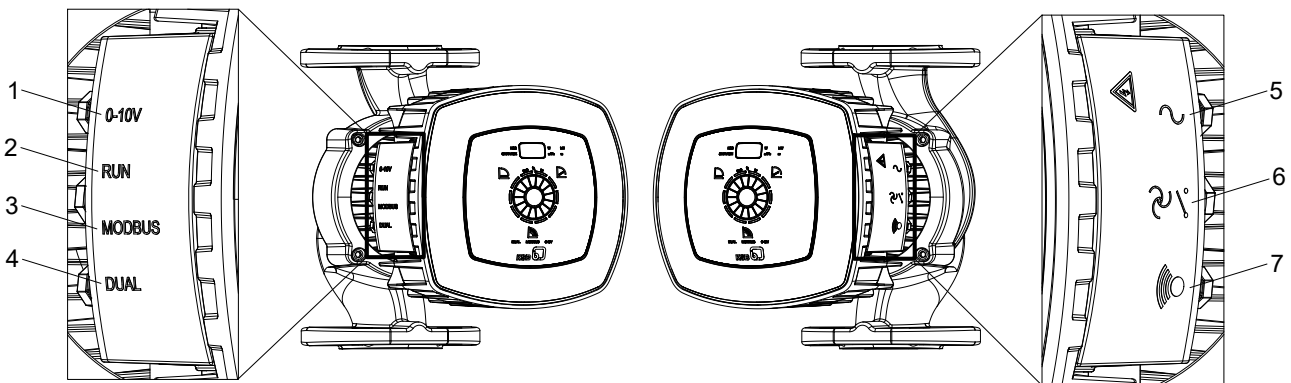


Abb. 8: Elektrische Leitungen anschließen

1	Anschluss externes Analogsignal 0-10 V Gleichspannung	5	Anschluss Netzspannung 1~230 V Wechselstrom +/- 10%, 50 Hz/60 Hz
2	Anschluss Signal Fern-Ein/Aus	6	Anschluss Betriebsmeldung
3	Anschluss an Modbus-Netzwerk	7	Anschluss Sammelstörmeldung
4	Anschluss Doppelpumpenbetrieb (DUAL)		

Auf der linken Seite sind 4 Anschlussmöglichkeiten und 3 Leitungsdurchführungen. Müssen alle 4 Anschlüsse genutzt werden, die Steuerleitungen von Anschluss 2 und 3 gemeinsam durch die mittlere Leitungsdurchführung führen.

- ✓ Netzspannung vor Ort stimmt mit den Daten auf dem Typenschild überein.
 - ✓ Spannungsversorgung ist getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert.
 - ✓ Elektrischer Anschlussplan liegt vor. (⇒ Kapitel 10.2, Seite 71)
1. Leitungsdurchführungen (IPX4D) aufschrauben.
 2. 2 Schrauben der Anschlussabdeckung lösen und aufbewahren.
 3. Anschlussabdeckung demontieren.
 4. Verschlusscheibe der entsprechenden Leitungsdurchführung mit einem geeigneten Werkzeug (z. B. Schraubendreher) herausbrechen.

5. Gewünschte elektrische Leitung als Tropfwasser-Ablaufschlaufe verlegen, durch entsprechende Leitungsdurchführung führen und am vorgesehenen Anschluss anschließen.
6. Anschlussabdeckung auflegen und mit den 2 Schrauben festschrauben.
7. Leitungsdurchführungen festschrauben.

Tabelle 8: Definition Symbole

Funktion	Symbol	Klemmen-paar	Klemmen-querschnitt	Klemmen-bezeich-nung	Schalthäu-figkeit	Kontaktbe-lastung
Externes Analogsignal 0-10 V Gleichspannung	0 -10 V		1,5 mm ²	Vin = 0-10 V (+) 0 V = GND (-)	-	-
Signal für Fern-Ein/Aus (Ab Werk gebrückt)	RUN		1,5 mm ²	R = RUN-Kontakt 0 V = GND	-	Max.: 5 mA bei geschlos-senem Kontakt
Modbus-Netzwerk	Modbus		1,5 mm ²	D+ = D+ D- = D-	-	-
Doppelpumpenbetrieb	DUAL		1,5 mm ²	H = Signal High (+) L = Signal Low (-)	-	-
Netzspannung 1~230 V Wechselstrom +/- 10%, 50 Hz/60 Hz			1,5 mm ²	⊥ = PE N = N L = L	< 20 / 24 Stunden	-
Betriebsmeldung			1,5 mm ²	-	-	Min.: 12 V DC bei 10 mA Max.: 250 V bei 1 A
Sammelstörmeldung			1,5 mm ²	-	-	Min.: 12 V DC bei 10 mA Max.: 250 V bei 1 A

5.6.1.1 Netzspannung

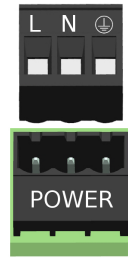


Abb. 9: Netzspannung 1~230 V Wechselstrom +/- 10%, 50 Hz/60 Hz

L	Leiter / Phase (230 V)
N	Neutralleiter
⏚	Erdung

✓ Elektrischer Anschlussplan liegt vor. (⇒ Kapitel 10.2, Seite 71)

1. Netzspannung an das im Pumpenaggregat integrierte Klemmenpaar L, N, PE anschließen.

5.6.1.2 Betriebsmeldung

Das Pumpenaggregat signalisiert durch den integrierten, potenzialfreien Relaiskontakt den Betriebszustand.

- Pumpe nicht in Betrieb = Rotor steht, keine Förderleistung (Alarm liegt an).
- Pumpe in Betrieb = Rotor dreht (Alarm liegt nicht an).

Das Konfigurieren und Invertieren erfolgt über das KSB ServiceTool und ist in der Zusatzbetriebsanleitung KSB ServiceTool (Reihungsnummer 1157.801) beschrieben.

Die Information ist am Klemmenpaar Status mit den Klemmen NC / COM / NO auswertbar.

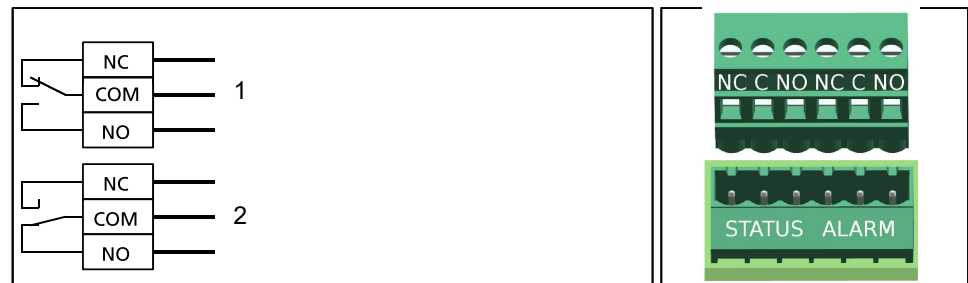


Abb. 10: Elektrischer Anschlussplan Betriebsmeldung

1	Pumpe nicht in Betrieb (Rotor dreht nicht) / Alarm liegt an
2	Pumpe in Betrieb (Rotor dreht) / Alarm liegt nicht an
NC	Öffnerkontakt, im Normalfall geschlossen und leitende Verbindung zu COM
COM	Bezugspotential für den jeweils geschlossenen Kontakt
NO	Schließkontakt, im Normalfall geöffnet und keine leitende Verbindung zu COM

5.6.1.3 Sammelstörmeldung

Das Pumpenaggregat signalisiert durch den integrierten, potenzialfreien Relaiskontakt eine Sammelstörmeldung.

- Sammelstörmeldung = Rotor steht, keine Förderleistung (Alarm liegt nicht an).

Das Konfigurieren und Invertieren erfolgt über das KSB ServiceTool und ist in der Zusatzbetriebsanleitung KSB ServiceTool (Reihungsnummer 1157.801) beschrieben.

Die Information ist am Klemmenpaar Alarm mit den Klemmen NC / COM / NO auswertbar.



Abb. 11: Elektrischer Anschlussplan Sammelstörmeldung

1	Keine Sammelstörmeldung oder keine Versorgungsspannung / Alarm liegt nicht an
2	Sammelstörmeldung (Rotor dreht nicht) / Alarm liegt an
NC	Öffnerkontakt, im Normalfall geschlossen und leitende Verbindung zu COM
COM	Bezugspotential für den jeweils geschlossenen Kontakt
NO	Schließkontakt, im Normalfall geöffnet und keine leitende Verbindung zu COM

5.6.1.4 Externes Analogsignal 0-10 V DC

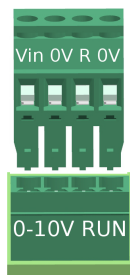


Abb. 12: Klemmenpaar 0-10 V

Vin	0-10 V (+)
0 V	GND (-)

Tabelle 9: Technische Daten

Kenngröße	Wert
Eingangsimpedanz	> 150 kΩ
Genauigkeit	1 % vom Endwert
Signalverzögerung	< 10 ms
Auflösung	12 Bit
Verpolungsschutz	Vorhanden

✓ Elektrischer Anschlussplan liegt vor. (⇒ Kapitel 10.2, Seite 71)

1. Externes Analogsignal an das im Pumpenaggregat integrierte Klemmenpaar 0 -10 V anschließen.

5.6.1.5 Fern-Ein/Aus

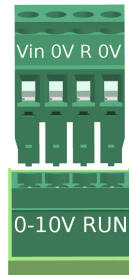


Abb. 13: Klemmenpaar RUN

R	Signal 5 V (+)
0 V	GND (-)

- ✓ Elektrischer Anschlussplan liegt vor. (⇒ Kapitel 10.2, Seite 71)
 1. Leitungsdurchführungen (IPX4D) aufschrauben.
 2. Externes Signal (potentialfreier Schaltkontakt) an das im Pumpenaggregat integrierte Klemmenpaar RUN verdrahten. Klemmenpaar ist ab Werk gebrückt.
 3. Leitungsdurchführungen (IPX4D) festschrauben.

5.6.1.6 Modbus-System anschließen

Anschluss an übergeordnete Automationssysteme per Modbus am Beispiel von 4 Pumpen

Die Kommunikation zwischen den angeschlossenen Pumpenaggregaten und dem Modbus-Master erfolgt über Modbus. An den offenen Leitungsenden (erster und letzter Anschluss in einem Bussystem) entstehen Leitungsreflexionen. Die Leitungsreflexionen sind umso stärker, je größer die gewählte Baudrate ist. Zum Erreichen eines definierten Ruhepotentials und Geringhalten von Reflexionen Abschlusswiderstände setzen.

- ✓ Steuereinheit ist spannungsfrei geschaltet.
 1. Pumpenaggregate wie dargestellt über ihre Modbus-Klemmen linienförmig verbinden.
 - ⇒ Netzkabel mit definierter Impedanz verwenden (Leitungstyp B nach TIA 485-A).
 2. Abschlusswiderstand von 120 Ω am 1. und letzten Modbus-Teilnehmer in einer Buslinie setzen.

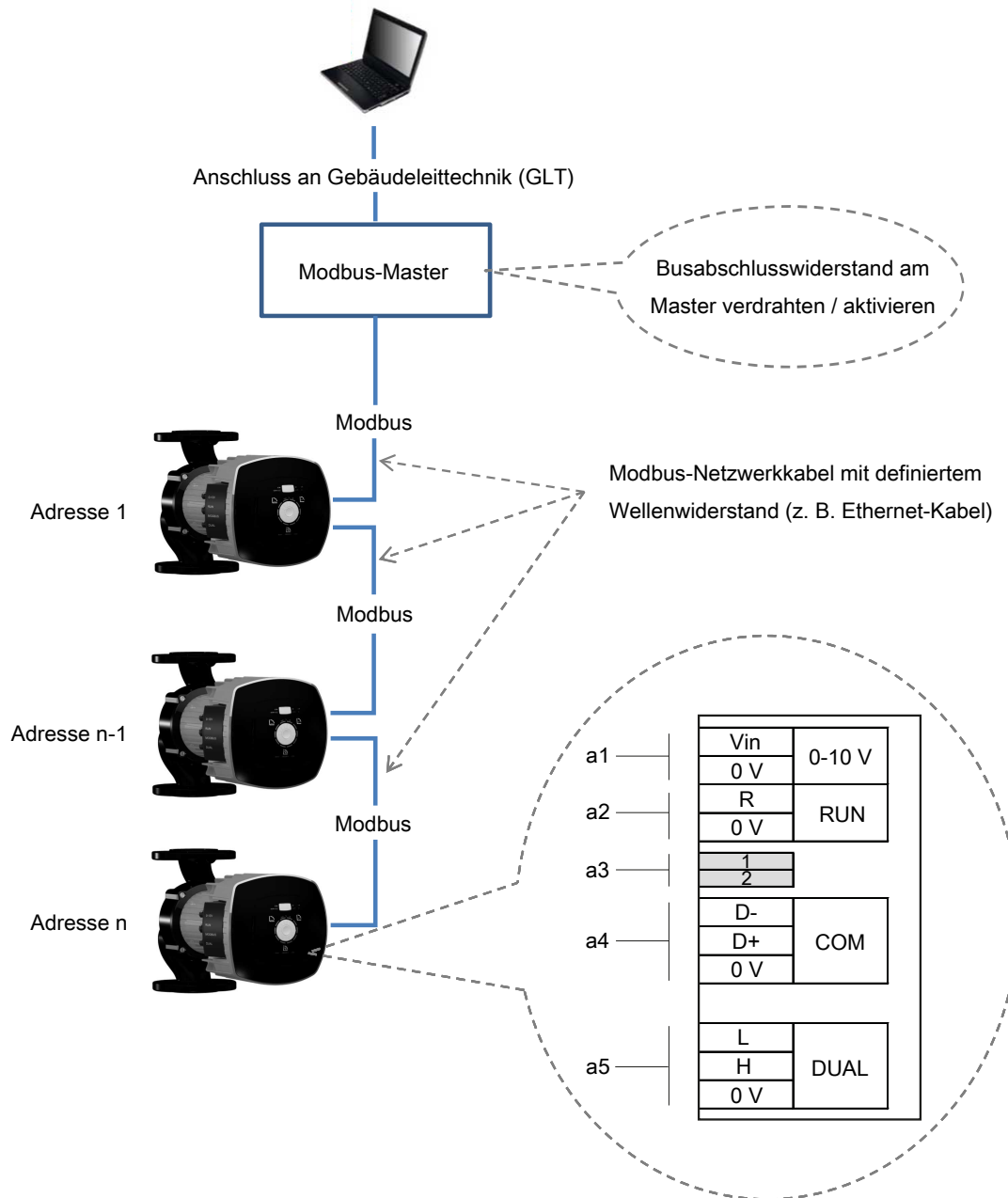


Abb. 14: Modbus-Verkabelung Pumpenaggregate

Anschluss an Bussysteme mit Modbus

Tabelle 10: Technische Daten Modbus-Schnittstelle

Parameter	Beschreibung / Wert
Klemmenquerschnitt	1,5 mm ²
Schnittstelle	RS485 (TIA-485A) optisch isoliert
Busanschluss	0,5 mm ² paarweise verdrehte und geschirmte Busleitung
Leitungslänge	<ul style="list-style-type: none"> Max. 1000 m Stichleitung nicht zulässig Bei Kabellängen > 30 m entsprechende Vorkehrungen treffen, zur Gewährleistung des Überspannungsschutzes.
Wellenwiderstand	120 Ω (Leitungstyp B nach TIA 485-A)
Datenraten [Baud]	4.800, 9.600, 38.400, 57.600, 115.200 (19.200 = Werkseinstellung)

1157.821/12-DE

Parameter	Beschreibung / Wert
Protokoll	Modbus RTU-Standard
Datenformat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 8 Datenbits ▪ Parität EVEN / ODD / NONE ▪ 1 Stopbit
Modbus-Adresse	ID #1 bis #247 wählbar (ID #17 = Werkseinstellung)

- ✓ Netzspannung vor Ort stimmt mit den Daten auf dem Typenschild überein.
- ✓ Spannungsversorgung ist getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert.
- ✓ Elektrischer Anschlussplan liegt vor.
 1. Leitungsdurchführungen (IPX4D) aufschrauben.
 2. 2 Schrauben der Anschlussabdeckung lösen und aufbewahren.
 3. Anschlussabdeckung demontieren.
 4. Verschlusscheibe der entsprechenden Leitungsdurchführung mit einem geeigneten Werkzeug (z. B. Schraubendreher) herausbrechen.
 5. Geeignetes Buskabel an das Klemmenpaar der 3-teiligen Modbus-Klemme anschließen und mit der Erdung verbinden.
 - ⇒ Klemmen sind geeignet für Adern bis zu einem Querschnitt von 1,5 mm².
 6. Anschlussabdeckung auflegen und mit den 2 Schrauben festschrauben.
 7. Leitungsdurchführungen (IPX4D) festschrauben.

Anschluss an Modbus-Master

Alle Pumpenaggregate an einen Modbus-Master anschließen. Der Modbus-Master steuert die Buskommunikation an und sendet Telegramme an die angeschlossenen Pumpenaggregate. Alle Pumpenaggregate sind Slaves, die nur nach Ansprache des Modbus-Masters antworten. Die Pumpenaggregate senden selbsttätig keine Telegramme. Jedes Pumpenaggregat erhält bei der Inbetriebnahme eine eigene, eindeutige Adresse.

Modbus-Netzwerkkabel oder ein Kabel mit definierter Impedanz (z. B. Ethernet-Kabel) verwenden, um Signalstörungen auf der elektrischen Leitung zu vermeiden. Anlagenspezifische Signalstörungen treten auf, wenn z. B. eine nicht-funktionierende Kommunikation zwischen Modbus-Master und Pumpenaggregat vorliegt.

1. Anschlussabdeckung entfernen.
2. Geeignetes Modbus-Netzwerkkabel an Klemmen D+ und D- der 3-teiligen Modbus-Klemme anschließen. Klemme 0 V ist pumpenseitig mit der Erdung verbunden. Z. B. zum Anschluss Buskabelschirms.

Abschluss der Modbus-Datenleitung (hardwareseitig)

Anfang und Ende des Modbus-Netzwerkkabels mit einem elektrischen Widerstand von 120 Ω abschließen. Dafür beide DIP-Schalter aktivieren.

Die Impedanz des verwendeten Modbus-Netzwerkkabels entspricht dem Abschlusswiderstand.

Beispiel:

Abschlusswiderstand = 120 Ω
Impedanz Netzwerkkabel = 120 Ω

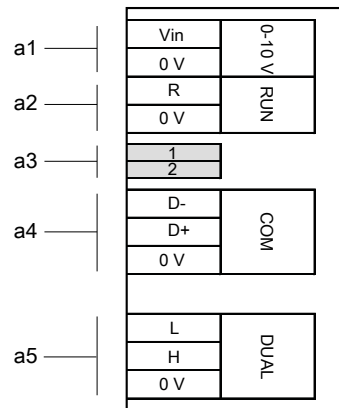


Abb. 15: Klemmenplan Modbus-Datenleitung

a	Anschlüsse für Datenleitungen
a1	Extern 0-10 V
a2	Fern-Ein/Aus
a3	Abschlusswiderstand Modbus-Leitung (DIP-Schalter)
a4	Modbus oder KSB ServiceTool
a5	Doppelpumpenbetrieb

Der Abschlusswiderstand ist aktiviert, wenn der betreffende pumpenintegrierte DIP-Schalter im Anschlussraum neben dem Modbus-Klemmenpaar betätigt ist. Siehe Abbildung.

Tabelle 11: Beschreibung Klemmenbezeichnungen

Klemmenbezeichnung	Bedeutung	
	RS485	Modbus
D-	A-	D0
D+	B+	D1
0 V	COM	COM

Tabelle 12: Einstellung der Abschlusswiderstände Modbus

Stellung DIP-Schalter 1 und 2	Status
ON	Modbus-Abschlusswiderstand aktiv
OFF	Modbus-Abschlusswiderstand inaktiv

HINWEIS

Beide DIP-Schalter 1 und 2 müssen parallel auf denselben Status eingestellt werden.

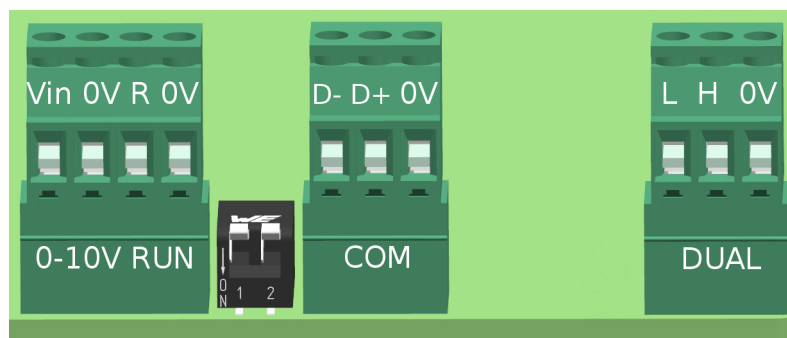


Abb. 16: Klemmendarstellung

5.6.1.7 Doppelpumpenbetrieb anschließen

Beide Pumpen mit einem geeigneten Netzkabel (Wellenwiderstand 120 Ω) über die Klemmpaare DUAL (a5) miteinander verdrahten.

Einstellung

Beide Pumpen gleich parametrieren und verdrahten, damit die Stand-by-Pumpe die sich in Betrieb befindliche Duty-Pumpe nach dem Pumpentausch ohne Änderungen in Betriebspunkt und Betriebsart ersetzt. Die Regelmodule beider Pumpen mit Hilfe eines handelsüblichen, geschirmten Datenkabels verbinden. Die beiden Klemmen des Klemmpaars RUN an beiden Pumpen müssen gebrückt sein.

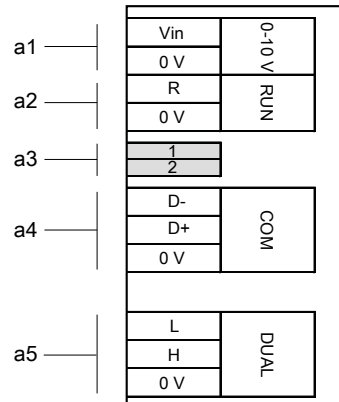


Abb. 17: Klemmenplan Doppelpumpenbetrieb

a	Anschlüsse für Datenleitungen
a1	Extern 0-10 V
a2	Fern-Ein/Aus
a3	Abschlusswiderstand Modbus-Leitung (DIP-Schalter)
a4	Modbus
a5	Doppelpumpenbetrieb

6 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme

6.1 Inbetriebnahme

6.1.1 Voraussetzung für die Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme des Pumpenaggregats müssen folgende Punkte sichergestellt sein:





- Pumpenaggregat ist vorschriftsmäßig elektrisch mit allen Schutzeinrichtungen angeschlossen. (⇒ Kapitel 5.6, Seite 25)
- Anlagenseitiges Rohrsystem ist gereinigt. (⇒ Kapitel 5.4, Seite 24)
- Saugleitung und ggf. Vorbehälter sind mit Fördermedium gefüllt.
- Anschlussabdeckungen sind verschlossen und verschraubt.

6.1.2 Pumpe auffüllen und entlüften

	⚠ GEFAHR
	<p>Überschreitung der zulässigen Druck- und Temperaturgrenzen durch geschlossene Saug- und Druckleitung Austritt von heißen Fördermedien!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals Pumpe mit geschlossenen Absperrorganen in Saug- und/oder Druckleitung betreiben. ▷ Pumpenaggregat nur gegen leicht oder ganz geöffnetes druckseitiges Absperrorgan anfahren.
	ACHTUNG
	<p>Erhöhter Verschleiß durch Trockenlauf Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben. ▷ Niemals während des Betriebs Absperrorgan in der Saugleitung und/oder Versorgungsleitung schließen. ▷ Pumpenaggregat mit ordnungsgemäßigem Mindestdruck betreiben. ▷ Pumpenaggregat nur innerhalb des zulässigen Betriebsbereichs betreiben.
	HINWEIS
	<p>Die Pumpe entlüftet sich automatisch.</p>

1. Absperrorgane in der Saugleitung ganz öffnen.
2. Absperrorgan in der Druckleitung leicht oder ganz öffnen.

6.1.3 Einschalten

	<p>⚠ GEFAHR</p> <p>Überschreitung der zulässigen Druck- und Temperaturgrenzen durch geschlossene Saug- und Druckleitung Austritt von heißen Fördermedien!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals Pumpe mit geschlossenen Absperrorganen in Saug- und/oder Druckleitung betreiben. ▷ Pumpenaggregat nur gegen leicht oder ganz geöffnetes druckseitiges Absperrorgan anfahren.
	<p>⚠ GEFAHR</p> <p>Übertemperaturen durch Mangelschmierung der Gleitlager Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben. ▷ Pumpe ordnungsgemäß auffüllen. ▷ Pumpe nur innerhalb des zulässigen Betriebsbereichs betreiben.
	<p>⚠ WARNUNG</p> <p>Heiße Oberflächen (Pumpe und Rohrleitung nehmen Fördermediumstemperatur an) Verbrennungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Heiße Oberflächen nicht berühren. ▷ Geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.
	<p>ACHTUNG</p> <p>Abnormale Geräusche, Vibrationen, Temperaturen oder Leckagen Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pumpe/Pumpenaggregat sofort ausschalten. ▷ Pumpenaggregat erst nach Beseitigung der Ursachen wieder in Betrieb nehmen.

- ✓ Anlagenseitige Rohrleitung ist gereinigt.
- ✓ Pumpenaggregat, Saugleitung und ggf. Vorbehälter sind entlüftet und mit Fördermedium gefüllt.
- ✓ Auffüllleitungen und Entlüftungsleitungen sind geschlossen.
 1. Absperrorgan in der Saugleitung voll öffnen.
 2. Absperrorgan in der Druckleitung schließen oder leicht öffnen.
 3. Pumpenaggregat einschalten.

6.2 Grenzen des Betriebsbereichs

	⚠ GEFAHR
	<p>Überschreiten der Einsatzgrenzen bezüglich Druck, Temperatur, Fördermedium und Drehzahl Austretendes heißes Fördermedium!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Im Datenblatt angegebene Betriebsdaten einhalten. ▸ Längeren Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan vermeiden. ▸ Niemals die Pumpe bei höheren als im Datenblatt bzw. auf dem Typenschild genannten Temperaturen betreiben.

6.2.1 Schalzhäufigkeit

	ACHTUNG
	<p>Zu hohe Schalzhäufigkeit Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Niemals die angegebene Schalzhäufigkeit überschreiten.

Maximal 20 Schaltungen pro Stunde über Netzspannung zulässig.

6.2.2 Umgebungstemperatur

	ACHTUNG
	<p>Betrieb außerhalb der zulässigen Umgebungstemperatur Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Angegebene Grenzwerte für zulässige Umgebungstemperaturen einhalten.

Folgende Parameter und Werte während des Betriebs einhalten:

Tabelle 13: Zulässige Umgebungstemperaturen in Abhängigkeit der Fördermediumstemperatur

Fördermediumstemperatur	Zulässige Umgebungstemperatur
[°C]	[°C]
≤ +90	+40
> +90	+30

6.2.3 Minimaler Zulaufdruck

Der minimale Zulaufdruck p_{min} am Saugstutzen der Pumpe dient zur Vermeidung von Kavitationsgeräuschen bei der angegebenen Fördermediumstemperatur T_{max} .

Die angegebenen Werte gelten bis 300 m über dem Meeresspiegel. Bei Aufstellungshöhen >300 m ist ein Zuschlag von 0,01 bar / 100 m erforderlich.

Tabelle 14: Minimaler Zulaufdruck p_{min} in Abhängigkeit von der Fördermediumstemperatur T_{max}

Fördermediumstemperatur	Minimaler Zulaufdruck
[°C]	[bar]
≤ 80	0,5
81 bis 95	1,5
96 bis 110	2,5

6.2.4 Maximaler Betriebsdruck

	ACHTUNG
	<p>Überschreitung des zulässigen Betriebsdrucks Beschädigungen von Verbindungen, Dichtungen, Anschlüssen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Angaben zum Betriebsdruck im Datenblatt nicht überschreiten.

Der maximale Betriebsdruck beträgt je nach Ausführung 6, 10 oder 16 bar. Siehe Typenschild. (⇒ Kapitel 4.4, Seite 16)

6.2.5 Fördermedium

6.2.5.1 Zulässige Fördermedien

	⚠ GEFAHR
	<p>Einsatz im Trinkwasserbereich oder im Lebensmittelbereich Vergiftungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pumpe niemals im Trinkwasserbereich oder im Lebensmittelbereich einsetzen.

	ACHTUNG
	<p>Ungeeignete Fördermedien Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals korrosive, brennbare und explosionsgefährliche Flüssigkeiten fördern. ▷ Niemals Abwasser oder abrasive Medien fördern. ▷ Nicht im Lebensmittelbereich einsetzen.

- Heizungswasser nach VDI 2035
- Höher viskose Medien (Wasser-Glykol-Gemisch bis Mischungsverhältnis 1:1)

6.2.5.2 Dichte des Fördermediums

	ACHTUNG
	<p>Überschreitung der zulässigen Fördermediumdichte Überlastung des Motors!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Angaben zur Dichte im Datenblatt beachten.

Die Leistungsaufnahme des Pumpenaggregats ändert sich proportional zur Dichte des Fördermediums.

6.2.5.3 Fördermediumstemperatur

	ACHTUNG
	<p>Falsche Fördermediumstemperatur Beschädigung der Pumpe / des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pumpe / Pumpenaggregat nur innerhalb der angegebenen Temperaturgrenzen betreiben.

Tabelle 15: Temperaturgrenzen des Fördermediums

Zulässige Fördermediumstemperatur	Wert
Maximal	+110 °C
Minimal	-10 °C

Die Fördermediumtemperatur beeinflusst den minimalen Zulaufdruck.
 (⇒ Kapitel 6.2.3, Seite 37)

6.3 Außerbetriebnahme

6.3.1 Ausschalten

	HINWEIS
	Falls ein Rückflussverhinderer in die Druckleitung eingebaut ist, kann das Absperrorgan offen bleiben, sofern Anlagenbedingungen und Anlagenvorschriften berücksichtigt und eingehalten werden.

- ✓ Absperrorgan in der Saugleitung ist und bleibt offen.
 1. Absperrorgan in der Druckleitung schließen.
 2. Pumpenaggregat ausschalten.

Bei längeren Stillstandszeiten

	ACHTUNG
	Einfriergefahr bei längerer Stillstandszeit der Pumpe Beschädigung der Pumpe! <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pumpe und, wenn vorhanden, Kühlräume/Heizräume entleeren bzw. gegen Einfrieren sichern.

1. Absperrorgan in der Saugleitung schließen.

6.3.2 Maßnahmen für die Außerbetriebnahme

Pumpe/Pumpenaggregat bleibt eingebaut

- ✓ Ausreichende Flüssigkeitszufuhr für den Funktionslauf der Pumpe ist vorhanden.
 1. Bei längerer Stillstandszeit das Pumpenaggregat turnusmäßig monatlich bis vierteljährlich einschalten und für ca. 5 Minuten laufen lassen.
 - ⇒ Vermeidung von Ablagerungen im Pumpeninnenbereich und im unmittelbaren Pumpenzuflussbereich.

Pumpe / Pumpenaggregat wird ausgebaut und eingelagert

- ✓ Pumpe ist ordnungsgemäß entleert (⇒ Kapitel 8.2, Seite 67) und die Sicherheitsbestimmungen zur Demontage der Pumpe sind eingehalten.
 1. Zusätzliche Hinweise und Angaben beachten. (⇒ Kapitel 3, Seite 11)

6.4 Wiederinbetriebnahme

	⚠️ WARNUNG
	Fehlende Schutzeinrichtungen Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile oder austretendes Fördermedium! <ul style="list-style-type: none"> ▷ Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten alle Sicherheitseinrichtungen und Schutzeinrichtungen wieder fachgerecht anbringen und in Funktion setzen.

Für die Wiederinbetriebnahme die Punkte für Inbetriebnahme (⇒ Kapitel 6.1, Seite 35) und Grenzen des Betriebsbereiches (⇒ Kapitel 6.2, Seite 37) beachten.

Vor Wiederinbetriebnahme der Pumpe / Pumpenaggregat zusätzlich Maßnahmen für Wartung / Instandhaltung durchführen. (⇒ Kapitel 8, Seite 67)

7 Bedienung

7.1 Bedieneinheit

Alle Einstellungen werden mit dem in der Gehäusefront integrierten Bedienelement vorgenommen.

Das Bedienelement besteht aus einem Einstellrad und einem, in der Mitte befindlichen, drückbaren Bedienknopf.

Durch Drehen des Einstellrads in Schrittweiten bis minimal 0 % lassen sich die Sollwertvorgaben vorgeben. Die Sollwertvorgabe ist als numerischer Wert im Display angezeigt.

Um das Einstellrad sind 10 LED-Segmente angeordnet, welche Sollwertvorgaben 0-100 % in Schritten von jeweils 10 % repräsentieren. Die LED-Segmente leuchten blau, wenn Einstellungen an der Pumpe vorgenommen werden. Im nachfolgenden Beispiel beträgt der Sollwert = 40 %.

	HINWEIS
	<p>Bedingt durch Leistungsbegrenzungen kann der tatsächliche Wert abhängig von Pumpe und Betriebspunkt bei 100 %-Einstellung von der Maximalkennlinie etwas nach unten abweichen.</p>

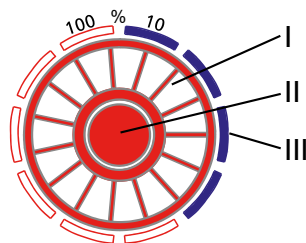


Abb. 18: Bedienelement

I	Einstellrad
II	Bedienknopf
III	10 LED-Segmente (blau beleuchtet, wenn Einstellungen an der Pumpe erfolgen)

Übersicht Einstellungen

Tabelle 16: Übersicht der Einstellungen über den Bedienknopf

Menü	Dauer für Menüaufruf	Details
Betriebsarten	Bedienknopf 3 Sekunden drücken	(⇒ Kapitel 7.2, Seite 42)
Funktionen	Bedienknopf 5 Sekunden drücken	(⇒ Kapitel 7.3, Seite 52)
Erweiterte Funktionen ⁴⁾	Bedienknopf 10 Sekunden drücken	(⇒ Kapitel 7.4, Seite 62)
Zurücksetzen auf Werkseinstellung	Bedienknopf 30 Sekunden drücken	(⇒ Kapitel 7.5, Seite 66)

⁴ Abhängig von Model / Firmware-Version

7.1.1 Display

Der Förderstrom, die aufgenommene elektrische Leistung und die Förderhöhe werden als numerische Werte im integrierten Display (3-stellige Anzeige) angezeigt. Die Anzeige der Werte erfolgt periodisch im Wechsel von 5 Sekunden in Verbindung mit der entsprechenden Einheit. Der Förderstrom und die Förderhöhe werden mit Nachkommastelle angezeigt, die aufgenommene elektrische Leistung wird ohne Nachkommastelle angezeigt. Der Sollwert wird in der Einheit [%] ohne Nachkommastelle angezeigt.







Abb. 19: Display

Symbole

Die Symbole auf der Stirnseite stellen Betriebsarten und Einstellungen dar. Ein beleuchtetes Symbol bedeutet:

- Betriebsart ist aktiv.
- Externes Signal 0 - 10 V liegt an.
- Sammelstörmeldung liegt vor.

Tabelle 17: Beschreibung Symbole

Symbol	Beschreibung	Einheit
m ³ /h	Berechneter Förderstrom <ul style="list-style-type: none"> ▪ Symbol leuchtet. ▪ Display zeigt Förderstromwert an. 	m ³ /h
W	Gemessene elektrisch aufgenommene Leistung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Symbol leuchtet. ▪ Display zeigt elektrische Leistung an. 	W
m	Berechnete Förderhöhe	mWS
	Betriebsart Konstantdruckregelung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Symbol leuchtet bei aktiver Betriebsart. 	-
	Betriebsart Proportionaldruckregelung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Symbol leuchtet blau bei aktiver Betriebsart. 	-
	Betriebsart Stellerbetrieb <ul style="list-style-type: none"> ▪ Symbol leuchtet bei aktiver Betriebsart. 	-
	Betriebsart Eco-Mode (Energiesparmodus) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Symbol leuchtet grün bei aktiver Betriebsart. 	-
ECO	Funktion Dynamische Steuerung (Dynamic Control) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Symbol leuchtet grün bei aktiver Funktion. 	-
0 - 10 V	Betriebsart 0 - 10 V <ul style="list-style-type: none"> ▪ Symbol leuchtet bei aktiver Betriebsart. ▪ Symbol blinkt bei Stoppbefehl durch die Betriebsart. Z. B. Spannungssignal < 1,5 V 	V DC
MODBUS	Betriebsart Modbus <ul style="list-style-type: none"> ▪ Symbol leuchtet bei aktiver Betriebsart. ▪ Symbol blinkt bei Stoppbefehl durch die Betriebsart. 	-

Symbol	Beschreibung	Einheit
DUAL	Betriebsart Doppelpumpenbetrieb <ul style="list-style-type: none"> ▪ Symbol leuchtet bei aktiver Betriebsart. ▪ Symbol blinkt bei Stoppbefehl durch die Betriebsart. 	-
SERVICE	Sammelstörmeldung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehler wird mit Fehlernummer (E01 - E17) im Display dargestellt. 	-

7.2 Betriebsarten

7.2.1 Einstellhinweise

Das Pumpenaggregat verfügt über einen hydraulischen Regler zum Einstellen der Sollförderhöhe und einen unterlagerten Drehzahlregler. Die Festlegung der Sollförderhöhe erfolgt über die eingestellte Betriebsart und den eingestellten Sollwert. Die Funktion des hydraulischen Reglers und die Einstellmöglichkeiten über das KSB ServiceTool sind in der Zusatzbetriebsanleitung KSB ServiceTool (Drucksachennummer 1157.801) beschrieben.

Für die gängigen Anwendungen, wie z. B. 2-Rohrsysteme, empfiehlt sich die Betriebsart Proportionaldruckregelung ($\Delta p-v$). Diese Betriebsart bietet gegenüber der optional einstellbaren Betriebsart Konstantdruckregelung ($\Delta p-c$) einen erweiterten Regelbereich mit zusätzlichem Einsparpotenzial. Abhängig vom Abgleich der Unterverteiler kann Unterversorgung der Verbraucher auftreten.

Optional kann die Betriebsart Konstantdruckregelung ($\Delta p-c$) eingestellt werden (z. B. Fußbodenheizungen). Falls bei geringen Durchflüssen Geräusche entstehen, Betriebsart Proportionaldruckregelung ($\Delta p-v$) wählen.

Die Wahl des Förderhöhen Sollwerts (Einstellung) ist abhängig von der Rohrnetz Kennlinie der Anlage und dem Wärmebedarf. Standardmäßig voreingestellt ist die Betriebsart Proportionaldruckregelung ($\Delta p-v$) und die mittlere Leistung (50% Sollwert).

7.2.2 Konstantdruckregelung

Anwendung

- Fußbodenheizungen
- Solarpumpen

Bei Solarpumpen ist ein hoher Betriebsdruck erforderlich, um einen ausreichenden Förderstrom durch den Wärmetauscher zu führen. Eine Proportionaldruckregelung ist nicht erforderlich, da sich die Kennlinie nicht durch Thermostatventile verändert.

Funktion

Die Konstantdruckregelung hält die eingestellte Förderhöhe ② aufrecht, unabhängig vom Förderstrom. Der eingestellte Förderhöhenollwert H_s liegt konstant zwischen der Maximalkennlinie ① und dem zulässigen Förderstrombereich.

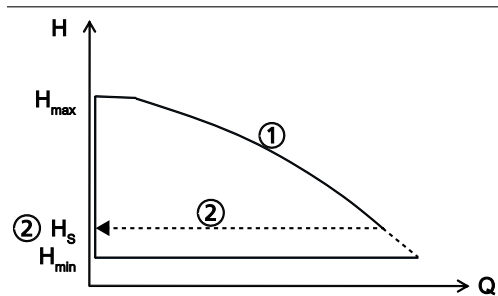


Abb. 20: Funktion Konstantdruckregelung

Einstellung

Das Display aktiviert sich aus dem Ruhemodus durch Drücken des Bedienknopfs. Das Display zeigt die aktuelle Betriebsart sowie abwechselnd elektrische Leistung und Förderstrom. Nach 5 Minuten ohne Eingabe / Betätigung der Tasten wechselt das Display zurück in den Ruhemodus.

Tabelle 18: Einstellung der Konstantdruckregelung und des Sollwerts

	<p>Schritt 1: Einstellmodus aktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf für 3 Sekunden drücken <ul style="list-style-type: none"> – Die zuletzt gewählte Betriebsart blinkt.
	<p>Schritt 2: Betriebsart Konstantdruckregelung wählen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellrad drehen und gewünschte Betriebsart wählen. ▪ Das Symbol leuchtet.
	<p>Schritt 3: Betriebsart Konstantdruckregelung aktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf drücken. <ul style="list-style-type: none"> – Die Anzahl der blinkenden LED-Segmente zeigt den zuletzt eingestellten Sollwert an.

	<p>Schritt 4 a: Vorhandene Sollwerteneinstellung übernehmen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf drücken.
	<p>Schritt 4 b: Neue Sollwerteneinstellung vornehmen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellrad drehen und gewünschten Sollwert in 1 % Schritten im Bereich 0 % bis 100 % einstellen. <ul style="list-style-type: none"> – Drehen im Uhrzeigersinn erhöht den Sollwert, Drehen gegen den Uhrzeigersinn verringert den Sollwert. – Jedes LED-Segment leuchtet in 10 % Schritten. ▪ Bedienknopf drücken und gewünschten Sollwert speichern.

	<p>HINWEIS</p>
	<p>Wenn für 10 Sekunden keine Eingabe erfolgt, werden die getätigten Eingaben verworfen.</p>

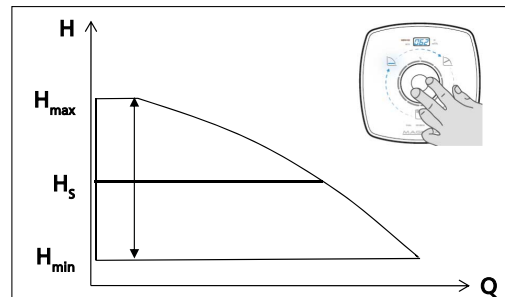


Abb. 21: Einstellung Konstantdruckregelung

	<p>HINWEIS</p>
	<p>Zum Start der Pumpe muss das Klemmenpaar RUN gebrückt sein (Werkseinstellung) oder das Signal START an diesem Klemmenpaar anliegen.</p>

7.2.3 Proportionaldruckregelung

Anwendung

- Heizungsanlagen mit Radiator

Bei steigendem Förderstrom nimmt der Anlagenwiderstand zu. Zur Korrektur hebt das Pumpenaggregat die Sollförderhöhe automatisch an.

Bei der Einstellung des Sollwerts darauf achten, dass die gewählte Regelkurve zur Anlagencharakteristik passt:

- Ist die Anlagencharakteristik bekannt (z. B. hydraulischer Abgleich), eine minimal über der Kennlinie liegende Regelkurve wählen. Siehe Baureihenheft.
 - Zu niedrige Regelkurve: Unterversorgung
 - Zu hohe Regelkurve: erhöhter Energieverbrauch
- Ist die Anlagencharakteristik unbekannt, wird die dynamische Steuerung (Dynamic Control) empfohlen. (⇒ Kapitel 7.4.3, Seite 64)
 - Das Pumpenaggregat erkennt durch die Drehzahlregelung automatisch die Anlagencharakteristik und optimiert den Betriebspunkt.

Funktion

Abhängig vom Förderstrom verringert oder erhöht die Proportionaldruckregelung den Förderhöhen Sollwert linear über dem zulässigen Förderstrombereich zwischen $\frac{1}{2} H_s$ und H_s (Werkseinstellung).

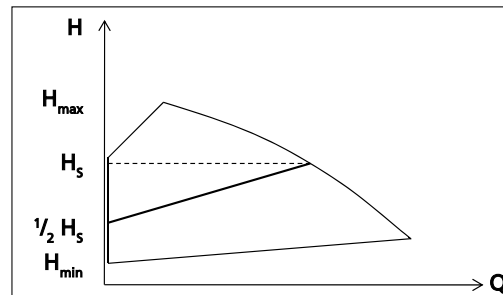


Abb. 22: Funktion Proportionaldruckregelung

Einstellung

Das Display aktiviert sich aus dem Ruhemodus durch Drücken des Bedienknopfs. Das Display zeigt die aktuelle Betriebsart sowie abwechselnd elektrische Leistung und Förderstrom. Nach 5 Minuten ohne Eingabe / Betätigung der Tasten wechselt das Display zurück in den Ruhemodus.

Tabelle 19: Einstellung der Proportionaldruckregelung und des Sollwerts

	<p>Schritt 1: Einstellmodus aktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf für 3 Sekunden drücken. <ul style="list-style-type: none"> – Die zuletzt gewählte Betriebsart blinkt.
	<p>Schritt 2: Betriebsart Proportionaldruckregelung wählen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellrad drehen und gewünschte Betriebsart wählen. ▪ Das Symbol leuchtet blau.
	<p>Schritt 3: Betriebsart Proportionaldruckregelung aktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf drücken. <ul style="list-style-type: none"> – Die Anzahl der blinkenden LED-Segmente zeigt den zuletzt eingestellten Sollwert an.

1157.821/12-DE

	<p>Schritt 4 a: Vorhandene Sollwerteneinstellung übernehmen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf drücken.
	<p>Schritt 4 b: Neue Sollwerteneinstellung vornehmen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellrad drehen und gewünschten Sollwert in 1 % Schritten im Bereich 0 % bis 100 % einstellen. <ul style="list-style-type: none"> – Drehen im Uhrzeigersinn erhöht den Sollwert, Drehen gegen den Uhrzeigersinn verringert den Sollwert. – Jedes LED-Segment leuchtet in 10 % Schritten. ▪ Bedienknopf drücken und gewünschten Sollwert speichern.

	<p>HINWEIS</p>
<p>Wenn für 10 Sekunden keine Eingabe erfolgt, werden die getätigten Eingaben verworfen.</p>	

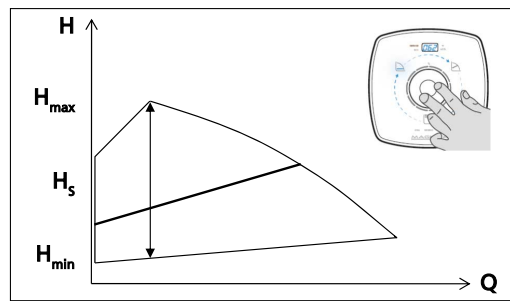


Abb. 23: Einstellung Proportionaldruckregelung

	<p>HINWEIS</p>
<p>Zum Start der Pumpe muss das Klemmenpaar RUN gebrückt sein (Werkseinstellung) oder das Signal START an diesem Klemmenpaar anliegen.</p>	

7.2.4 Eco-Mode

Funktion

Die Betriebsart Eco-Mode ist eine energieeffizientere Alternative zur Proportionaldruckregelung. Im Eco-Mode ist statt einer linearen Regelkurve eine quadratische Regelkurve eingesetzt. Die Auswirkungen auf den Prozess werden in nachstehender Abbildung exemplarisch an der Baugröße 25-100 dargestellt:

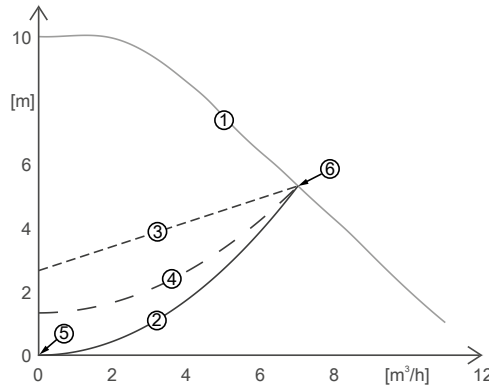


Abb. 24: Eco-Mode und Proportionaldruck am Beispiel Baugröße 25-100

1	Maximaler Betriebsbereich	4	Eco-Mode-Regelkurve (50 % Sollwert)
2	Anlagenkennlinie	5	Nullpunkt
3	Proportionaldruck-Regelkurve	6	Maximalkennlinie

Die Anlagenkennlinie (2) ist physikalisch immer eine Parabel, die durch den Nullpunkt (5) führt. Bei der Wahl des Sollwerts darauf achten, dass der Schnittpunkt zwischen dem maximalen Betriebsbereich (1) und der Regelkurve (3)/(4) über oder auf der Anlagenkennlinie (2) liegt. Somit ist sichergestellt, dass keine Unterversorgung auftritt. Ist die Betriebsart Eco-Mode bei gleichem Sollwert gewählt, stellt die Eco-Mode-Regelkurve (4) statt einer Geraden eine Parabel dar. Der Schnittpunkt mit der Maximalkennlinie (6) ist identisch zu dem Schnittpunkt beim Proportionaldruck. Bei einem Förderstrom von 0 liegt die eingestellte Förderhöhe um 50 % niedriger als bei Wahl der Betriebsart Proportionaldruck. Die Anlagenkennlinie (2) geht immer durch den Nullpunkt (5) und stellt wie die Eco-Mode-Regelkurve (4) eine Parabel dar. Dadurch wird sichergestellt, dass für den gesamten Betriebsbereich eine ausreichende Versorgung bei deutlich reduzierter Leistungsaufnahme vorliegt. Es wird empfohlen, den Eco-Mode dem Proportionaldruck vorzuziehen. Die Leistungersparnis beträgt maximal 53 % und im Durchschnitt 36 %. Die Leistungersparnis ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt:

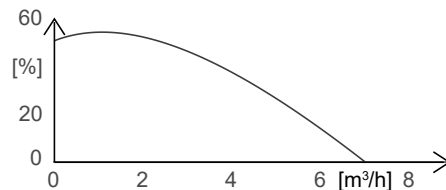


Abb. 25: Einsparpotential Eco-Mode gegenüber Proportionaldruck am Beispiel Baugröße 25-100

Einstellung

Das Display aktiviert sich aus dem Ruhemodus durch Drücken des Bedienknopfs. Das Display zeigt die aktuelle Betriebsart sowie abwechselnd elektrische Leistung und Förderstrom. Nach 5 Minuten ohne Eingabe / Betätigung der Tasten wechselt das Display zurück in den Ruhemodus.

Tabelle 20: Einstellung des Eco-Modes und des Sollwerts

	<p>Schritt 1: Einstellmodus aktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf für 3 Sekunden drücken. <ul style="list-style-type: none"> – Die zuletzt gewählte Betriebsart blinkt.
	<p>Schritt 2: Betriebsart Eco-Mode wählen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellrad drehen und gewünschte Betriebsart wählen. ▪ Das Symbol leuchtet grün.
	<p>Schritt 3: Betriebsart Eco-Mode aktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf drücken. <ul style="list-style-type: none"> – Die Anzahl der blinkenden LED-Segmente zeigt den zuletzt eingestellten Sollwert an.
	<p>Schritt 4 a: Vorhandene Sollwerteneinstellung übernehmen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf drücken.
	<p>Schritt 4 b: Neue Sollwerteneinstellung vornehmen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellrad drehen und gewünschten Sollwert in 1 % Schritten im Bereich 0 % bis 100 % einstellen. <ul style="list-style-type: none"> – Drehen im Uhrzeigersinn erhöht den Sollwert, Drehen gegen den Uhrzeigersinn verringert den Sollwert. – Jedes LED-Segment leuchtet in 10 % Schritten. ▪ Bedienknopf drücken und gewünschten Sollwert speichern.

	<p>HINWEIS</p>
	<p>Wenn für 10 Sekunden keine Eingabe erfolgt, werden die getätigten Eingaben verworfen.</p>
	<p>HINWEIS</p>
	<p>Zum Start der Pumpe muss das Klemmenpaar RUN gebrückt sein (Werkseinstellung) oder das Signal START an diesem Klemmenpaar anliegen.</p>

7.2.5 Stellerbetrieb

Funktion

Im Stellerbetrieb arbeitet die Pumpe auf einer eingestellten Drehzahl. Die Drehzahl lässt sich in 100 Drehzahlstufen anpassen.

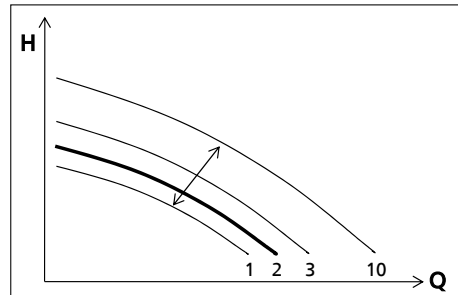


Abb. 26: Funktion Stellerbetrieb, Betrieb auf Drehzahlstufe 2

Einstellung

Das Display aktiviert sich aus dem Ruhemodus durch Drücken des Bedienknopfs. Das Display zeigt die aktuelle Betriebsart sowie abwechselnd elektrische Leistung und Förderstrom. Nach 5 Minuten ohne Eingabe / Betätigung der Tasten wechselt das Display zurück in den Ruhemodus.

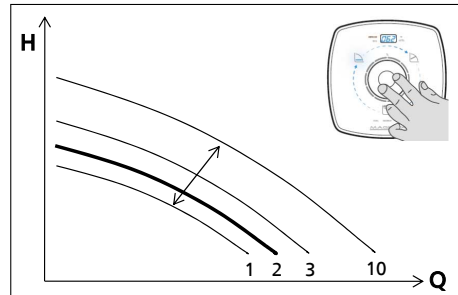


Abb. 27: Einstellung Stellerbetrieb

Tabelle 21: Einstellung des Stellerbetriebs und des Sollwerts

	<p>Schritt 1: Einstellmodus aktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf für 3 Sekunden drücken. <ul style="list-style-type: none"> – Die zuletzt gewählte Betriebsart blinkt.
	<p>Schritt 2: Betriebsart Stellerbetrieb wählen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellrad drehen und gewünschte Betriebsart wählen. ▪ Das Symbol leuchtet.
	<p>Schritt 3: Betriebsart Stellerbetrieb aktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf drücken. <ul style="list-style-type: none"> – Die Anzahl der blinkenden LED-Segmente zeigt den zuletzt eingestellten Sollwert an.

	<p>Schritt 4 a: Vorhandene Sollwerteneinstellung übernehmen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf drücken.
	<p>Schritt 4 b: Neue Sollwerteneinstellung vornehmen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellrad drehen und gewünschten Sollwert in 1 % Schritten im Bereich 0 % bis 100 % einstellen. <ul style="list-style-type: none"> – Drehen im Uhrzeigersinn erhöht den Sollwert, Drehen gegen den Uhrzeigersinn verringert den Sollwert. – Jedes LED-Segment leuchtet in 10 % Schritten. ▪ Bedienknopf drücken und gewünschten Sollwert speichern.

	<p>HINWEIS</p>
<p>Wenn für 10 Sekunden keine Eingabe erfolgt, werden die getätigten Eingaben verworfen.</p>	

	<p>HINWEIS</p>
<p>Zum Start der Pumpe muss das Klemmenpaar RUN gebrückt sein (Werkseinstellung) oder das Signal START an diesem Klemmenpaar anliegen.</p>	

Tabelle 22: Drehzahlen

Baugröße	Drehzahl	
	Minstdrehzahl 0% Sollwerteingabe	Maximaldrehzahl 100% Sollwerteingabe
	[min ⁻¹]	[min ⁻¹]
25-40	1000	2900
25-60	1000	3500
25-80	1000	4000
25-100	1000	4500
30-40	1000	2900
30-60	1000	3500
30-80	1000	4000
30-100	1000	4500
30-120	1000	4000
32-40	1000	2900
32-60	1000	3500
32-80	1000	4000
32-100	1000	4500
32-120	1000	4000
40-40	1000	3200
40-60	1000	3700
40-70	1000	3900
40-80	1000	3600
40-90	1000	4500
40-100	1000	4000
40-120	1000	2900
40-180	1000	3500
50-40	1000	3200
50-60	1000	3300

1157.821/12-DE

Baugröße	Drehzahl	
	Minstdrehzahl 0% Sollwerteingabe	Maximaldrehzahl 100% Sollwerteingabe
	[min ⁻¹]	[min ⁻¹]
50-80	1000	3500
50-90	1000	4500
50-100	1000	2750
50-120	1000	2930
50-150	1000	3260
50-180	1000	3600
65-60	1000	3100
65-120	1000	3200
80-80	1000	2400
100-60	1000	2100

7.2.6 Temperaturgeführte Differenzdruckregelung

Die temperaturgeführte Differenzdruckregelung erhöht oder senkt die Förderhöhe linear zur Mediumtemperatur. Die Aktivierung der Betriebsart erfolgt über das KSB ServiceTool. Die Funktion der temperaturgeführten Differenzdruckregelung und die Einstellmöglichkeiten sind in der Zusatzbetriebsanleitung KSB ServiceTool (Reihungsnummer 1157.801) beschrieben.

7.3 Funktionen

7.3.1 Fern-Ein/Aus (Digitaleingang)

	ACHTUNG
	<p>Einbringen externer Spannung auf die RUN-Klemme Beschädigung der Elektronikplatine!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ RUN-Klemme nur über einen potenzialfreien Kontakt schalten.
	ACHTUNG
	<p>Verwendung der Digitaleingänge als sicherheitsgerichtete Abschaltung Pumpe schaltet nicht ab! Beschädigung der Elektronik!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Sicherheitsgerichtete Abschaltungen nur durch Trennen des Energieversorgungsnetzes (z. B. durch Einbau eines Not-Aus) vorsehen.

Werkseitig wird der Digitaleingang zum Einschalten und Ausschalten des Pumpenaggregats verwendet.
Der Digitaleingang ist zusätzlich konfigurierbar. Die Konfiguration erfolgt über das KSB ServiceTool und ist in der Zusatzbetriebsanleitung KSB ServiceTool (Reihungsnummer 1157.801) beschrieben.

Tabelle 23: Einschalten / Ausschalten der Pumpe

Kontakt	Auswirkung
Kontakt geschlossen / Klemmen gebrückt	Pumpenaggregat schaltet ein.
Kontakt offen / Klemmen nicht gebrückt	Pumpenaggregat schaltet ab.

7.3.2 Externes Analogsignal 0 - 10 V DC

	ACHTUNG
	<p>Einbringen externer Spannung auf die RUN-Klemme Beschädigung der Elektronikplatine!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ RUN-Klemme nur über einen potenzialfreien Kontakt schalten.

Funktion

Ein externes Analogsignal 0 - 10 V DC dient als Sollwertvorgabe. Das Pumpenaggregat verarbeitet das anliegende, externe Analogsignal in Verbindung mit aktiver Betriebsart Konstantdruckregelung, Proportionaldruckregelung oder Eco-Mode als Sollwert. In Verbindung mit der Betriebsart Stellerbetrieb verarbeitet das Pumpenaggregat das externe Analogsignal als Drehzahlsollwert. Bei Signalpegel < 1,5 V Gleichspannung schaltet die Pumpe ab und das letzte LED-Segment erlischt.

Tabelle 24: Sollwertvorgaben an Pumpenaggregat für Signalpegel 0 - 10 V

Signalpegel	Sollwertvorgabe an Pumpenaggregat
10 V DC	100 % Sollwert
2 V DC	0 % Sollwert
< 1,5 V DC	Pumpe schaltet ab.
≥ 2 V DC	Pumpe schaltet ein.

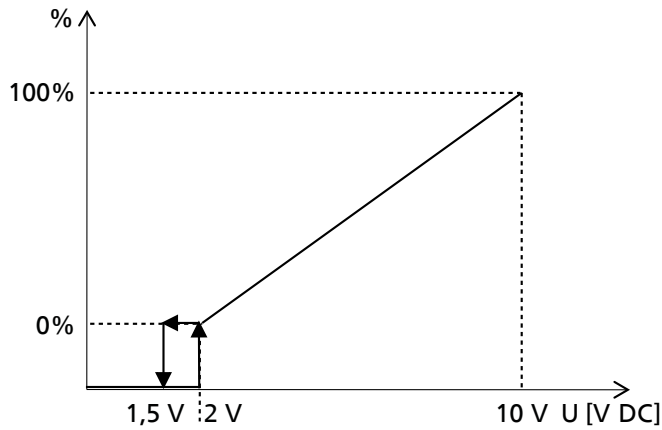


Abb. 28: Analogsignal 0 - 10 V als Sollwertvorgabe an Pumpenaggregat
Einstellen der Grenzen und Parameter über das KSB ServiceTool für folgende Funktionen:




- Pumpe starten.
- Pumpe stoppen.
- Drahtbruchüberwachung
- Verhalten des Pumpenaggregats bei Drahtbruch

Der Analogeingang ist auch zur Eingabe von Istwerten (Differenzdruck, Mediumtemperatur) konfigurierbar. Die Einstellungen zum Analogeingang sind in der Zusatzbetriebsanleitung KSB ServiceTool (Reihungsnummer 1157.801) beschrieben.

Einstellung

Das Display aktiviert sich aus dem Ruhemodus durch Drücken des Bedienelements. Das Display zeigt die aktuelle Betriebsart sowie abwechselnd elektrische Leistung und Förderstrom. Nach 5 Minuten ohne Eingabe / Betätigung der Tasten wechselt das Display zurück in den Ruhemodus.

Tabelle 25: Einschalten und Ausschalten 0 - 10 V

	<p>Schritt 1: Funktionen (DUAL, Modbus, 0 - 10 V) aktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf für 6 Sekunden drücken. <ul style="list-style-type: none"> – Der Auswahlbereich für die Funktionen ist aktiv.
	<p>Schritt 2: 0 - 10 V wählen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellrad drehen und gewünschte Funktion wählen. ▪ Das Symbol leuchtet. <p>0 - 10 V</p>
	<p>Schritt 3: 0 - 10 V aktivieren / deaktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf drücken. <ul style="list-style-type: none"> – Bei aktivem Signal leuchten die Kreissegmente in Abhängigkeit vom Wert des Eingangssignals.




HINWEIS

Wenn für 10 Sekunden keine Eingabe erfolgt, werden die getätigten Eingaben verworfen.

Tabelle 26: Anzahl beleuchteter LED-Segmente in Abhängigkeit zur elektrischen Spannung

Anzahl beleuchteter LED-Segmente	Elektrische Spannung
	[V]
0	2,4
1	3,2
2	4,0
3	4,8
4	5,6
5	6,4
6	7,2
7	8,0
8	8,8
9	9,6
10	10,0

	HINWEIS
	Zum Start der Pumpe muss das Klemmenpaar RUN gebrückt sein (Werkseinstellung) oder das Signal START an diesem Klemmenpaar anliegen.

7.3.3 Doppelpumpenbetrieb (DUAL)

Funktion

Die Aktivierung der DUAL Funktion schaltet den Doppelpumpenbetrieb ein. Die Betriebsart Duty / Stand-by wird nach wenigen Sekunden aktiv und stoppt eine Pumpe. Die verbleibende aktive Pumpe wird 0-100 % betrieben (duty), während die 2. Pumpe außer Betrieb ist (stand-by).

Die Funktion Fern-Ein/Aus ist an der Stand-by-Pumpe deaktiviert, unabhängig davon, ob das betreffende Klemmenpaar RUN angeschlossen ist. Die in Betrieb befindliche Pumpe (duty) kann in der Betriebsart 0-10 V betrieben und / oder der integrierten Funktion Fern-Ein/Aus gesteuert werden.

Automatischer Pumpenwechsel

Die Pumpenaggregate haben einen integrierten Timer, der das in Betrieb befindliche Pumpenaggregat nach 24 Betriebsstunden ausschaltet und die abgeschaltete Pumpe (stand-by) einschaltet. Dazu gibt die in Betrieb befindliche Pumpe vor dem Abschalten den Startbefehl an die Stand-by-Pumpe, die anschließend startet und die 1. Pumpe (duty) schaltet ab.

Redundanter Betrieb

Fällt die in Betrieb befindliche Pumpe (duty) aus, startet automatisch die Stand-by-Pumpe und übernimmt die Funktion der ausgefallenen Pumpe.

Die beiden Funktionen Pumpenwechsel und redundanter Betrieb werden automatisch ausgeführt.

Spitzenlast

Bei der Funktion Spitzenlast laufen wahlweise ein Pumpenaggregat im Redundanzbetrieb oder 2 Pumpenaggregate im Parallelbetrieb. Ein 2. Pumpenaggregat wird in folgenden Fällen hinzugeschaltet:

- Der Gesamtwirkungsgrad der Anlage bei 2 parallel laufenden Pumpenaggregaten ist höher als bei einer Einzelpumpe.
- Die Sollförderhöhe wird mit nur einer Pumpe nicht erreicht.

Die Funktion Spitzenlast ist in der Zusatzbetriebsanleitung KSB ServiceTool (Reihungsnummer 1157.801) beschrieben.

Einstellung

Das Display aktiviert sich aus dem Ruhemodus durch Drücken des Bedienelements. Das Display zeigt die aktuelle Betriebsart sowie abwechselnd elektrische Leistung und Förderstrom. Nach 5 Minuten ohne Eingabe / Betätigung der Tasten wechselt das Display zurück in den Ruhemodus.

	HINWEIS
	<p>Angeschlossene Pumpenaggregate übernehmen jeweils die Einstellungen der anderen Pumpenaggregate. Dies gilt nicht für die Modbus-Adresse.</p>

Tabelle 27: Einschalten und Ausschalten des Doppelpumpenbetriebs (DUAL)

	<p>Schritt 1: Funktionen (DUAL, Modbus, 0 -10 V) aktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf für 6 Sekunden drücken. <ul style="list-style-type: none"> – Der Auswahlbereich für die Funktionen ist aktiv.
	<p>Schritt 2: Doppelpumpenbetrieb (DUAL) wählen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellrad drehen und gewünschte Funktion wählen. ▪ Das Symbol leuchtet. <p>DUAL</p>
	<p>Schritt 3: Doppelpumpenbetrieb (DUAL) aktivieren / deaktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf drücken.

	HINWEIS
	<p>Wenn für 10 Sekunden keine Eingabe erfolgt, werden die getätigten Eingaben verworfen.</p>

7.3.4 Modbus

Funktion

Alle Pumpenaggregate sind Slaves, die nur nach Anfrage durch einen Modbus-Master (externe Hardware und Software) antworten.

Es ist nicht möglich, das Pumpenaggregat als Modbus-Master einzustellen und zu betreiben.

Die Sendebefehle und Empfangsbefehle sind gemäß Standardprotokoll Modbus RTU.

	HINWEIS
	<p>Das Lesen (Monitoring) aller Modbus-Datenpunkte und das Annehmen und Verarbeiten der Vorgaben über Modbus ist nur möglich, wenn Modbus aktiviert ist. Siehe Übersicht Modbus-Betriebsparameter.</p>

Tabelle 28: Übersicht Modbus-Betriebsparameter

Parameterbeschreibung	Register	Länge [Byte]	Typ / Format	Einheit	Zugriffsart
Fehlerwert bitcodiert	07 D0	00 02	UINT16	Bit 0 = Fehlercode E01 Bit 1 = Fehlercode E02 Bit 2 = Fehlercode E03 Bit 3 = Fehlercode E04 Bit 4 = Fehlercode E05 Bit 5 = Fehlercode E06 Bit 6 = Fehlercode E07 Bit 7 = Fehlercode E08 Bit 8 = Fehlercode E09 Bit 9 = Fehlercode I10 Bit 10 = Fehlercode E11 Bit 11 = Fehlercode E12 Bit 12 = Fehlercode E13 Bit 13 = Fehlercode I14 Bit 14 = Fehlercode E15 Bit 15 = Fehlercode E16 (Siehe Tabelle Beschreibung Fehlerwert)	R
Fehlerwert 2 bitcodiert	07 D1	00 02	UINT16	Bit 0 = Fehlercode E17 Bit 1 = Fehlercode I18 Bit 2 = Fehlercode I19 (Siehe Tabelle Beschreibung Fehlerwert)	R
Berechnete Förderhöhe	07 D2	00 02	INT16	Förderhöhe in m × 10	R
Berechneter Förderstrom	07 D4	00 02	INT16	Förderstrom in m ³ /h × 10	R
Aktuelle Drehzahl	07 D8	00 02	UINT16	Drehzahl in min ⁻¹	R
Pumpenstatus	07 D9	00 02	UINT16	0 = Pumpe Stopp 1 = Pumpe in Betrieb	R
Betriebsdauer Pumpe	07 DA	00 02	UINT16	Betriebsdauer in Stunden	R
Leistung der Pumpe	07 DC	00 02	INT16	Watt	R
Temperatur Leistungsmodul (SPM)	07 DF	00 02	INT16	°C	R
Umgebungstemperatur	07 E0	00 02	INT16	°C	R
Motortemperatur	07 E1	00 02	INT16	°C	R
Temperatur Blindleistungs-Kompensationsmodul (PFC)	07 E2	00 02	INT16	°C	R
Fördermediumstemperatur	07 E3	00 02	INT16	°C	R
Energiezähler	07 E4	00 02	UINT16	kWh	R
Fördermengenähler	07 E5	00 02	UINT16	m ³	R
Status Nachtabsenkung	07 E6	00 02	UINT16	0 = Tag 1 = Nacht	R
Auswahl Betriebsart	08 34	00 02	UNIT16	1 = Konstantdruckregelung 4 = Proportionaldruckregelung (Werkseinstellung) 8 = Eco-Mode 16 = Stellerbetrieb	R/W
Sollwertvorgabe	08 35	00 02	UINT16	0 - 9999 (entspricht 0 - 100 % Sollwert)	R/W
Pumpen Start/Stop	08 36	00 02	UNIT16	0×05 = Pumpe Stopp 0×A0 = Pumpe Start (Überschreibt den externen RUN-Kontakt nicht)	R/W

Parameterbeschreibung	Register	Länge [Byte]	Typ / Format	Einheit	Zugriffsart
Modbus Baudrate	0B B8	00 02	UNIT16	0 = 19.200 (Werkseinstellung) 2 = 4.800 3 = 9.600 4 = 19.200 5 = 38.400 6 = 57.600 7 = 115.200	R/W
Modbus-Adresse	0B B9	00 02	UINT16	0 - 247, Default-Adresse 17	R/W
Modbus-Parität	0B BA	00 02	UINT16	2 = PE: Parität Even (Werkseinstellung) 1 = PO: Parität Odd 0 = P: Keine Parität	R/W

Datenpunkte

Die Datenpunkte vom Typ R sind nur lesbar, während die Datenpunkte des Typs R/W sowohl schreibbar als auch lesbar sind.

Tabelle 29: Datenpunkte Lesen und Schreiben

Funktion	Funktionscode
Lesen	Funktionscode 03 (0x03 Read Holding Registers)
Schreiben	Funktionscode 16 (0x10 Write Multiple Register)

Alle Register (07 D0 ... 07 DE) sind über den Funktionscode 0x03 (Read Holding Registers) als gesamter Block auslesbar.

Tabelle 30: Beschreibung Fehlerwert

Fehlerwert	Beschreibung	Bit
Fehlerwert bitcodiert		
E01	Temperaturlimit überschritten	0
E02	Überstrom	1
E03	Interner Fehler	2
E04	Pumpenrotor blockiert	3
E05	Temperaturanstieg Drehzahlreduzierung	4
E06	Netzspannung zu hoch / zu niedrig	5
E07	Testalarm ⁵⁾	6
E08	Motorfehler	7
E09	Hohe Mediumstemperatur	8
E11	Drahtbruch NTC / Drehzahlreduzierung	10
E12	Firmware-Update notwendig	11
E13	Pumpenbaugröße nicht gewählt	12
E15	Minimaler Durchfluss	14
E16	Maximaler Durchfluss	15
I10	Drahtbruch am Analogeingang	9
I14	Beide Pumpen Linkseinstellung	13
Fehlerwert 2 bitcodiert		
E17	Fremddurchströmung	0
I18	Gleichläufige Durchströmung	1
I19	Gegenläufige Durchströmung	2

1157.821/12-DE

⁵ Weitere Informationen in der Zusatzbetriebsanleitung KSB ServiceTool (Reihungsnummer 1157.801)

	HINWEIS
	<p>Die Fehlerwerte I18 und I19 sind Informationen, die Fehlerwerte I10, E11 und I14 sind Warnungen. Das Pumpenaggregat stoppt nicht. Der Fehlerwert wird angezeigt, bis der jeweilige Fehler behoben ist. Der Fehlerwert E05 reduziert die Drehzahl, bis der Überlastfall nicht mehr erkannt wird.</p>

Beispiele Modbus-Kommunikation

1. Monitoring der Drehzahl:
Um die aktuelle Drehzahl des Pumpenaggregats auszulesen, muss der Modbus-Master folgende Anfrage senden: Modbus Request 11 03 07 D8 00 01 07 D5
2. Vorgabe Sollwert:
Die Sollwertvorgabe erfolgt in einem Bereich zwischen 0 - 9999 (Entspricht 0 - 100 % Sollwert)
Beispiel: Schreibe Sollwert 50 %
Modbus Request 11 10 08 35 00 01 02 13 88 EA A3
3. Vorgabe Kontrollmode:
Über Modbus kann auch die Betriebsart der Pumpe umgeschaltet werden (siehe Tabelle).
Beispiel: Schreibe Control-Mode Stellerbetrieb
Modbus Request 11 10 08 34 00 01 02 00 10 E7 E8

Einstellmöglichkeiten der Pumpenaggregate und Prioritäten

Das Pumpenaggregat kann über das Bedienelement, Modbus oder den Analogeingang bedient werden. Die jeweiligen Einstellmöglichkeiten sind in der Tabelle angegeben.

Das Pumpenaggregat startet, wenn kein Alarm vorliegt, der RUN-Kontakt gebrückt und das Pumpenaggregat an 230 V angeschlossen ist. Ist das externe analoge Signal 0 - 10 V aktiv, wird der Sollwert des Analogeingangs übernommen und andere Sollwertvorgaben ignoriert. Bei deaktiviertem externen analogen Signal 0 - 10 V wird immer der zuletzt gültige Sollwert genommen, egal ob die Vorgabe über das Bedienelement oder über Modbus erfolgt. Die Betriebsart kann jederzeit über Modbus oder das Bedienelement gleichwertig umgestellt werden.

Tabelle 31: Zeichenerklärung

Zeichen	Erklärung
X	Einstellung möglich
-	Einstellung nicht möglich

Tabelle 32: Einstellmöglichkeiten Pumpenaggregate

Einstellmöglichkeit	Betriebsart	Sollwert	Start/Stop
0 - 10 V	-	X	X
Modbus	X	X	X
Bedienelement	X	X	-

Bei aktiver Funktion Modbus in Verbindung mit aktiver Funktion DUAL (Doppelpumpenbetrieb) lassen sich eine oder beide Pumpenaggregate am Modbus anschließen. Geänderte globale Vorgaben für das in Betrieb befindliche Pumpenaggregat werden auch über das Klemmenpaar DUAL an das abgeschaltete Pumpenaggregat übergeben. Im Doppelpumpenbetrieb erfolgt die Vorgabe des Sollwerts nach folgenden Prioritäten:

Tabelle 33: Prioritätenliste

Priorität	Sollwertvorgabe
1	0 - 10 V der Master-Pumpe
2	0 - 10 V Slave-Pumpe
3	Der letzte gültige Wert über Modbus oder Bedienelement der Master-Pumpe oder Slave-Pumpe

1157.821/12-DE

Werkseitig wird der Digitaleingang (RUN-Klemme) zum Einschalten und Ausschalten des Pumpenaggregats verwendet.
Ist der Digitaleingang auf eine andere Funktion konfiguriert, lässt sich das Pumpenaggregat über den Digitaleingang nicht mehr ausschalten.

	HINWEIS
	Im Auslieferungszustand ist das Klemmenpaar RUN gebrückt.

Einstellung

Zur Aktivierung / Deaktivierung der Betriebsart Modbus und der Einstellungen der Modbus-Kommunikation, die Pumpe an ein Modbus-Netzwerk mit einem geeigneten, handelsüblichen, geschirmten Datenkabel anschließen.

Das Display aktiviert sich aus dem Ruhemodus durch Drücken des Bedienelements. Das Display zeigt die aktuelle Betriebsart sowie abwechselnd elektrische Leistung und Förderstrom. Nach 5 Minuten ohne Eingabe / Betätigung der Tasten wechselt das Display zurück in den Ruhemodus.

Tabelle 34: Einschalten und Ausschalten des Modbus

	<p>Schritt 1: Funktionen (DUAL, Modbus, 0 - 10 V) aktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf für 6 Sekunden drücken <ul style="list-style-type: none"> – Eines der Symbole der Funktionen Doppelpumpenbetrieb (DUAL), Modbus oder 0 - 10 V blinkt.
	<p>Schritt 2: Modbus wählen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellrad drehen und gewünschte Funktion wählen. <p>Modbus</p>
	<p>Schritt 3: Einstellmodus aktivieren / deaktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf drücken. <ul style="list-style-type: none"> – Das Symbol leuchtet.
	<p>Schritt 4: Modbus-Adresse einstellen (blinkende Anzeige)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellrad drehen und gewünschte Adresse einstellen. ▪ Bedienknopf drücken. <ul style="list-style-type: none"> – Werkseinstellung: 17
	<p>Schritt 5: Modbus-Baudrate einstellen (blinkende Anzeige)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellrad drehen und gewünschte Baudrate einstellen. ▪ Bedienknopf drücken. <ul style="list-style-type: none"> – Werkseinstellung: 19.2
	<p>Schritt 6: Modbus-Parität einstellen (blinkende Anzeige)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellrad drehen und Parität einstellen. ▪ Bedienknopf drücken. <ul style="list-style-type: none"> – Werkseinstellung: PE (Parität Even) – PO (Parität Odd) – P- (Keine Parität)

**HINWEIS**

Wenn für 10 Sekunden keine Eingabe erfolgt, werden die bis dahin getätigten Eingaben übernommen.

7.3.5 Rampen

Im Normalbetrieb folgt der Motor einer Pumpenregler-Sollwertänderung mit höchstmöglicher Dynamik. Zum Vermeiden von Druckstößen wird diese Dynamik begrenzt, während das Pumpenaggregat einschaltet / ausschaltet oder wenn der Pumpenregler einen hohen Sollwertsprung vorgibt. Das Einstellen der Rampendynamik erfolgt über das KSB ServiceTool. Die Funktion der Rampen und die Einstellmöglichkeiten sind in der Zusatzbetriebsanleitung KSB ServiceTool (Reihungsnummer 1157.801) beschrieben.

7.3.6 Blockierung des Laufrads lösen

Funktion

Die Pumpe startet mit maximalem Drehmoment, um eine eventuelle mechanische Blockade zu lösen (festsitzendes Laufrad, Blockierung der Motorwelle). Dabei begrenzt die Pumpe ihre Stromaufnahme (Schutzfunktion). Wenn sich die Blockierung nicht löst, stoppt die Pumpe den Startversuch und gibt die entsprechende Fehlermeldung E04 am Display aus. Nach kurzer Zeit startet die Pumpe erneut. Die Anzahl der Startversuche ist auf 24 Stunden begrenzt. Nach erfolgreichem Start quittiert die Pumpe die anliegende Fehlermeldung und die Fehlermeldung E04 im Display erlischt.

Einstellungen

Keine.

7.3.7 Temperaturüberwachung

Zum Schutz des Motors vor Überhitzung überwacht ein Sensor die Wicklungstemperatur. Tritt die Temperatur in den kritischen Bereich ein, gibt der Motor die Warnung E05 aus. Gleichzeitig wird die maximal erlaubte Drehzahl begrenzt. Die Einstellmöglichkeiten der Drehzahlbegrenzung sind in der Zusatzbetriebsanleitung KSB ServiceTool (Reihungsnummer 1157.801) beschrieben.

7.3.8 Überwachungen

Das Pumpenaggregat überwacht selbstständig die Einhaltung folgender Werte:

- Minimaler / maximaler Förderstrom
- Mediumtemperatur

Die Aktivierung der Überwachungen **Förderstromgrenze (Flow Limit)** und **Hohe Mediumtemperatur** erfolgen über das KSB ServiceTool. Die Funktionen und die Einstellmöglichkeiten sind in der Zusatzbetriebsanleitung KSB ServiceTool (Reihungsnummer 1157.801) beschrieben.

7.3.9 Daten speichern

Funktion

Die Betriebsdaten der Pumpe sind gespeichert und bleiben bei Abschalten der Pumpe oder Trennen von der Netzspannung erhalten. Die Pumpe wird nach Einschalten mit den Daten und dem Betriebspunkt betrieben, der vor dem Abschalten aktiv war.

Einstellungen

Keine.

7.3.10 Sammelstörmeldungen

Tabelle 35: Fehlercodes, Ursachen und Aktionen

Fehlercode im Display	Ursache	Status	Aktion
E01	Übertemperatur	Alarm	Pumpe schaltet ab.
E02	Überstrom	Alarm	Pumpe schaltet ab.
E03	Interne Störung	Alarm	Pumpe schaltet ab.
E04	Pumpenrotor blockiert	Alarm	Pumpe schaltet ab.
E05	Grenztemperatur erreicht	Warnung	Drehzahlreduzierung
E06	Spannungsfehler	Alarm	Pumpe schaltet ab.
E07	Testalarm ⁶⁾	Alarm	-
E08	Motorfehler	Alarm	Pumpe schaltet ab.
E09	Hohe Mediumtemperatur	Warnung	-
E11	Drahtbruch Temperatursensor (Heißleiter) im Motor	Warnung	Drehzahlreduzierung
E12	Firmware-Update notwendig	Alarm	Pumpe schaltet ab.
E13	Kein Pumpenmodell geladen	Alarm	Pumpe schaltet ab.
E15	Minimaler Durchfluss	Warnung	-
E16	Maximaler Durchfluss	Warnung	-
E17	Fremddurchströmung	Alarm	Pumpe schaltet ab.
I10	Drahtbruch am Analogeingang	Information	Verhalten der Pumpe über KSB ServiceTool konfigurierbar.
I14	Bei Doppelpumpen sind beide Pumpen als linke Pumpe programmiert.	Information	Pumpen laufen weiter.
I18	Gleichläufige Durchströmung	Information	Pumpe läuft weiter.
I19	Gegenläufige Durchströmung	Information	Pumpe läuft weiter.

⁶⁾ Weitere Informationen in der Zusatzbetriebsanleitung KSB ServiceTool (Reihungsnummer 1157.801)

7.4 Erweiterte Funktionen

7.4.1 Bedieneinheit sperren

Tabelle 36: Bedieneinheit sperren / entsperren

	<p>Schritt 1: Erweiterte Funktion aktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf für 10 Sekunden drücken <ul style="list-style-type: none"> – Der Auswahlbereich für die erweiterten Funktionen ist aktiv. – Der aktuelle Status der Bedieneinheit wird angezeigt.
	<p>Schritt 2: Einstellmodus aktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf drücken. <p>H-0 / H-L</p>
	<p>Schritt 3: Bedieneinheit sperren / entsperren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellrad drehen und gewünschten Status wählen. <ul style="list-style-type: none"> – H-L = Bedieneinheit gesperrt – H-O = Bedieneinheit entsperren
	<p>Schritt 4: Einstellung bestätigen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf drücken.



HINWEIS

Die Auswahl von Betriebsarten, Funktionen und das Zurücksetzen auf Werkseinstellung ist nur bei entsperrter Bedieneinheit möglich.

7.4.2 Nachtabsenkung

Funktion

Ist die Funktion Nachtabsenkung aktiviert, erkennt das Pumpenaggregat bei einem kontinuierlichen Absinken der Fördermediumstemperatur einen minimalen Heizleistungsbedarf. Das Pumpenaggregat reduziert automatisch den Sollwert. Bei steigendem Heizleistungsbedarf wechselt das Pumpenaggregat zurück auf den ursprünglich eingestellten Sollwert.

Bei aktiver Funktion Nachtabsenkung wechselt das Pumpenaggregat zwischen Nachtmodus und Tagmodus.

Der Nachtmodus aktiviert sich in folgenden Fällen:

- Die Fördermediumstemperatur sinkt innerhalb von 2 Stunden um 15 °C.

Der Tagmodus aktiviert sich in folgenden Fällen:

- Die Fördermediumstemperatur steigt um 3 °C.
- Das Pumpenaggregat befindet sich länger als 7 Stunden im Nachtmodus.

Einstellungen

Die Funktion der Nachtabsenkung und die Einstellmöglichkeiten erfolgen über das KSB ServiceTool und sind in der Zusatzbetriebsanleitung KSB ServiceTool (Reihungsnummer 1157.801) beschrieben.

Tabelle 37: Einschalten und Ausschalten der Nachtabsenkung

	<p>Schritt 1: Erweiterte Funktion aktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf für 10 Sekunden drücken <ul style="list-style-type: none"> – Der Auswahlbereich für die erweiterten Funktionen ist aktiv.
	<p>Schritt 2: Nachtabsenkung wählen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellrad drehen und gewünschte Funktion wählen. <p>nd0 / nd1</p>
	<p>Schritt 3: Einstellmodus aktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf drücken.
	<p>Schritt 4: Nachtabsenkung aktivieren / deaktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellrad drehen und gewünschten Status wählen. <ul style="list-style-type: none"> – nd0 = Nachtabsenkung deaktiviert. – nd1 = Nachtabsenkung aktiviert.
	<p>Schritt 5: Einstellung bestätigen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf drücken.

7.4.3 Dynamische Steuerung (Dynamic Control)

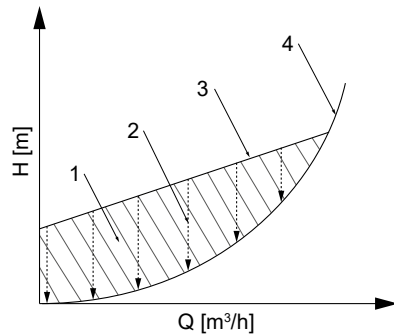


Abb. 29: Prinzip der dynamischen Steuerung

1	Überschüssiger Energieverbrauch	3	Regelkurve
2	Dynamische Steuerung	4	Minimale Kennlinie

Funktion

Die dynamische Steuerung (2) erkennt, wenn die gewählte Regelkurve (3) über der minimalen Kennlinie⁷⁾ (4) liegt. Die Steuerung verschiebt die Regelkurve nach unten und die Leistungsaufnahme reduziert sich automatisch. Zur Gewährleistung einer ausreichenden Versorgung schaltet das Pumpenaggregat auf eine höhere Regelkurve, wenn die minimale Kennlinie erreicht ist. Der Energieverbrauch wird reduziert (1) ohne negative Auswirkungen auf die Versorgung des Gebäudes. Das Pumpenaggregat wird optimiert betrieben, auch wenn die Anlagencharakteristik nicht bekannt ist und die Geräuschentwicklung an den Thermostatventilen reduziert sich.

Anwendung

- Ist die Anlagencharakteristik bekannt (z. B. hydraulischer Abgleich):
 - Sollwert manuell einstellen. Eine minimal über der Kennlinie liegende Regelkurve wählen. Siehe Baureihenheft.
 - Das zusätzliche Aktivieren der dynamischen Steuerung wird empfohlen. Auch bei einem optimal eingestellten Sollwert können die Thermostatventile bei bestimmten Wetterlagen zu stark drosseln. Die dynamische Steuerung optimiert den Betriebspunkt weiter.
- Ist die Anlagencharakteristik unbekannt:
 - Standardeinstellungen übernehmen und die dynamische Steuerung aktivieren. Das Pumpenaggregat erkennt durch die Drehzahlregelung automatisch die Anlagencharakteristik und optimiert den Betriebspunkt.






Einstellungen

Die Funktion der dynamischen Steuerung und die Einstellmöglichkeiten erfolgen über das KSB ServiceTool und sind in der Zusatzbetriebsanleitung KSB ServiceTool (Reihungsnummer 1157.801) beschrieben.

Verwendung der dynamischen Steuerung mit den Grundeinstellungen:




⁷⁾ Kennlinie bei vollständig geöffneten Thermostatventilen

Tabelle 38: Einschalten und Ausschalten der dynamischen Steuerung (Dynamic Control)

	<p>Schritt 1: Erweiterte Funktion aktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf für 10 Sekunden drücken <ul style="list-style-type: none"> – Der Auswahlbereich für die erweiterten Funktionen ist aktiv.
	<p>Schritt 2: Dynamische Steuerung (Dynamic Control) wählen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellrad drehen und gewünschte Funktion wählen. <p>dc0 / dc1</p>
	<p>Schritt 3: Einstellmodus aktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf drücken.
	<p>Schritt 4: Dynamische Steuerung (Dynamic Control) aktivieren / deaktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellrad drehen und gewünschten Status wählen. <ul style="list-style-type: none"> – dc0 = Dynamische Steuerung (Dynamic Control) deaktiviert. – dc1 = Dynamische Steuerung (Dynamic Control) aktiviert.
	<p>Schritt 5: Einstellung bestätigen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf drücken. <ul style="list-style-type: none"> – Das Symbol leuchtet grün. <p>ECO</p>

7.4.4 Informationen

Tabelle 39: Informationen anzeigen

	<p>Schritt 1: Erweiterte Funktion aktivieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf für 10 Sekunden drücken <ul style="list-style-type: none"> – Der Auswahlbereich für die erweiterten Funktionen ist aktiv.
	<p>Schritt 2: Informationen wählen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellrad drehen und gewünschte Funktion wählen. <p>Inf</p>
	<p>Schritt 3: Einstellung bestätigen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedienknopf drücken. <ul style="list-style-type: none"> – Die Pumpengröße und aktuelle Firmware-Version ist kurz im Display angezeigt. – Anzeige wechselt automatisch zur Betriebsanzeige.

7.5 Rücksetzen auf Werkseinstellung

Durch Drücken des Bedienknopfs länger als 30 Sekunden wird die Pumpe auf Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Dies beinhaltet folgende Einstellungen:

Betriebsart	Proportionaldruckregelung
Funktionen	Deaktiviert die Funktionen Dual, Modbus, 0 - 10 V
Sollwerte	50 %
Modbus-Parameter Baud-Rate	19.200 Baud
Modbus-Parameter Slave-ID	17
Modbus-Parameter Parität	Even

8 Wartung / Instandhaltung

8.1 Wartung / Inspektion

	HINWEIS
	<p>Reparaturen an der Pumpe dürfen nur von einem unserer autorisierten Servicepartner ausgeführt werden. Für Kontaktadressen siehe beiliegendes Anschriftenheft: "Addresses" oder im Internet unter "https://www.ksb.com/en-global/contact".</p>

Das Pumpenaggregat ist nahezu wartungsfrei.
Ist das Pumpenaggregat längere Zeit nicht im Betrieb oder ist das System stark verschmutzt, kann der Pumpenrotor blockieren.

8.2 Entleeren / Reinigen

	! WARNUNG
	<p>Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe Gefährdung für Personen und Umwelt!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Spülmedium sowie ggf. Restmedium auffangen und entsorgen. ▷ Ggf. Schutzkleidung und Schutzmaske tragen. ▷ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Medien beachten.




1. Vor dem Transport in die Werkstatt Pumpe spülen und reinigen.
2. Pumpe mit Unbedenklichkeitserklärung versehen.

8.3 Pumpenaggregat ausbauen

	! GEFAHR
	<p>Gefährliche elektrische Spannung bei geöffneten Anschlussabdeckungen Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Bei Arbeiten an den Klemmen, Spannungsversorgung mindestens 5 Minuten vor Beginn der Arbeiten abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern. ▷ Evtl. vorhandene Fremdspannung der Relaismeldungen und Steuerleitungen abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern. ▷ Anschlussabdeckungen während des Betriebs und Wartungsarbeiten geschlossen halten.



 	! GEFAHR
	<p>Starkes Magnetfeld im Bereich des Pumpenrotors Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher! Störung magnetischer Datenträger, elektronischer Geräte, Bauteile und Instrumente! Unkontrolliertes gegenseitiges Anziehen magnetbestückter Einzelteile, Werkzeuge und Ähnlichem!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Sicherheitsabstand von mindestens 0,3 m einhalten.

1157.821/12-DE

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">! GEFAHR</p> <p>Generatorischer Betrieb bei durchströmter Pumpe Lebensgefahr durch gefährliche Induktionsspannung an den Motorklemmen! ▷ Durchströmung verhindern durch Schließen der Absperrorgane.</p>
	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">! WARNUNG</p> <p>Starkes Magnetfeld Quetschgefahr beim Herausziehen des Pumpenrotors! Starkes Magnetfeld kann den Pumpenrotor schlagartig in seine Ausgangslage zurückziehen! Anziehungsgefahr für neben dem Pumpenrotor liegende magnetische Teile!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Die Entnahme des Pumpenrotors aus dem Elektronikgehäuse ist nur durch autorisiertes Fachpersonal zulässig. ▷ Magnetische Teile aus der Nähe des Rotors entfernen. ▷ Montageplatz sauber halten. ▷ Sicherheitsabstand von mindestens 0,3 m zu elektronischen Bauteilen einhalten.
	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;">! WARNUNG</p> <p>Heiße Oberfläche Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.

- ✓ Spannungsversorgung ist getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert.
- ✓ Pumpe ist auf Umgebungstemperatur abgekühlt.
- ✓ Behälter zum Auffangen der Flüssigkeit ist untergestellt.
 1. Absperrorgane schließen.
 2. Druckstutzen und Saugstutzen von Rohrleitung lösen.
 3. Je nach Pumpengröße / Motorbaugröße spannungsfreie Abstützung vom Pumpenaggregat entfernen.
 4. Komplettes Pumpenaggregat aus Rohrleitung herausnehmen.

9 Störungen: Ursachen und Beseitigung

	 WARNUNG
	<p>Unsachgemäße Arbeiten zur Störungsbeseitigung</p> <p>Verletzungsgefahr!</p> <p>▷ Bei allen Arbeiten zur Störungsbeseitigung entsprechende Hinweise dieser Betriebsanleitung und/oder Herstellerdokumentation des Zubehörs beachten.</p>

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

- A Pumpe fördert nicht
- B Pumpe läuft an, schaltet aber sofort wieder aus
- C Pumpe macht Geräusche

E01 bis E17 Anzeige im Display

I10, I14 Anzeige im Display

Tabelle 40: Störungshilfe

Fehlerwert	Mögliche Ursache	Beseitigung ⁸⁾
A	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hauptschalter ausgeschaltet ▪ Sicherung defekt ▪ Elektrischer Anschluss falsch oder nicht angeschlossen (Alarmanzeige am Display) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hauptschalter prüfen. ▪ Sicherung prüfen. ▪ Elektrischen Anschluss der Pumpe kontrollieren.
B	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fern-Ein/Aus-Kontakt wurde entfernt. ▪ Überstrom am Motor (Alarmanzeige am Display) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbindungsbrücke der Fern-Ein/Aus-Funktion einsetzen.
C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Luft in der Anlage ▪ Absperrorgane geschlossen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anlage und Pumpe entlüften. (⇒ Kapitel 6.1.2, Seite 35) ▪ Absperrorgane öffnen.
E01	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Übertemperatur 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pumpe einige Minuten abkühlen lassen und die Spannung manuell kurzzeitig unterbrechen. Prüfen, ob die Pumpe wieder startet. ▪ Prüfen, ob die Fördermediumstemperatur und Umgebungstemperatur innerhalb der zulässigen Temperaturbereiche liegen.
E02	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Überstrom ▪ Bei Fremddurchströmung ist zusätzlich Alarm E17 aktiv. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spannungsversorgung der Pumpe für 1 Minute trennen, anschließend wieder einschalten.
E03	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interne Störung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spannungsversorgung der Pumpe für 1 Minute trennen, anschließend wieder einschalten. ▪ Firmware-Update durchführen.
E04	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pumpenrotor blockiert 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spannungsversorgung der Pumpe für 1 Minute trennen, anschließend wieder einschalten. ▪ Ist die Pumpe immer noch blockiert, Pumpe fachgerecht zerlegen und Ursache der Blockierung beseitigen.

1157.821/12-DE

⁸ Für die Behebung von Störungen an unter Druck stehenden Teilen, Pumpenaggregat drucklos setzen.

Fehlerwert	Mögliche Ursache	Beseitigung ⁹⁾
E05	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grenztemperatur erreicht 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pumpe läuft, um Temperaturerhöhung im Inneren der Pumpe zu vermeiden, mit reduzierter Drehzahl. ▪ Nach Abkühlung geht die Pumpe in den Normalzustand zurück. Steigt die Temperatur weiter, erscheint E01 auf dem Display. ▪ Prüfen, ob die Fördermediumstemperatur und Umgebungstemperatur innerhalb der zulässigen Temperaturbereiche liegen.
E06	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spannungsfehler 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prüfen, ob die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild übereinstimmt. ▪ Netzspannung messen.
E08	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Motorfehler ▪ Fehler Rotorwinkel, verursacht durch z. B. Rotorblockade. ▪ Fehler Rotorwinkel, verursacht durch Fremddurchströmung. Alarm E17 ist aktiv. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spannungsversorgung der Pumpe für 1 Minute trennen, anschließend wieder einschalten. ▪ Sind Störungen / Alarmer nicht beseitigt, Motor durch KSB-Service prüfen lassen.
E11	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Drahtbruch Temperatursensor (Heißleiter) im Motor 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durch KSB-Service prüfen lassen.
E12	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Firmware nicht kompatibel 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Firmware-Update durchführen.
E13	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kein Pumpenmodell ist geladen. Pumpe schaltet ab. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rücksetzen auf Werkseinstellungen. (⇒ Kapitel 7.5, Seite 66) ▪ Firmware-Update durchführen. ▪ Pumpenbaugröße gemäß Angaben auf dem Typenschild laden.
E17	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fremddurchströmung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fremddurchströmung verhindern oder reduzieren.
I10	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Leitungsbruch Steuersignal 0-10 V (Pumpe schaltet nicht aus. Einstellbar über KSB ServiceTool) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analoges Steuersignal 0-10 V prüfen.
I14	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei Doppelpumpen sind beide Pumpen als linke Pumpe programmiert. Pumpen laufen weiter. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Firmware-Update für rechte Pumpe durchführen.

10 Zugehörige Unterlagen

10.1 Explosionsdarstellung mit Einzelteileverzeichnis

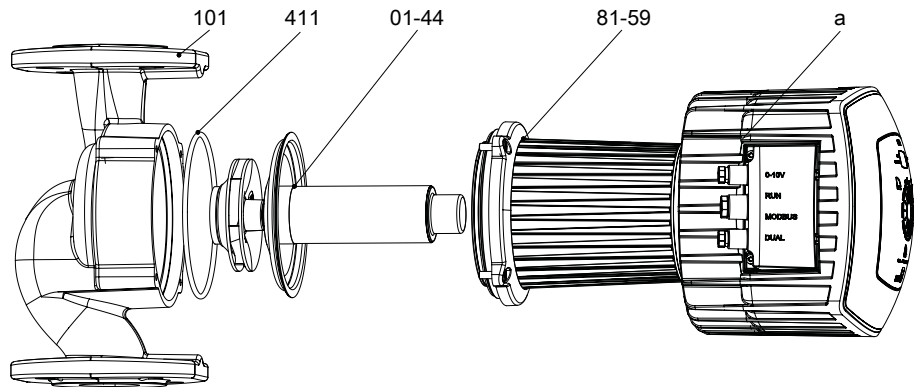


Abb. 30: Explosionsdarstellung

Tabelle 41: Einzelteileverzeichnis

Teile-Nr.	Benennung	Teile-Nr.	Benennung
01-44	Rotor	101	Pumpengehäuse
81-59	Stator	411	Dichtring
a	Kühlkörper inkl. Frequenzumrichter		

10.2 Elektrischer Anschlussplan

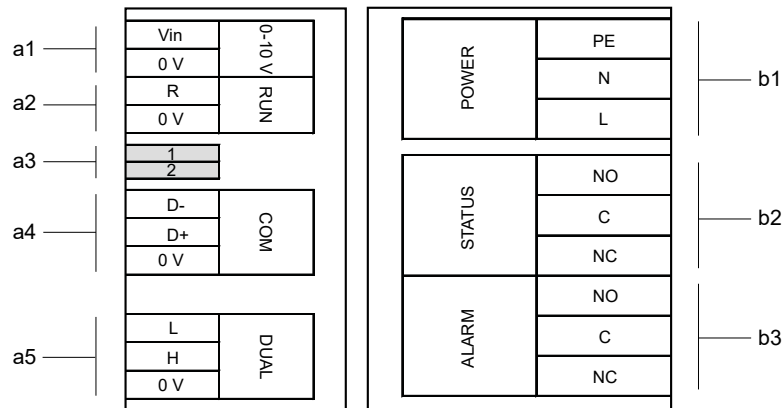


Abb. 31: Elektrischer Anschlussplan

Anschlüsse für Steuerleitungen	
a1	Extern 0-10 V
a2	Fern-Ein/Aus
a3	Abschlusswiderstand Modbus-Leitung (DIP-Schalter)
a4	Modbus
a5	Doppelpumpenbetrieb
Anschlüsse für Netzspannung und Sammelstörmeldung	
b1	Netzspannung 1~230 V Wechselstrom +/- 10%, 50 Hz/60 Hz
b2	Betriebsmeldung
b3	Sammelstörmeldung

11 EU-Konformitätserklärung

Hersteller:

KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Deutschland)

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser EU-Konformitätserklärung trägt der Hersteller.

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

Calio, Calio Z

Ab Seriennummer: xxxxxxxx-B202301-00001

- allen Bestimmungen der folgenden Richtlinien/Verordnungen in ihrer jeweils gültigen Fassung entspricht:
 - 2006/42/EG Maschinenrichtlinie
(Die Schutzziele der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU werden eingehalten.)
 - 2009/125/EG: Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte (Öko-Design-Richtlinie), Verordnung Nr. 641/2009 und/oder 622/2012
 - 2011/65/EU: Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektrogeräten und Elektronikgeräten (RoHS)
 - 2014/30/EU: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Weiterhin erklärt der Hersteller, dass:

- die folgenden harmonisierten internationalen Normen zur Anwendung kamen:
 - EN 809:1998+A1:2009/AC:2010
 - EN 60335-1:2012+AC:2014+A11:2014+A13:2017+A1:2019+A14:2019+A2:2019+A15:2021
 - EN 60335-2-51:2003+A1:2008+A2:2012
 - EN 61800-3:2004+A1:2012⁹⁾
 - EN 16297-1:2012, EN 16297-2:2012
- die folgenden internationalen Normen zur Anwendung kamen:
 - EN 55014-1:2021, EN 55014-2:2021
 - EN 61000-3-2:2019+A1:2021, EN 61000-3-3:2013+A1:2019

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:

Jennifer Watson
Product Development Pump Systems & Drives
KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Deutschland)

Die EU-Konformitätserklärung wurde ausgestellt:

Frankenthal, 07.02.2023



Jochen Schaab
Head of Product Development Pump Systems & Drives
KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal

⁹ Für Pumpenaggregate mit P1_max > 400 W

12 EU-Konformitätserklärung

Hersteller:

KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Deutschland)

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser EU-Konformitätserklärung trägt der Hersteller.

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

Calio, Calio Z

Ab Seriennummer: xxxxxxxx-A201920-00001

- allen Bestimmungen der folgenden Richtlinien/Verordnungen in ihrer jeweils gültigen Fassung entspricht:
 - 2006/42/EG Maschinenrichtlinie
(Die Schutzziele der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU werden eingehalten.)
 - 2009/125/EG: Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte (Öko-Design-Richtlinie), Verordnung Nr. 641/2009 und/oder 622/2012
 - 2011/65/EU: Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektrogeräten und Elektronikgeräten (RoHS)
 - 2014/30/EU: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Weiterhin erklärt der Hersteller, dass:

- die folgenden harmonisierten internationalen Normen zur Anwendung kamen:
 - EN 809:1998+A1:2009/AC:2010
 - EN 60335-1:2012+AC:2014+A11:2014+A13:2017+A1:2019+A14:2019+A2:2019+A15:2021
 - EN 60335-2-51:2003+A1:2008+A2:2012
 - EN 61800-3:2004+A1:2012¹⁰⁾
 - EN 16297-1:2012, EN 16297-2:2012
- die folgenden internationalen Normen zur Anwendung kamen:
 - EN 55014-1:2021, EN 55014-2:2021
 - EN 61000-3-2:2019+A1:2021, EN 61000-3-3:2013+A1:2019

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:

Jennifer Watson
Product Development Pump Systems & Drives
KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Deutschland)

Die EU-Konformitätserklärung wurde ausgestellt:

Frankenthal, 07.02.2023



Jochen Schaab
Head of Product Development Pump Systems & Drives
KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal

¹⁰ Für Pumpenaggregate mit P1_max > 400 W

Stichwortverzeichnis

A

Anschlüsse 17
Antrieb 16
Aufstellung/Einbau 20
Außerbetriebnahme 39
Automatische Funktionen 17

B

Bauart 16
Benennung 15
Bestimmungsgemäße Verwendung 8
Betriebsarten 17

E

Einlagern 39
Einsatzbereiche 8
Einschalten 36
Entsorgung 13

F

Fördermedium
Dichte 38

G

Gewährleistungsansprüche 6
Grenzen des Betriebsbereiches 37

I

Inbetriebnahme 35

K

Kennzeichnung von Warnhinweisen 7
Konservieren 39
Konservierung 12

L

Lager 17
Lagerung 12
Lieferumfang 19

M

Manuelle Funktionen 17
Melde- und Anzeigefunktionen 17
mitgeltende Dokumente 6

P

Produktbeschreibung 15

R

Rohrleitungen 24
Rücksendung 13

S

Schadensfall 6
Sicherheit 8
Sicherheitsbewusstes Arbeiten 9
Störungen
Ursachen und Beseitigung 69

T

Transportieren 11
Typenschild 16

W

Warnhinweise 7
Wiederinbetriebnahme 39



KSB SE & Co. KGaA

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com