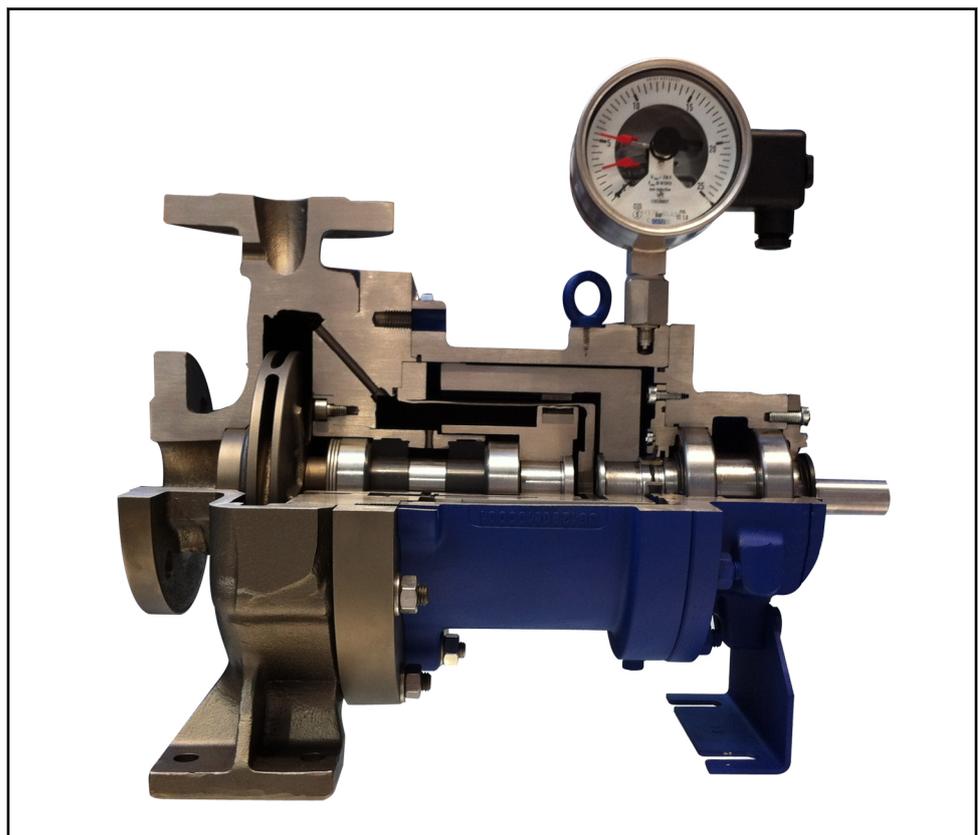


Überwachungssysteme

Magnochem
Magnochem-Bloc

Zusatzbetriebsanleitung



Impressum

Zusatzbetriebsanleitung Überwachungssysteme

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 Aktiengesellschaft, Frankenthal 09.01.2014

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
2	Sensorik Temperaturüberwachung	5
2.1	Temperaturüberwachung am Spalttopf mittels Widerstandsthermometer PT100	5
2.2	Temperaturüberwachung am Spalttopf mittels Mantelthermoelement	14
3	Sensorik Füllstandsüberwachung	21
3.1	Überwachung Trockenlauf/ Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre mittels Niveaugeber	21
4	Sensorik Leckageüberwachung	27
4.1	Leckageüberwachung mittels Niveaugeber (Liquiphant)	27
4.2	Leckageüberwachung mittels Druckschalter	30
4.3	Leckageüberwachung mittels Kontaktmanometer	32
4.4	Leckageüberwachung mittels Drucktransmitter	35
5	Zubehör Sensorik	39
5.1	Verarbeitung der Ausgangssignale von Anlogsensoren	39
5.2	Zusätzliche Bauteile im explosionsgefährdeten Bereich	43
6	Zugehörige Unterlagen	46
6.1	Schaltplan Widerstandsthermometer PT100	46
6.2	Schaltplan Mantelthermoelement	47
	Stichwortverzeichnis	48

1 Allgemeines

Diese Zusatzbetriebsanleitung gilt zusätzlich zur Betriebs-/ Montageanleitung. Alle Angaben der Betriebs-/ Montageanleitung müssen beachtet werden.

Tabelle 1: Relevante Betriebsanleitungen

Baureihe	Drucksachenummer der Betriebs-/ Montageanleitung
Magnochem	2739.8
Magnochem-Bloc	2749.8

Herstellerdokumentation

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

2 Sensorik Temperaturüberwachung

Temperaturüberwachung am Spalttopf

Bei Magnetkupplungspumpen werden Wirbelströme in die metallische Spalttopfwand induziert. Dies führt zu einer Erwärmung am metallischen Spalttopf. Diese Verlustwärme wird durch einen sekundären Zirkulationsstrom abgeführt. Die Quelle des Kühlstroms für den Rotorraum kann intern oder extern sein:

- Bei interner Zirkulation wird der Kühlstrom vom Hauptstrom abgezweigt. Der Hauptstrom führt durch die Pumpenhydraulik.
- Bei externer Zirkulation wird der Kühlstrom über Zusatzanschlüsse dem Rotorraum von außen zugeführt.



Explosionsgefährdeter Bereich

Für den bestimmungsgemäßen Betrieb ist der Kühlstrom ausreichend dimensioniert. Die maximal zulässige Oberflächentemperatur, die durch die Temperaturklasse nach EN13463-1 vorgegeben ist, wird nicht überschritten (Angabe der Temperaturklasse und der maximal zulässigen Arbeitstemperatur im Datenblatt). Durch einen zu geringen Kühlstrom oder einen Ausfall des Kühlstroms kann ein unzulässiger Temperaturanstieg am Spalttopf entstehen.

Ein zu geringer Kühlstrom oder ein Ausfall des Kühlstroms kann z. B. durch Folgendes verursacht werden:

- Eigenschaften des Fördermediums
- Zu geringen Druck
- Desynchronisierung der Magnetkupplung

Die maximale Oberflächentemperatur tritt am Spalttopfrohr im Bereich der Magnetkupplung auf. Um einen unzulässigen Temperaturanstieg am Spalttopf detektieren zu können, bietet KSB folgende Messgeräte an:

- Widerstandsthermometer PT100
Das Widerstandsthermometer PT100 kann konstruktions- und betriebsbedingt die maximale Oberflächentemperatur am Spalttopf nicht detektieren. Es kann den Betriebszustand der Pumpe überwachen. Dabei wird zwischen folgenden Betriebszuständen unterschieden:
 - Bestimmungsgemäßer Betrieb: Temperatur am Spalttopf in Ordnung
 - Störfall: Temperatur am Spalttopf zu hoch
- Mantelthermoelement
Mit Hilfe des Mantelthermoelements lässt sich die Temperatur in diesem Bereich überwachen.

2.1 Temperaturüberwachung am Spalttopf mittels Widerstandsthermometer PT100

2.1.1 Funktionsweise

Widerstandsthermometer sind Temperatursensoren, die auf der temperaturabhängigen Widerstandsänderung von Metallen basieren. Bei diesen Widerstandsthermometern wird eine auf einen Keramikträger aufgebrachte, hauchdünne Platinschicht verwendet. Bei einer Temperatur von 0 °C beträgt der Nennwiderstand dieser Messelemente 100 Ohm.

Interpretation der Messwerte

Bei einer Temperatur von 0 °C beträgt der Nennwiderstand des Widerstandsthermometers PT100 100 Ohm.

Formel zur Berechnung des Widerstandswertes bei beliebiger Temperatur (T):
Temperaturbereich: T= 0...850 °C

$$R(T) = 100 + 0,39083 \times T - 5,775 \times 10^{-5} \times T^2$$

Beispielrechnung:

T= 80 °C Gemessene Temperatur: T= 80 °C

$$R(T) = 100 + 0,39083 \times 80 - 5,775 \times 10^{-5} \times 80^2$$

$$R(T) = 130,8968 \Omega$$

Bei einer Temperatur von 80 °C hat das Widerstandsthermometer PT100 einen Widerstand von ca. 130,9 Ohm.

T= 20 °C Gemessene Temperatur: T= 20 °C

$$R(T) = 100 + 0,39083 \times 20 - 5,775 \times 10^{-5} \times 20^2$$

$$R(T) = 107,7935 \Omega$$

Bei einer Temperatur von 20 °C hat das Widerstandsthermometer PT100 einen Widerstand von ca. 107,8 Ohm.

2.1.2 Technische Daten Widerstandsthermometer PT100

Tabelle 2: Auswahlhilfe Widerstandsthermometer

Widerstandsthermometer (Typ)	Ausführung der Pumpe		messtechnische Vorgaben		
	Leckagebarriere		Leitungslängen		Ausgangssignal 4...20 mA
	ohne	mit	≤ 30 m	≥ 30 m	
TR 55	X	-	X	-	-
Ksb-4,13,xx,02	-	X	X	-	-
Ksb-4,13,xx,01	X	X	X	X	X

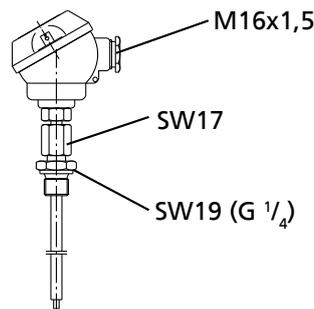


Abb. 1: Widerstandsthermometer PT100 (TR 55)

PT100 (TR 55) Tabelle 3: Technische Daten (TR 55)

Merkmal	Wert
Sensortyp	PT100 Widerstandsthermometer
zulässiger Messbereich (Eingangssignal)	-50 ... +450 °C
Ausgangssignal	80 bis 268 Ohm
Kopfwandler	ohne
Typ	TR 55
Grenzabweichung des Sensors	Klasse B nach IEC 60751
Abdichtung Sensorspitze/ Halterohr	nicht druckdicht
Sensorspitze	federnd (Federweg ca. 3-4 mm)
Schaltungsart	1×4 Leiter ¹⁾
Prozessanschluss	G1/4 B / Klemmring
Zulässige Umgebungstemperatur	T3/ T4: -40 ... +100 °C T5: -40 ... +95 °C T6: -40 ... +80 °C
Nennlänge, je nach Baulänge	75, 85 und 125 mm

¹⁾ bei Leitungslängen bis 30 m

Tabelle 4: Technische Daten Anschlusskopf (TR55)

Merkmal	Wert
Bauform Kopf	JS
Schutzart Kopf	IP54
Werkstoff	Aluminium
Kabelanschluss	M16×1,5

Tabelle 5: Kennwerte für den Explosionsschutz (TR 55)

Merkmal	Wert
Explosionsschutz Eigensicherheit	Ex ib IIC T6
EG-Konformitätskennzeichnung	TÜV 10ATEX 555793 X
maximaler Versorgungsstrom	$I_i = 550 \text{ mA}$
maximale Versorgungsleistung	$P_{\text{maxSensor}} = 1,5 \text{ W}$
maximale Versorgungsspannung	$U_i = 30 \text{ V}$

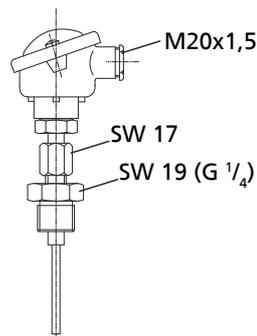


Abb. 2: Widerstandsthermometer PT100 (Ksb-4,13,xx,02)

PT100 (Ksb-4,13,xx,02)

Tabelle 6: Technische Daten (Ksb-4,13,xx,02)

Merkmal	Wert
Sensortyp	PT100 Widerstandsthermometer
zulässiger Messbereich (Eingangssignal)	-40 ...+120 °C ²⁾
Ausgangssignal	84 bis 146 Ohm
Kopfwandler	ohne
Typ	Ksb-4,13,xx,02
Grenzabweichung des Sensors	Klasse B nach IEC 60751
Abdichtung Sensorspitze/ Halterohr	druckdicht bis 20 bar bei maximal 120 °C
Sensorspitze	federnd (Federweg < 5 mm)
Schaltungsart	1×4 Leiter
Prozessanschluss	G1/4B Klemmring
Werkstoff federndes Halterohr	1.4541
Zulässige Umgebungstemperatur	T5: -40 ... +80 °C T6: -40 ... +55 °C
Nennlänge je nach Baugröße	120, 135 und 165 mm

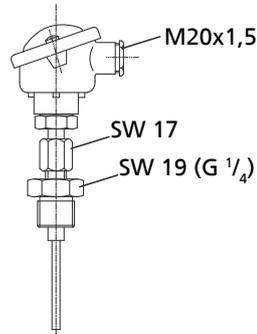
Tabelle 7: Technische Daten Anschlusskopf (Ksb-4,13,xx,02)

Merkmal	Wert
Bauform Kopf	BS
Schutzart Kopf	IP65
Werkstoff	Aluminium
Kabelanschluss	M20×1,5

²⁾ Dieser Messbereich gilt nur bei Einsatz des Widerstandsthermometers PT100 für Ausführungen mit Leckagebarriere. Ohne Leckagebarriere ist ein größerer Messbereich (-40 ...+320 °C) möglich. Rücksprache mit KSB erforderlich.

Tabelle 8: Kennwerte für den Explosionsschutz (Ksb-4,13,xx,02)

Merkmale	Wert
Explosionsschutz Eigensicherheit	2G Ex ia II C T5/T6
EG-Konformitätskennzeichnung	BVS 03 ATEX E 292
maximaler Versorgungsstrom	$I_i \text{ max} = 500 \text{ mA}$ (bei Kurzschluss)
maximale Versorgungsleistung	$P_{\text{maxSensor}} = 750 \text{ mW}$
maximale Versorgungsspannung	$U_i = 10 \text{ V DC}$


Abb. 3: Widerstandsthermometer PT100 (Ksb-4,13,xx,01)

PT100 (Ksb-4,13,xx,01)
Tabelle 9: Technische Daten (Ksb-4,13,xx,01)

Merkmale	Wert
Sensortyp	PT100 Widerstandsthermometer
Ausgangssignal	4 - 20 mA
Kopfwandler	T24 WIKA
zulässiger Messbereich	-40 ... +320 °C ²⁾³⁾
Typ	Ksb-4,13,xx,01
Grenzabweichung des Sensors	Klasse B nach IEC 60751
Abdichtung Sensorspitze/ Halterohr	druckdicht bis 20 bar bei maximal 120 °C
Sensorspitze	federnd (Federweg < 5 mm)
Schaltungsart	1×4 Leiter
Prozessanschluss	G 1/4B Klemmring
Werkstoff federndes Halterohr	1.4541
Kabelanschluss	M20×1,5
Schutzart	IP65
Zulässige Umgebungstemperatur	T4: -40 ... +85 °C T5: -40 ... +75 °C T6: -40 ... +60 °C
Nennlänge je nach Baugröße	120, 135 und 165 mm

Tabelle 10: Technische Daten Anschlusskopf (Ksb-4,13,xx,01)

Merkmale	Wert
Bauform Kopf	BS
Schutzart Kopf	IP65
Werkstoff	Aluminium
Kabelanschluss	M20×1,5

Tabelle 11: Kennwerte für den Explosionsschutz (Ksb-4,13,xx,01)

Merkmale	Wert
Explosionsschutz Eigensicherheit	2G E Ex ia II C T5/T6
EG-Konformitätskennzeichnung	BVS 03 ATEX E 292
maximaler Versorgungsstrom	$I_i \text{ max} = 120 \text{ mA}$

³⁾ Bei Ausführung mit Leckagebarriere darf das Widerstandsthermometer PT100 nur für -40 ... 120 °C eingesetzt werden. Ggf. muss der Messbereich angepasst werden.

Merkmal	Wert
maximale Versorgungsleistung	$P_{\text{maxSensor}} = 800 \text{ mW}$
maximale Versorgungsspannung	$U_i = 30 \text{ V DC}$

Tabelle 12: Technische Daten Kopftransmitter

Merkmal	Wert
Typ	T24.10
Ausführung	Kopfversion, mit Ex-Schutz
Ausgang	Analog 4..20 mA
Fehlerkennung	Drahtbruch, Kurzschluss
Ex-Schutz	2II 1G EEx ia/ II C T4/T5/T6
Ex-Baumusterprüfbescheinigung	DMT 02 ATEX E 025 X
Hilfsenergie U_B	DC 9 ... 30 V
Umgebungs-/Lagertemperatur	T4: -40 ... +85 °C T5: -40 ... +75 °C T6: -40 ... +60 °C
Stromschleifenkreis (Anschlüsse + und -)	$U_i = 30 \text{ V}$, $I_i = 120 \text{ mA}$, $L_i = 110 \mu\text{H}$ $C_i = 6,2 \text{ nF}$, $P_i = 800\text{mW}$
Material	Kunststoff, PBT, glasfaserverstärkt
Schutzart (nach IEC 60529 / EN 60529)	Gehäuse: IP 66/IP 67 Anschlussklemmen: IP 00

2.1.3 Widerstandsthermometer PT100 in Pumpe einbauen

⚠️ WARNUNG

Undichte und/ oder korrosiv angegriffene Überwachungssysteme
Keine Störungsmeldungen!
Austritt von Fördermedium!

- ▶ Niemals beschädigte oder korrosiv angegriffene Überwachungssysteme in die Pumpe einbauen.
- ▶ Überwachungssysteme vor Einbau und Inbetriebnahme auf Schäden und Funktion prüfen.

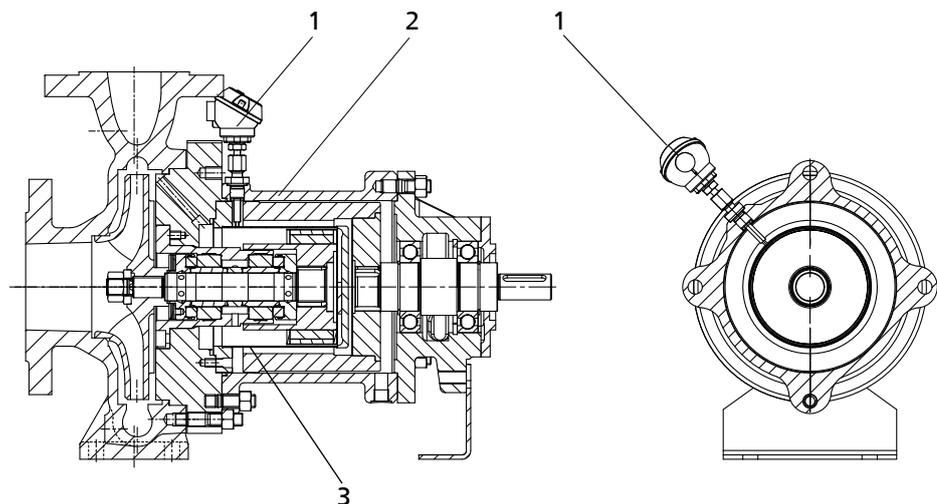


Abb. 4: Einbauort Widerstandsthermometer PT100

1	Widerstandsthermometer PT100	2	Lagerträgerlaterne
3	Spalttopf		

1. Verschlussstopfen aus Anschluss 4M.3 entfernen.
2. Die Klemmverschraubung bis zum Anschlag einschrauben.

3. Widerstandsthermometer PT100 durch die Verschraubung bis zum Anschlag einschieben bis die Spitze des Widerstandsthermometers PT100 am Spalttopf oder auf dem Spalttopfzwischenstück aufsitzt.
4. Anschlusskopf des Widerstandsthermometers PT100 in die gewünschte Lage drehen.
5. Widerstandsthermometer PT100 ca. 1-2 mm zurückziehen.
6. Widerstandsthermometer PT100 mit Klemmverschraubung gegen Lösen und Verdrehen sichern.

2.1.4 Widerstandsthermometer PT100 elektrisch anschließen

	<p>⚠ GEFAHR</p>
	<p>Unsachgemäße elektrische Installation Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Für die elektrische Installation zusätzlich die IEC 60079-11 beachten. ▷ Messkette geeignet aufbauen.
	<p>⚠ GEFAHR</p>
	<p>Arbeiten am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen. ▷ Vorschriften IEC 60364 und bei Ex-Schutz EN 60079 beachten.

Klemmenbelegung Vierleiterschaltung für TR 55

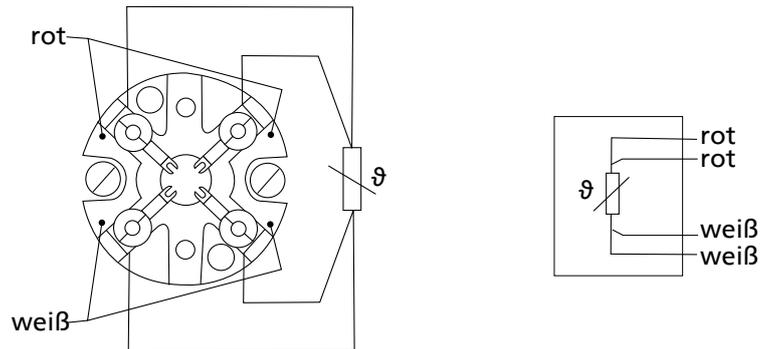


Abb. 5: Klemmenbelegung Vierleiterschaltung für TR 55

Klemmenbelegung Vierleiterschaltung für Ksb-4,13,xx,02

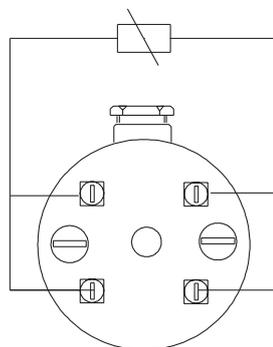


Abb. 6: Klemmenbelegung für PT100 Vierleiterschaltung, druckdicht (Ksb-4,13,xx,02)

Klemmenbelegung Vierleiterschaltung für Ksb-4,13,xx,01 (T24)

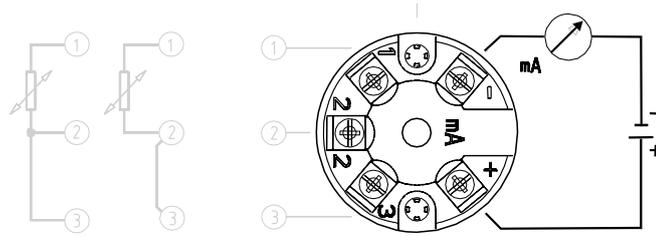


Abb. 7: Klemmenbelegung für PT100 inklusive Kopftransmitter (Ksb-4,13,xx,01 mit T24)

1. Anschlusskopf öffnen.
2. Widerstandsthermometer PT100 anschließen. (Klemmenbelegung beachten. Siehe Abbildungen).

2.1.5 Aufbau der Messkette

Der Aufbau der Messkette wird beeinflusst durch folgende Faktoren:

- explosionsgefährdeter oder nicht explosionsgefährdeter Bereich
- Ausgangssignal (Ω oder mA)

Darauf muss die Messkette abgestimmt werden. Zur Auswahl nachfolgende Abbildung beachten.

Ausführung der Messkette

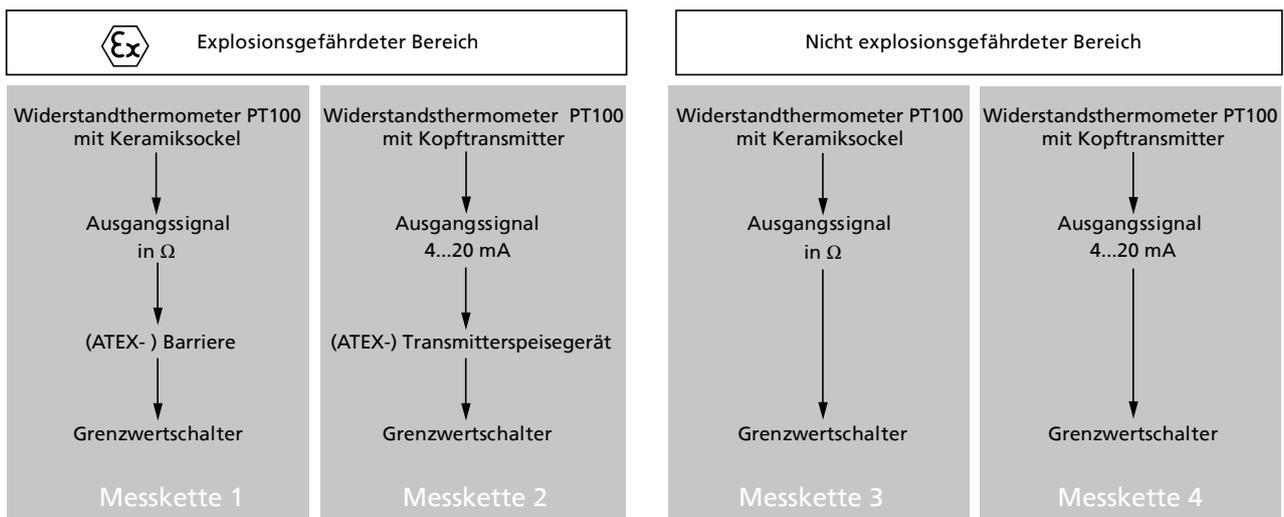


Abb. 8: Ausführung der Messkette

Beschreibung Messkette 1 (Explosionsgefährdeter Bereich)

Die Messkette 1 besteht aus folgenden Elementen:



Tabelle 13: Beschreibung Messkette 1 (Explosionsgefährdeter Bereich)

Element	KSB-Geräteempfehlung	Siehe dazu....
Widerstandsthermometer PT100 ohne Kopftransmitter	TR 55 oder Ksb-4,13,xx,2	(⇒ Kapitel 2.1.2 Seite 6)
(ATEX-)Barriere	Z 954	(⇒ Kapitel 5.2 Seite 43)
Grenzwertschalter	CF1M	(⇒ Kapitel 5.1 Seite 39)



Beschreibung Messkette 2 (Explosionsgefährdeter Bereich)

Die Messkette 2 besteht aus folgenden Elementen:

Tabelle 14: Beschreibung Messkette 2

Element	KSB-Geräteempfehlung	Siehe dazu....
Widerstandsthermometer PT100 mit Kopftransmitter	Ksb-4,13,xx,1	(⇒ Kapitel 2.1.2 Seite 6)
(ATEX-) Transmitterspeisegerät	KFD2-STC4-EX1	(⇒ Kapitel 5.2 Seite 43)
Grenzwertschalter	DGW 1.00 oder DWG 4.00	(⇒ Kapitel 5.1 Seite 39)

Beschreibung Messkette 3

Nicht explosionsgefährdeter Bereich

Die Messkette 3 besteht aus folgenden Elementen:

Tabelle 15: Beschreibung Messkette 3

Element	KSB-Geräteempfehlung	Siehe dazu....
Widerstandsthermometer PT100 ohne Kopftransmitter	TR55 oder Ksb-4,13,xx,2	(⇒ Kapitel 2.1.2 Seite 6)
Grenzwertschalter	CF1M oder DGW 2.00	(⇒ Kapitel 5.1 Seite 39)

Beschreibung Messkette 4

Nicht explosionsgefährdeter Bereich

Die Messkette 4 besteht aus folgenden Elementen:

Tabelle 16: Beschreibung Messkette 4

Element	KSB-Geräteempfehlung	Siehe dazu....
Widerstandsthermometer PT100 mit Kopftransmitter	Ksb-4,13,xx,1	(⇒ Kapitel 2.1.2 Seite 6)
Grenzwertschalter	DGW 1.00 oder DGW 4.00	(⇒ Kapitel 5.1 Seite 39)

2.1.6 Auswertung der Ausgangssignale

2.1.6.1 Grenzwert bestimmen

Im explosionsgefährdeten Bereich wird durch die Temperaturklasse die maximal zulässige Oberflächentemperatur vorgegeben. Die maximal zulässige Arbeitstemperatur der Pumpe ist im Datenblatt angegeben. Bei der Bestimmung des Grenzwerts für die maximale Oberflächentemperatur am Spalttopf, folgende Vorgaben zusätzlich beachten:

Tabelle 17: Temperaturgrenzen

Temperaturklasse gemäß EN13463-1	maximale zulässige Oberflächentemperatur am Spalttopf
T1	300 °C
T2	290 °C
T3	195 °C
T4	130 °C
T5	nur nach Rücksprache
T6	nur nach Rücksprache

Das Widerstandsthermometer PT100 kann konstruktions- und betriebsbedingt die maximale Oberflächentemperatur, die am Spalttopf im Bereich der Magnetkupplung auftritt, nicht detektieren. Um die maximal zulässigen Oberflächentemperaturen am Spalttopf (siehe Tabelle "Temperaturgrenzen") nicht zu überschreiten, muss der Sicherheitsabstand zur gemessenen Temperatur mindestens 15 K betragen. Mittels Widerstandsthermometer PT100 kann nur der Betriebszustand der Pumpe überwacht werden.

Es kann zwischen folgenden Betriebszuständen unterschieden werden:

- Bestimmungsgemäßer Betrieb

- Störfall

Ausgangswert bestimmen

Zuerst muss der Ausgangswert, die Temperatur am Spalttopf bzw. am Spalttopfzwischenstück im bestimmungsgemäßen Betrieb, ermittelt werden.

	HINWEIS
	Mögliche prozess- bzw. drehzahlbedingte Änderungen der Temperatur berücksichtigen.
	GEFAHR
	<p>Zu hohe Oberflächentemperaturen Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Grenzwert für das Abschalten der Pumpe darf niemals die vorgegebene Oberflächentemperatur nach Temperaturklasse überschreiten. ▷ Wird die vorgegebene Oberflächentemperatur nach Temperaturklasse überschritten, Pumpenaggregat sofort abschalten und Ursache ermitteln.

1. Temperaturklasse der Anlage gemäß EN 13463-1 in Erfahrung bringen.
2. Maximal zulässige Oberflächentemperatur des Spalttopfs aus Tabelle "Temperaturgrenzen" notieren.
3. Pumpe unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen (siehe Datenblatt: Betriebspunkt der Pumpe) in Beharrung fahren.
4. Bei Beharrung den am Grenzwertschalter angezeigten Wert (= Ausgangswert) notieren.
5. Ausgangswert prüfen.
Der Ausgangswert muss mindestens 15 K niedriger sein als die maximal zulässige Oberflächentemperatur am Spalttopf (siehe Tabelle "Temperaturgrenzen").

Beharrung

Der Zustand der Beharrung ist erreicht, wenn der Temperaturanstieg 2 K/h nicht überschreitet (nach EN 13463-1: 2009-07).

Ist die Differenz geringer folgende Maßnahmen ergreifen:

- Betriebsbedingungen prüfen.
- Ggf. Pumpe demontieren und reinigen.
- Ausgangswert erneut ermitteln.
Bei unverändertem Ausgangswert ist Rücksprache mit KSB/ KSB Service erforderlich.

Grenzwerte der Betriebszustände bestimmen

Bestimmungsgemäßer Betrieb

Der ermittelte Ausgangswert entspricht der Temperatur am Spalttopf im bestimmungsgemäßen Betrieb.

Störfall

Im Störfall kann durch einen zu geringen Kühlstrom oder einen Ausfall des Kühlstroms die Temperatur am Spalttopf ansteigen. Um einen Störfall über einen Temperaturanstieg erkennen zu können, den ermittelten Ausgangswert um einen Sicherheitsaufschlag von 10 K erhöhen.

Ausgangswert + 10 K = Grenzwert

Wird im Störfall (nicht bestimmungsgemäßer Betrieb) der ermittelte Grenzwert überschritten, wird die Pumpe abgeschaltet. Je nach werkseitiger Voreinstellung des Grenzwertschalters wird die Pumpe nach Absinken der Temperatur am Spalttopf wieder eingeschaltet. Der Wert, der als Hysterese für den Ausgang vorgegeben ist, bestimmt die Spalttopftemperatur, bei der die Pumpe wieder eingeschaltet wird.

Bei dem Grenzwertschalter CFM1 zum Beispiel ist werkseitig eine Hysterese von 1 K eingestellt. Sinkt hier die Spalttopftemperatur um 1 K unterhalb des Grenzwerts, wird die Pumpe wieder eingeschaltet. Soll die Pumpe nach Überschreiten des Grenzwerts nicht wiedereingeschaltet werden, sind bauseitig weitere Maßnahmen notwendig.

2.2 Temperaturüberwachung am Spalttopf mittels Mantelthermoelement

2.2.1 Funktionsweise Mantelthermoelement

Mit Hilfe eines am Spalttopf fixiertem Mantelthermoelements nach IEC 584, kann die Temperatur des Spalttopfs überwacht werden. Das Mantelthermoelement misst in dem Bereich des Spalttopfs, an dem die höchsten Oberflächentemperaturen auftreten: am Spalttopfrohr im Bereich der Magnetkupplung. Das installierte Mantelthermoelement arbeitet als passives Bauteil im explosionsgefährdetem Bereich und ist gemäß EN 60079-11 als sogenanntes "einfaches elektrisches Betriebsmittel" ausgelegt.

2.2.2 Technische Daten Mantelthermoelement

Tabelle 18: Technische Daten Mantelthermoelement mit Keramiksockel

Merkmal	Wert
Typ	K
Explosionsschutz	Eigensicherheit "einfaches elektrisches" Betriebsmittel nach DIN EN 60079-11
Sensortyp	K, NiCr-Ni
Grenzabweichung des Sensors	IEC 584
Messstelle	isoliert
Durchmesser	0,34 mm
Prozessanschluss	G1/4, Klemmverschraubung
Werkstoff Mantel	Austenit-Stahl
Mantellängen ja nach Baugröße	130 und 230 mm
Werkstoff Anschlussleitung	PTFE
Durchmesser Anschlussleitung	3,5 mm
Länge Anschlussleitung	1 m
Ausgangssignal	in μV

Tabelle 19: Technische Daten Kopfransmitter

Merkmal	Wert
Typ	T12
Ausführung	Kopfversion, mit Ex-Schutz
Konfiguration	Ab Werk, vorkonfiguriert auf: Typ K, NiCr-Ni, IEC 584
Ausgang	Analog 4..20 mA
Fehlerkennung	Drahtbruch, Kurzschluss
Ex-Schutz	II 2 G Ex ib II B / II C T4/T5/T6
Ex-Baumusterprüfbescheinigung	DMT 98 ATEX E 008X
Hilfsenergie U_B	DC 9 ... 30 V
Umgebungstemperatur	T4: -40 °C ... +85 °C T5: -40 °C ... +75 °C T6: -40 °C ... +60 °C
Stromschleifenkreis (Anschlüsse + und -)	$U_i = 30 \text{ V}$, $I_i = 100 \text{ mA}$, $L_i = 0,65 \text{ mH}$ $C_i = 25 \text{ nF}$, $P_i = 705 \text{ mW}$
Max. Leistungsaufnahme	Bei $U_B = 24 \text{ V}$ max. 552 mW
Material	Kunststoff
Schutzart	Gehäuse: IP00 IEC 60529 / EN 60529 Elektronik komplett vergossen
Anschlussquerschnitt der Klemmen	max. 1,5 mm ²

Tabelle 20: Technische Daten Anschlusskopf

Merkmal	Wert
Kopfform	BSZ
Schutzart Kopf	IP65
Werkstoff	Aluminium
Prozessanschluss	G1/4, Klemmverschraubung
Kabelanschluss	M20×1,5

2.2.3 Spalttopf mit fixiertem Mantelthermoelement einbauen

	<p>⚠️ WARNUNG</p>
	<p>Undichte und/ oder korrosiv angegriffene Überwachungssysteme Keine Störungsmeldungen! Austritt von Fördermedium!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals beschädigte oder korrosiv angegriffene Überwachungssysteme in die Pumpe einbauen. ▷ Überwachungssysteme vor Einbau und Inbetriebnahme auf Schäden und Funktion prüfen.
	<p>ACHTUNG</p>
	<p>Knicken oder Abreißen des Mantelthermoelements Maschinenschaden!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals das Mantelthermoelement knicken. ▷ Bei Demontage/Montage der Lagerträgerlaterne auf Anschlussleitung des Mantelthermoelements achten.
	<p>HINWEIS</p>
	<p>Mögliche Einflüsse auf die Überwachung durch Induktion bzw. Wirbelströme sind durch konstruktive Maßnahmen begrenzt. Ein nachträglicher Ein- bzw. Umbau ist nur ab Werk bzw. durch von KSB autorisiertem Fachpersonal zulässig.</p>

Das Mantelthermoelement ist werkseitig in die Pumpe integriert. Es wird auf dem Spalttopf 82-15 fixiert und ist nicht lösbar. Das Mantelthermoelement wird so befestigt, dass sich die Messspitze am Spalttopffrohr im Bereich der Magnetkupplung befindet. In diesem Bereich treten die höchsten Oberflächentemperaturen am Spalttopf auf.

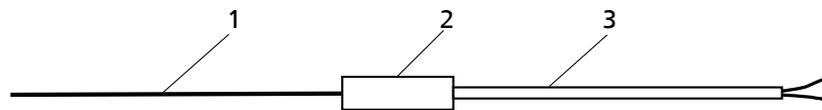


Abb. 9: Aufbau Mantelthermoelement

1	Mantelthermoelement	2	Verbindungsstück
3	Anschlussleitung		

Das Verbindungsstück zwischen Mantelthermoelement und Anschlussleitung ist über eine Befestigungsschelle am Spalttopfflansch fixiert.

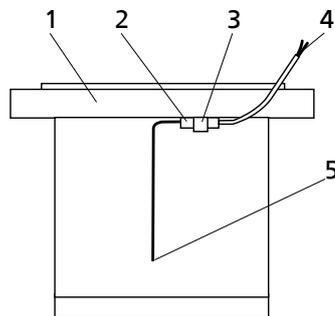


Abb. 10: Spalttopf mit fixiertem Mantelthermoelement

1	Spalttopf	2	Verbindungsstück
3	Befestigungsschelle	4	Kabel
5	Messstelle		

	ACHTUNG
	<p>Unsachgemäße Demontage Maschinenschaden!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Niemals die Fixierung des Mantelthermoelements und des Verbindungsstücks lösen.

Da das Mantelthermoelement am Spalttopf 82-15 fixiert ist, gibt es bei der Demontage/ Montage der Pumpe zusätzlich Folgendes zu beachten:

Lagerträgerlaterne abbauen

- Vor Entfernen der Lagerträgerlaterne:
 - Mantelthermoelement abklemmen.
 - Klemmverschraubung an Anschluss 4M.3 lösen.
 - Klemmverschraubung und Anschlusskopf mit Halterohr entfernen.
- Während der Demontage der Lagerträgerlaterne:
 - Anschlussleitung des Mantelthermoelements gleichzeitig durch Anschluss 4M.3 nachschieben.

Lagerträgerlaterne auf Spalttopf montieren

- Vor dem Aufsetzen der Lagerträgerlaterne 344 auf den Gehäusedeckel 161:
 - Anschlussleitung des Mantelthermoelements durch Anschluss 4M.3 an der Lagerträgerlaterne 344 vorsichtig von innen nach außen führen.
- Während der Montage der Lagerträgerlaterne 344:
 - Anschlussleitung des Mantelthermoelements vorsichtig nachziehen.
- Nach Abschluss der Montage der Lagerträgerlaterne 344:
 - Anschlussleitung des Mantelthermoelements in das Halterohr des Anschlusskopfs einführen.

Mittels Klemmverschraubung Anschlusskopf mit Halterohr an Anschluss 4M.3 in die Lagerträgerlaterne einschrauben.
Klemmverschraubung gegen Lösen und Verdrehen sichern.

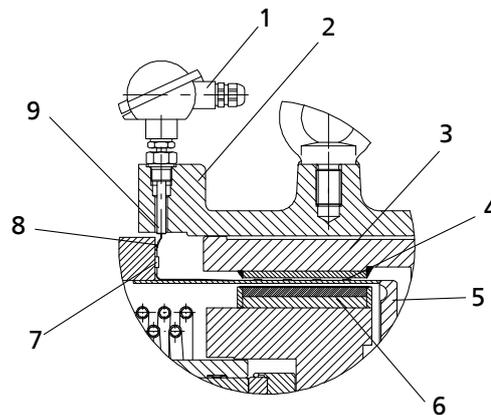


Abb. 11: Mantelthermoelement einbauen

1	Anschlusskopf	2	Lagerträgerlaterne
3	Außenrotor	4	Spitze Mantelthermoelement
5	Spalttopf	6	Innenrotor
7	Befestigungsschelle	8	Anschlussleitung

2.2.4 Mantelthermoelement elektrisch anschließen

	<p>⚠ GEFAHR</p>
<p>Unsachgemäße elektrische Installation Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Für die elektrische Installation zusätzlich die IEC 60079-11 beachten. ▷ Messkette geeignet aufbauen. 	
	<p>⚠ GEFAHR</p>
<p>Arbeiten am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen. ▷ Vorschriften IEC 60364 und bei Ex-Schutz EN 60079 beachten. 	

Mantelthermoelement mit Keramiksockel

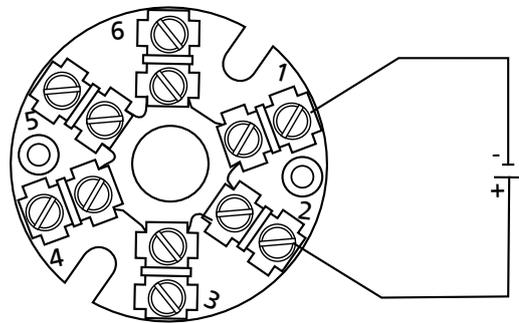


Abb. 12: Klemmenbelegung Mantelthermoelement mit Keramiksockel

-	weiß	+	grün
---	------	---	------

Mantelthermoelement mit Kopftransmitter

	<p>⚠ GEFAHR</p>
<p>Einsatz anderer als durch KSB empfohlene Kopftransmitter Explosionsgefahr! Abweichende/ verfälschte Messergebnisse!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Durch KSB empfohlenen Kopftransmitter T12 verwenden. 	

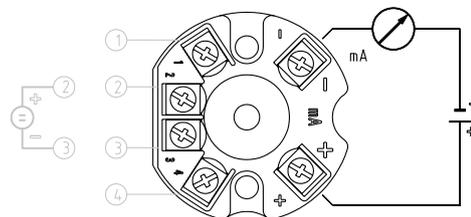


Abb. 13: Klemmenbelegung Mantelthermoelement mit Kopftransmitter

	ACHTUNG
	<p>Kontakt von Anschlussleitung und Außenrotor während des Betriebs Abreißen des Mantelthermoelements!</p> <p>▷ Vor dem elektrischen Anschließen die Anschlussleitung vorsichtig anziehen.</p>

1. Anschlussleitung des Mantelthermoelements leicht anziehen.
2. Anschlussleitung im Anschlusskopf befestigen und elektrisch anschließen (Abbildungen Klemmenbelegung beachten).
3. Mantelthermoelement auf Funktion prüfen.

2.2.5 Aufbau der Messkette

Der Aufbau der Messkette wird beeinflusst durch folgende Faktoren:

- explosionsgefährdeter oder nicht explosionsgefährdeter Bereich
- Ausgangssignal (mV oder mA)

Darauf muss die Messkette abgestimmt werden. Zur Auswahl nachfolgende Abbildung beachten.

Ausführung der Messkette

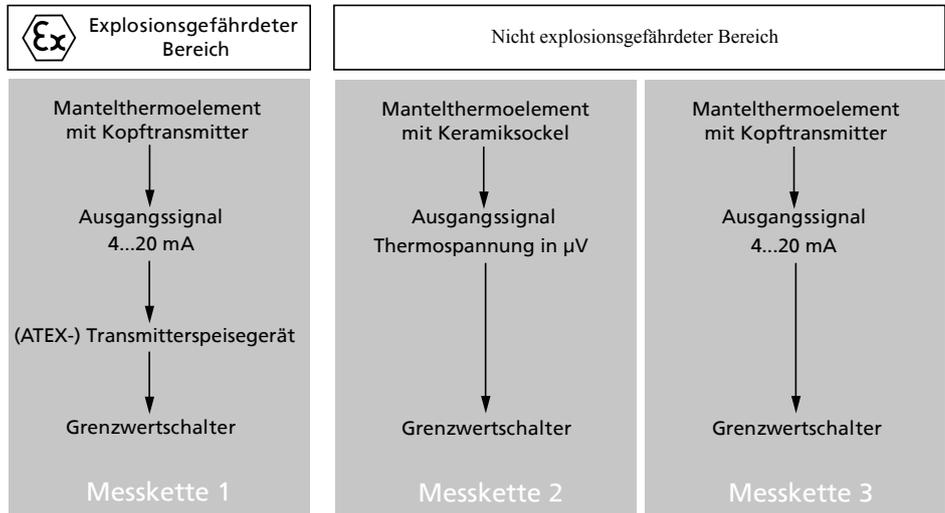


Abb. 14: Ausführung der Messkette

Beschreibung Messkette 1 (Explosionsgefährdeter Bereich)

Die Messkette 1 besteht aus folgenden Elementen:



Tabelle 21: Beschreibung Messkette 1 (Explosionsgefährdeter Bereich)

Element	KSB-Geräteempfehlung	Siehe dazu....
Mantelthermoelement mit Kopftransmitter	in Pumpe integriert	(⇒ Kapitel 2.2.2 Seite 14)
(ATEX-) Transmitterspeisegerät	KFD2-STC4-EX1	
Grenzwertschalter	DGW 1.00 oder DGW 4.00	(⇒ Kapitel 5.2 Seite 43)

Beschreibung Messkette 2

Die Messkette 2 besteht aus folgenden Elementen:

Nicht explosionsgefährdeter Bereich

Tabelle 22: Beschreibung Messkette 2

Element	KSB-Geräteempfehlung	Siehe dazu....
Mantelthermoelement mit Keramiksockel	in Pumpe integriert	(⇒ Kapitel 2.2.2 Seite 14)
Grenzwertschalter	CF1M oder DGW 2.00	(⇒ Kapitel 5.1 Seite 39)

Beschreibung Messkette 3

Nicht explosionsgefährdeter Bereich

Die Messkette 3 besteht aus folgenden Elementen:

Tabelle 23: Beschreibung Messkette 3

Element	KSB-Geräteempfehlung	Siehe dazu....
Mantelthermoelement mit Kopftransmitter	Ausgangssignal 4...20 mA	(⇒ Kapitel 2.2.2 Seite 14)
Grenzwertschalter	DGW 1.00 oder DGW 4.00	(⇒ Kapitel 5.1 Seite 39)

2.2.6 Auswertung der Ausgangssignale

2.2.6.1 Grenzwert bestimmen

Im explosionsgefährdeten Bereich wird durch die Temperaturklasse die maximal zulässige Oberflächentemperatur vorgegeben. Die maximal zulässige Arbeitstemperatur der Pumpe ist im Datenblatt angegeben. Bei der Bestimmung des Grenzwerts für die maximale Oberflächentemperatur am Spalttopf, folgende Vorgaben zusätzlich beachten:

Tabelle 24: Temperaturgrenzen

Temperaturklasse gemäß EN13463-1	maximale zulässige Oberflächentemperatur am Spalttopf
T1	300 °C
T2	290 °C
T3	195 °C
T4	130 °C
T5	nur nach Rücksprache
T6	nur nach Rücksprache

Die maximale Oberflächentemperatur tritt am Spalttopfrohr im Bereich der Magnetkupplung auf. Mit Hilfe des Mantelthermoelements lässt sich die Temperatur in diesem Bereich überwachen. Um die maximal zulässigen Oberflächentemperaturen am Spalttopf (siehe Tabelle "Temperaturgrenzen") nicht zu überschreiten, muss der Sicherheitsabstand zur gemessenen Temperatur am Spalttopf mindestens 10 K betragen. Über die Überwachung der maximalen Oberflächentemperatur am Spalttopf lässt sich mit dem Mantelthermoelement der Betriebszustand der Pumpe bewerten.

Es kann zwischen folgenden Betriebszuständen unterschieden werden:

- Bestimmungsgemäßer Betrieb
- Störfall

Ausgangswert bestimmen

Zuerst muss der Ausgangswert, die Temperatur am Spalttopf im bestimmungsgemäßen Betrieb, ermittelt werden.

	HINWEIS
	Mögliche prozess- bzw. drehzahlbedingte Änderungen der Temperatur berücksichtigen.

	 GEFAHR
	<p>Zu hohe Oberflächentemperaturen Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Grenzwert für das Abschalten der Pumpe darf niemals die vorgegebene Oberflächentemperatur nach Temperaturklasse überschreiten. ▷ Wird die vorgegebene Oberflächentemperatur nach Temperaturklasse überschritten, Pumpenaggregat sofort abschalten und Ursache ermitteln.

1. Temperaturklasse der Anlage gemäß EN 13463-1 in Erfahrung bringen.
2. Maximal zulässige Oberflächentemperatur des Spalttopf aus Tabelle "Temperaturgrenzen" notieren.
3. Pumpe unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen (siehe Datenblatt: Betriebspunkt der Pumpe) in Beharrung fahren.
4. Bei Beharrung den am Grenzwertschalter angezeigten Wert (= Ausgangswert) notieren.
5. Ausgangswert prüfen.
Der Ausgangswert muss mindestens 10 K niedriger sein als die maximal zulässige Oberflächentemperatur am Spalttopf (siehe Tabelle "Temperaturgrenzen").

Beharrung

Der Zustand der Beharrung ist erreicht, wenn der Temperaturanstieg 2 K/h nicht überschreitet (nach EN 13463-1: 2009-07).

Ist die Differenz geringer folgende Maßnahmen ergreifen:

- Betriebsbedingungen prüfen.
- Ggf. Pumpe demontieren und reinigen.
- Ausgangswert erneut ermitteln.
Bei unverändertem Ausgangswert ist Rücksprache mit KSB/ KSB Service erforderlich.

Grenzwerte der Betriebszustände bestimmen

Bestimmungsgemäßer Betrieb

Der ermittelte Ausgangswert entspricht der Temperatur am Spalttopf im bestimmungsgemäßen Betrieb.

Störfall

Im Störfall kann durch einen zu geringen Kühlstrom oder einen Ausfall des Kühlstroms die Temperatur am Spalttopf ansteigen. Um einen Störfall über einen Temperaturanstieg erkennen zu können, den ermittelten Ausgangswert um einen Sicherheitszuschlag von 10 K erhöhen.

Ausgangswert + 10 K = Grenzwert

Wird im Störfall (nicht bestimmungsgemäßer Betrieb) der ermittelte Grenzwert überschritten, wird die Pumpe abgeschaltet. Je nach werkseitiger Voreinstellung des Grenzwertschalters wird die Pumpe nach Absinken der Temperatur am Spalttopf wieder eingeschaltet. Der Wert, der als Hysterese für den Ausgang vorgegeben ist, bestimmt die Spalttopftemperatur, bei der die Pumpe wieder eingeschaltet wird.

Bei dem Grenzwertschalter CFM1 zum Beispiel ist werkseitig eine Hysterese von 1 K eingestellt. Sinkt hier die Spalttopftemperatur um 1 K unterhalb des Grenzwerts, wird die Pumpe wieder eingeschaltet. Soll die Pumpe nach Überschreiten des Grenzwerts nicht wiedereingeschaltet werden, sind bauseitig weitere Maßnahmen notwendig.

2.2.6.2 Sensortyp am Grenzwertschalter einstellen

Werkseitig ist der Grenzwertschalter CF1M für die Verwendung mit PT100 vorprogrammiert. Wird der Grenzwertschalter für das Mantelthermoelement verwendet, muss der Sensortyp umgestellt werden. (⇒ Kapitel 5.1 Seite 39)

3 Sensorik Füllstandsüberwachung

Die Lagerung der Pumpenwelle 210.03 ist durch fördermediengeschmierte Gleitlager aus Siliziumcarbid ausgeführt. Bei Mangelschmierung und Trockenlauf können die Gleitlager beschädigt werden und die Pumpe ausfallen.

Im explosionsgefährdeten Bereich muss zusätzlich sichergestellt werden, dass in der Pumpe keine explosionsfähige Atmosphäre entsteht. Um die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Pumpeninneren zu vermeiden, muss der fördermedienberührte Pumpeninnenraum einschließlich Rotorraum und Hilfssystemen ständig mit Fördermedium gefüllt sein.

Zur Füllstandsüberwachung bietet KSB einen Niveaugeber (Liquiphant) an. Je nach Einbauort schützt der Niveaugeber vor folgenden Störfällen:

- Trockenlauf
- Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Pumpeninneren

3.1 Überwachung Trockenlauf/ Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre mittels Niveaugeber

3.1.1 Funktionsweise Niveaugeber (Liquiphant)

Die Schwinggabel des Niveaugebers (Liquiphant) schwingt in Eigenresonanz. Die Schwingungsfrequenz der Gabel ändert sich abhängig davon, ob die Schwinggabel von Fördermedium oder von Gas umgeben ist. Der Niveaugeber (Liquiphant) detektiert die Frequenzänderung und bewirkt das Umschalten des Trennschaltverstärkers. Der Ausgangskontakt des Trennschaltverstärkers öffnet, ein Signal kann ausgewertet werden.

3.1.2 Technische Daten Niveaugeber

Tabelle 25: Technische Daten Niveaugeber (Liquiphant)

Merkmal	Wert
Sensortyp	Niveaugeber
Typ	Liquiphant M
Bauform	FTL 50 kompakt
Prozessanschluss	Gewinde G 3/4 A
Werkstoff	1.4435 optional 2.4610
Medientemperaturbereich	-40 °C ... +150 °C
Elektronikeinsatz	FEL 56
Signalübertragung	nach DIN EN 60947-5-6 (Namur) auf Zweidrahtleitung
elektrische Versorgung	eigensicher über Trennschaltverstärker
Schaltzeit	ca. 1 s
LED-Anzeige in Elektronikeinsatz	grün: Betriebsbereitschaft rot: bedeckt/nicht bedeckt
Umgebungstemperatur	-50 ... +70 °C
Schutzart	Stahlgehäuse IP 66
Konformitätsbescheinigung	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC 6

Im Anschlusskopf des Niveaugebers (Liquiphant) befindet sich der Elektronikeinsatz FEL56. In diesen Elektronikeinsatz sind zwei Miniaturschalter (für max/ min) integriert. Durch die Einstellung der Miniaturschalter am Elektronikeinsatz ist der Niveaugeber (Liquiphant) funktionsbereit.

Tabelle 26: Einstellung Niveaugeber (Liquiphant) - Füllstandsmessung

Schalter	Stellung	
MAX / MIN	-	MIN
> 0,7 / > 0,5	> 0,7	-

3.1.3 Niveaugeber in die Rohrleitung einbauen

Je nach Einbauort kann der Niveaugeber verschiedene Überwachungsaufgaben übernehmen. Ob der Niveaugeber saug- oder druckseitig eingebaut wird, hängt von Anlage bzw. Prozess ab. Für die Auswahl des Einbauorts folgende Tabelle beachten.

Tabelle 27: Empfehlung Einbauort

Überwachungsumfang	Explosionsgefährdeter Bereich			Nicht explosionsgefährdeter Bereich		
	Saugleitung		Druckleitung	Saugleitung		Druckleitung
	$h_1 < \text{Einbauhöhe} < (h_2 + h_1)$	$\text{Einbauhöhe} \geq (h_2 + h_1)$	$\text{Einbauhöhe} \geq (h_2 + h_1)$	$h_1 < \text{Einbauhöhe} < (h_2 + h_1)$	$\text{Einbauhöhe} \geq (h_2 + h_1)$	$\text{Einbauhöhe} \geq (h_2 + h_1)$
Füllstand in						
Saugleitung	-	X	X	X	X	X
Pumpenhydraulik	-	X	X	-	X	X
Rotorraum						
bei interner Zirkulation	-	X	X	-	X	X
bei externer Einspeisung	-	-	-	-	-	-
Schutz vor Trockenlauf der Gleitlagerung	-	X	-	X	X	-

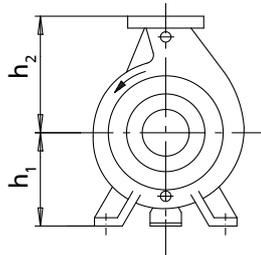
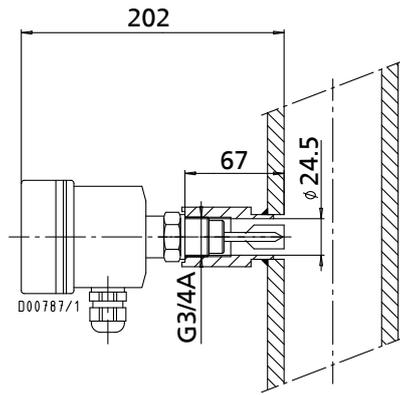


Abb. 15: Abmessungen h1 und h2

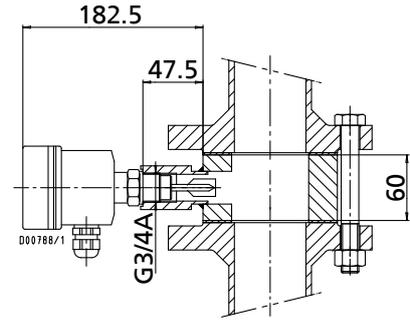
	⚠ GEFAHR
	Ungefüllte, trockene Pumpe Trockenlauf Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre! ▷ Zwischen Niveaugeber und Pumpe dürfen sich keine Absperrorgane befinden.
	⚠ GEFAHR
	Schwinggabel des Niveaugebers ragt in den Fördermedienstrom Funktionsstörungen! ▷ Niemals Schwinggabel in die Rohrleitung hineinragen lassen. ▷ Einbauhinweise des Herstellers beachten.

Der Niveaugeber kann wie folgt in die Rohrleitung eingebaut werden:

- Verwendung einer Schweißmuffe / eines T-Stücks
- Verwendung eines Zwischenstücks (Zubehör optional)



Niveaugeber mit Schweißmuffe in die Rohrleitung einbauen



Niveaugeber mit Zwischenstück in die Rohrleitung einbauen

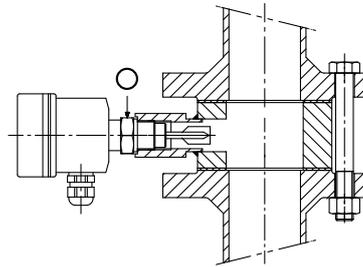


Abb. 16: Niveaugeber in Rohrleitung einbauen

Niveaugeber in die Saugleitung einbauen:

Saugseitiger Einbau

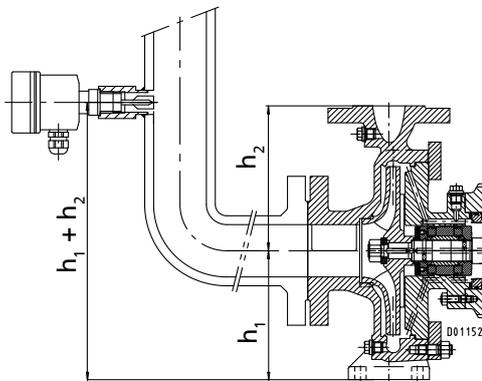


Abb. 17: Niveaugeber in der Saugleitung einbauen

	HINWEIS
<p>Die Einbauhöhe muss mindestens h_1 (Mitte Saugstutzen) betragen. Damit der Niveaugeber umfangreiche Überwachungsaufgaben übernehmen kann, wird von KSB empfohlen, den Niveaugeber auf Höhe des Druckstutzens oder höher ($\geq h_1 + h_2$) anzubringen.</p>	

1. Einbauhöhe geeignet auswählen (Tabelle "Empfehlung Einbauort" beachten).
2. Niveaugeber z.B. in Zwischenstück einschrauben.

	HINWEIS
<p>Damit eine Füllstandsänderung möglichst früh und sicher erkannt werden kann, muss die Schwinggabel des Niveaugebers richtig ausgerichtet sein: Die Markierung O auf Sechskant SW32 muss oben liegen.</p>	

- Niveaugeber so ausrichten, dass die Markierung O auf Sechskant SW32 oben liegt (siehe Abbildung "Niveaugeber in Rohrleitung einbauen").

Niveaugeber in die Druckleitung einbauen:

Druckseitiger Einbau

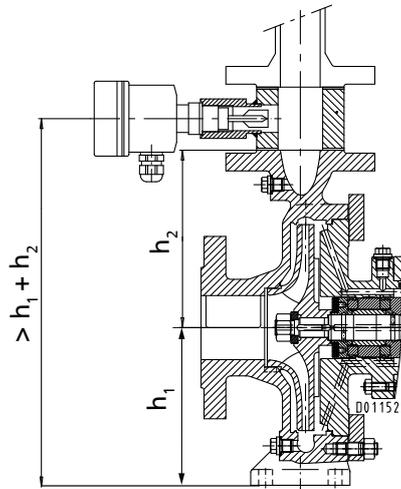


Abb. 18: Niveaugeber in der Druckleitung einbauen

Die Einbauhöhe muss mindestens $h_1 + h_2$ (Höhe Druckstutzen) betragen.

- Einbauhöhe geeignet auswählen (Einbauempfehlungen beachten).
- Niveaugeber z.B. in Zwischenstück einschrauben.

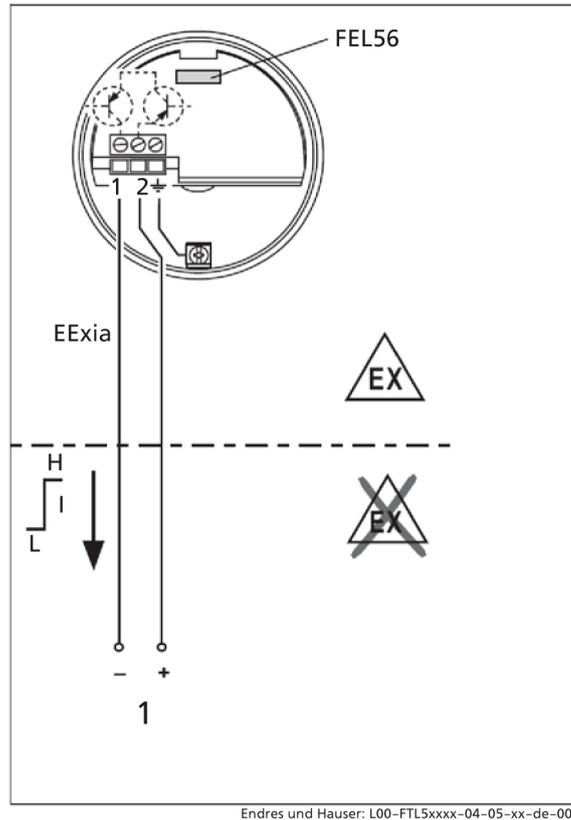
	HINWEIS
<p>Damit eine Füllstandsänderung möglichst früh und sicher erkannt werden kann, muss die Schwinggabel des Niveaugebers richtig ausgerichtet sein: Die Markierung O auf Sechskant SW32 muss oben liegen.</p>	

- Niveaugeber so ausrichten, dass die Markierung O auf Sechskant SW32 oben liegt (siehe Abbildung "Niveaugeber in Rohrleitung einbauen").

3.1.4 Niveaugeber (Liquiphant) elektrisch anschließen

	GEFAHR
<p>Unsachgemäße elektrische Installation Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Für die elektrische Installation zusätzlich die IEC 60079-11 beachten. ▷ Messkette geeignet aufbauen. 	

	GEFAHR
<p>Arbeiten am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen. ▷ Vorschriften IEC 60364 und bei Ex-Schutz EN 60079 beachten. 	



Endres und Hauser: L00-FTL5xxx-04-05-xx-de-004

Abb. 19: Niveaugeber elektrisch anschließen

- | | |
|---|--|
| 1 | Trennverstärker nach IEC 60947-5-6 (NAMUR) |
|---|--|
1. Niveaugeber (Liquiphant) elektrisch anschließen (Abbildung "Niveaugeber elektrisch anschließen" beachten.)
 2. Einstellung des Schalters beachten ggf. korrigieren. (⇒ Kapitel 4.1.2 Seite 27) (⇒ Kapitel 3.1.2 Seite 21)

3.1.5 Aufbau der Messkette

Auf den Aufbau der Messkette nimmt Einfluss, ob die Füllstandsüberwachung im explosionsgefährdeten oder nicht explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt wird. Auf den Einsatzbereich muss die Messkette abgestimmt werden

Ausführung der Messkette

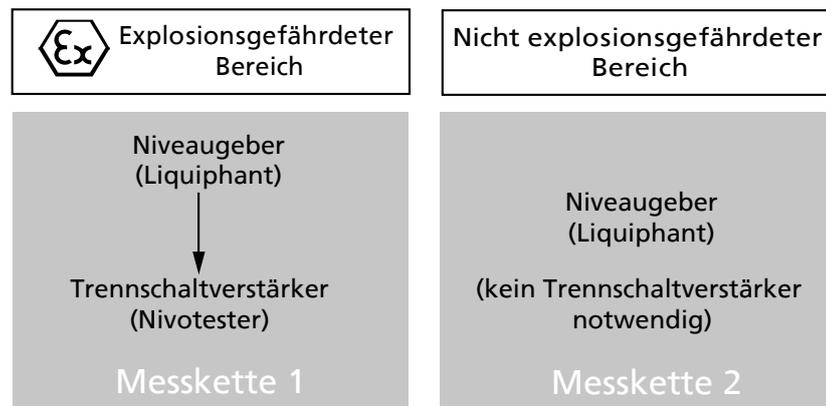


Abb. 20: Ausführung der Messkette



Beschreibung Messkette 1 (Explosionsgefährdeter Bereich)

Die Messkette 1 besteht aus folgenden Elementen:

Tabelle 28: Beschreibung Messkette 1 (Explosionsgefährdeter Bereich)

Element	KSB-Geräteempfehlung	Siehe dazu....
Niveaugeber	Liquiphant M FTL50	(⇒ Kapitel 3 Seite 21)
Trennschaltverstärker	Nivotester FTL235N	(⇒ Kapitel 5.2 Seite 43)

Beschreibung Messkette 2

Die Messkette 2 besteht aus folgenden Elementen:

Tabelle 29: Beschreibung Messkette 2

Element	KSB-Geräteempfehlung	Siehe dazu....
Niveaugeber	Liquiphant M FTL50	(⇒ Kapitel 3 Seite 21)

4 Sensorik Leckageüberwachung

Im bestimmungsgemäßen Betrieb ist der Spalttopf das zur Atmosphäre hin dichtende Element. Der Raum zwischen Spalttopf und Lagerträgerlaterne ist trocken, das heißt nicht mit Fördermedium in Kontakt.

Im Störfall kann aufgrund einer Beschädigung des Spalttopfs bzw. einer Überbeanspruchung der Spalttopfdichtung eine Leckage auftreten. Die Ursachen hierfür können z.B. sein:

- unzulässig hoher Anteil an abrasiven Feststoffen
- Überschreiten der Druck-/Temperaturgrenzen

Tritt eine Leckage auf, wird bei Ausführung Leckagebarriere das Fördermedium im Raum zwischen Spalttopf und Lagerträgerlaterne aufgefangen.

Um eine Rückmeldung über eine im Störfall aufgetretene Leckage zu erhalten, bietet KSB folgende Überwachungsmöglichkeiten an:

- Niveaugeber (Liquiphant)
- Druckschalter
- Kontaktmanometer
- Drucktransmitter

Bei geringem Druckniveau, das heißt bei geringem Zulaufdruck und geringer Förderhöhe, wird die Verwendung des Niveaugebers zur Leckageüberwachung empfohlen. Der Niveaugeber erkennt, wenn Leckage in flüssigem Aggregatzustand in der Lagerträgerlaterne vorhanden ist. Bei höherem Druckniveau kann eine Spalttopfleckage alternativ mittels Druckmessgerät über den Druckanstieg in der Lagerträgerlaterne detektiert werden.

4.1 Leckageüberwachung mittels Niveaugeber (Liquiphant)

4.1.1 Funktionsweise Niveaugeber (Liquiphant)

Die Schwinggabel des Niveaugebers (Liquiphant) schwingt in Eigenresonanz. Die Schwingungsfrequenz der Gabel ändert sich abhängig davon, ob die Schwinggabel von Fördermedium oder von Gas umgeben ist. Der Niveaugeber (Liquiphant) detektiert die Frequenzänderung und bewirkt das Umschalten des Trennschaltverstärkers. Der Ausgangskontakt des Trennschaltverstärkers öffnet, ein Signal kann ausgewertet werden.

4.1.2 Technische Daten Niveaugeber

Tabelle 30: Technische Daten Niveaugeber (Liquiphant)

Merkmal	Wert
Sensortyp	Niveaugeber
Typ	Liquiphant M
Bauform	FTL 50 kompakt
Prozessanschluss	Gewinde G 3/4 A
Werkstoff	1.4435 optional 2.4610
Medientemperaturbereich	-40 °C ... +150 °C
Elektronikeinsatz	FEL 56
Signalübertragung	nach DIN EN 60947-5-6 (Namur) auf Zweidrahtleitung
elektrische Versorgung	eigensicher über Trennschaltverstärker
Schaltzeit	ca. 1 s
LED-Anzeige in Elektronikeinsatz	grün: Betriebsbereitschaft rot: bedeckt/nicht bedeckt
Umgebungstemperatur	-50 ... +70 °C
Schutzart	Stahlgehäuse IP 66
Konformitätsbescheinigung	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC 6

Im Anschlusskopf des Niveaugebers (Liquiphant) befindet sich der Elektronikeinsatz FEL56. In diesen Elektronikeinsatz sind zwei Miniaturschalter (für max/ min) integriert. Durch die Einstellung der Miniaturschalter am Elektronikeinsatz ist der Niveaugeber (Liquiphant) funktionsbereit.

Tabelle 31: Einstellung Niveaugeber (Liquiphant) - Leckageüberwachung

Schalter	Stellung	
MAX/ MIN	MAX	-
> 0,7 / > 0,5	> 0,7	-

4.1.3 Niveaugeber (Liquiphant) in die Pumpe einbauen

	⚠️ WARNUNG
	<p>Undichte und/ oder korrosiv angegriffene Überwachungssysteme Keine Störungsmeldungen! Austritt von Fördermedium!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Niemals beschädigte oder korrosiv angegriffene Überwachungssysteme in die Pumpe einbauen. ▶ Überwachungssysteme vor Einbau und Inbetriebnahme auf Schäden und Funktion prüfen.

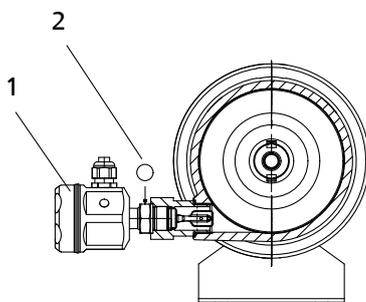


Abb. 21: Niveaugeber einbauen

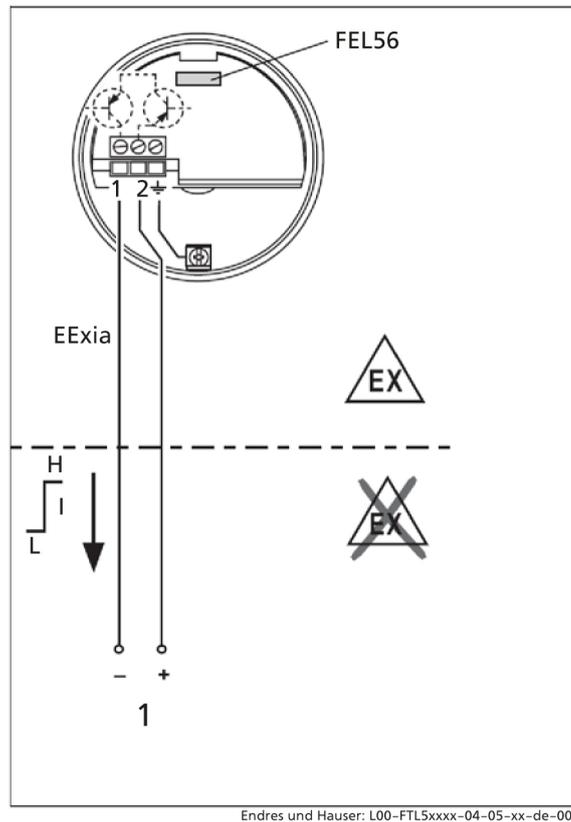
1	Niveaugeber (Anschluss 8M.2)	2	Markierung O
---	------------------------------	---	--------------

1. Verschlusschraube an Anschluss 8M.2 entfernen.
2. Niveaugeber (Liquiphant) direkt in den Adapter einschrauben.
3. Niveaugeber so ausrichten, dass die Markierung O auf Sechskant SW32 oben liegt.

4.1.4 Niveaugeber (Liquiphant) elektrisch anschließen

	⚠️ GEFAHR
	<p>Unsachgemäße elektrische Installation Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Für die elektrische Installation zusätzlich die IEC 60079-11 beachten. ▶ Messkette geeignet aufbauen.

	⚠️ GEFAHR
	<p>Arbeiten am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen. ▶ Vorschriften IEC 60364 und bei Ex-Schutz EN 60079 beachten.



Endres und Hauser: L00-FTL5xxx-04-05-xx-de-004

Abb. 22: Niveaugeber elektrisch anschließen

- | | |
|---|--|
| 1 | Trennverstärker nach IEC 60947-5-6 (NAMUR) |
|---|--|
1. Niveaugeber (Liquiphant) elektrisch anschließen (Abbildung "Niveaugeber elektrisch anschließen" beachten.)
 2. Einstellung des Schalters beachten ggf. korrigieren. (⇒ Kapitel 4.1.2 Seite 27) (⇒ Kapitel 3.1.2 Seite 21)

4.1.5 Aufbau der Messkette

Auf den Aufbau der Messkette nimmt Einfluss, ob die Füllstandsüberwachung im explosionsgefährdeten oder nicht explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt wird. Auf den Einsatzbereich muss die Messkette abgestimmt werden

Ausführung der Messkette

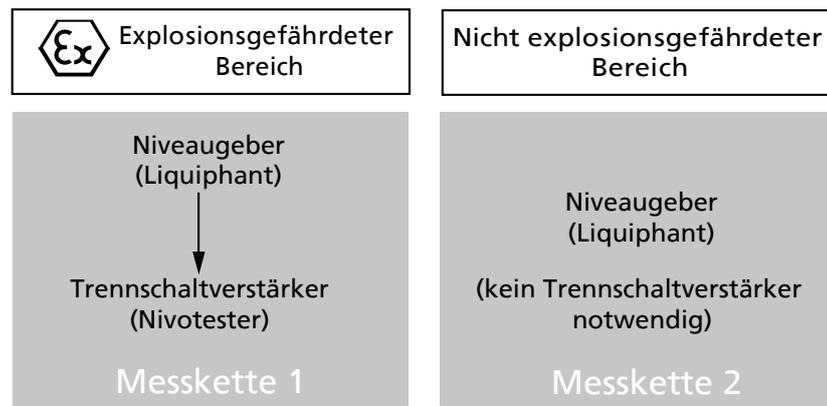


Abb. 23: Ausführung der Messkette



Beschreibung Messkette 1 (Explosionsgefährdeter Bereich)

Die Messkette 1 besteht aus folgenden Elementen:

Tabelle 32: Beschreibung Messkette 1 (Explosionsgefährdeter Bereich)

Element	KSB-Geräteempfehlung	Siehe dazu....
Niveaugeber	Liquiphant M FTL50	(⇒ Kapitel 3 Seite 21)
Trennschaltverstärker	Nivotester FTL235N	(⇒ Kapitel 5.2 Seite 43)

Beschreibung Messkette 2

Die Messkette 2 besteht aus folgenden Elementen:

Tabelle 33: Beschreibung Messkette 2

Element	KSB-Geräteempfehlung	Siehe dazu....
Niveaugeber	Liquiphant M FTL50	(⇒ Kapitel 3 Seite 21)

4.2 Leckageüberwachung mittels Druckschalter

4.2.1 Funktionsweise Druckschalter

Tritt eine Leckage auf, wird bei Ausführung mit Leckagebarriere das austretende Fördermedium in der Lagerträgerlaterne aufgefangen. Durch die Abdichtung der Leckagebarriere zur Atmosphäre steigt der Druck in der Lagerträgerlaterne an. Das Druckniveau wird durch den Zulaufdruck und die Förderhöhe vorgegeben. Der Druckschalter detektiert den Druckanstieg in der Lagerträgerlaterne und öffnet bei Überschreiten des Grenzwerts den elektrischen Kontakt.

	HINWEIS
	Bei Verwendung eines Druckschalters ist der Druckanstieg nicht direkt an der Pumpe erkennbar/ablesbar.

4.2.2 Technische Daten Druckschalter

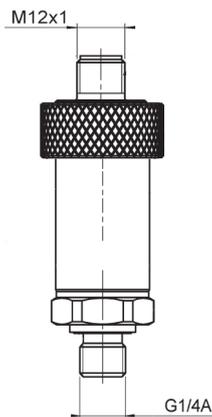


Abb. 24: Druckschalter

Tabelle 34: Technische Daten

Merkmal	Wert
Sensortyp	Druckschalter
Typ	EDS 4348
Abdichtung	Druckdicht bis 25 bar
Einschaltdruck	3 bar (programmierbar mit Zusatzgerät)
Ausschaltdruck	1,5 bar (programmierbar mit Zusatzgerät)
Schaltausgang	1×PNP, Öffner

Merkmal	Wert
Schaltverhalten	Bei $p > 3$ bar Öffnerkontakt PNP
Ausgangsbelastung im Betrieb	≤ 34 mA
Prozessanschluss	G 1/4 A
Anzugsdrehmoment	20 Nm
Werkstoff	1.4571
Zulässige Fördermediumtemperatur	-20...+60 °C (höhere Temperaturen mit zusätzlicher Abkühlstrecke)
Max. Umgebungstemperatur	T5, T4: +70 °C T6: +60 °C
Schutzart	IP 67

Tabelle 35: Kennwerte für den Explosionsschutz

Merkmal	Wert
Versorgungsspannung	14 .. 28 V DC
Umgebungstemperatur	T4, T5: -20 .. +70 °C T6: -20 .. +60 °C
maximaler Eingangsstrom	100 mA
maximale Eingangsleistung	0,7 W
maximale innere Kapazität	0 mH
Spannungsfestigkeit gegen Gehäuse	125 V AC

4.2.3 Druckschalter in die Pumpe einbauen

	⚠️ WARNUNG
	<p>Undichte und/ oder korrosiv angegriffene Überwachungssysteme Keine Störungsmeldungen! Austritt von Fördermedium!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Niemals beschädigte oder korrosiv angegriffene Überwachungssysteme in die Pumpe einbauen. ▶ Überwachungssysteme vor Einbau und Inbetriebnahme auf Schäden und Funktion prüfen.

1. Verschlusschraube am Anschluss 8M.1 entfernen.
2. Druckschalter in Bohrung mit Gewinde G1/4 einschrauben.
3. Anschlusskopf wie gewünscht ausrichten.

4.2.4 Druckschalter elektrisch anschließen

	⚠️ GEFAHR
	<p>Unsachgemäße elektrische Installation Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Für die elektrische Installation zusätzlich die IEC 60079-11 beachten. ▶ Messkette geeignet aufbauen.

	⚠️ GEFAHR
	<p>Arbeiten am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen. ▶ Vorschriften IEC 60364 und bei Ex-Schutz EN 60079 beachten.

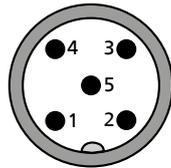


Abb. 25: Klemmenbelegung Druckschalter

1	+U _B	2	0 V
3	0 V	4	Out 1
5	0 V		

1. Druckschalter elektrisch anschließen. Abbildung "Klemmenbelegung Druckschalter" beachten.

4.2.5 Aufbau der Messkette

Auf den Aufbau der Messkette nimmt Einfluss, ob die Leckageüberwachung im explosionsgefährdeten oder nicht explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt wird. Die Messkette muss auf den Einsatzbereich abgestimmt werden.

Ausführung der Messkette

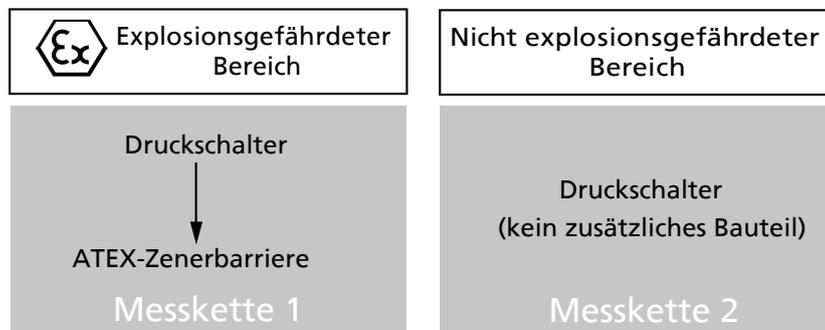


Abb. 26: Ausführung der Messkette

Beschreibung Messkette 1 (Explosionsgefährdeter Bereich)

Die Messkette 1 besteht aus folgenden Elementen:



Tabelle 36: Beschreibung Messkette 1 (Explosionsgefährdeter Bereich)

Element	KSB-Geräteempfehlung	Siehe dazu....
Druckschalter	EDS 4348	(⇒ Kapitel 4 Seite 27)
(ATEX-)Zenerbarriere	Z 787	(⇒ Kapitel 5.2 Seite 43)

Beschreibung Messkette 2

Die Messkette 2 besteht aus folgenden Elementen:

Tabelle 37: Beschreibung Messkette 2

Element	KSB-Geräteempfehlung	Siehe dazu....
Druckschalter	EDS 4348	(⇒ Kapitel 4 Seite 27)

4.3 Leckageüberwachung mittels Kontaktmanometer

4.3.1 Funktionsweise Kontaktmanometer

Tritt eine Leckage auf, wird bei Ausführung mit Leckagebarriere das austretende Fördermedium in der Lagerträgerlaterne aufgefangen. Durch die Abdichtung der Leckagebarriere zur Atmosphäre steigt der Druck in der Lagerträgerlaterne an. Das Druckniveau wird durch den Zulaufdruck und die Förderhöhe vorgegeben. Das Kontaktmanometer detektiert den Druckanstieg in der Lagerträgerlaterne und öffnet bei Überschreiten des Grenzwerts den elektrischen Kontakt.

Durch die Manometeranzeige ist der Druckanstieg in der Lagerträgerlaterne direkt an der Pumpe ablesbar.

4.3.2 Technische Daten Kontaktmanometer

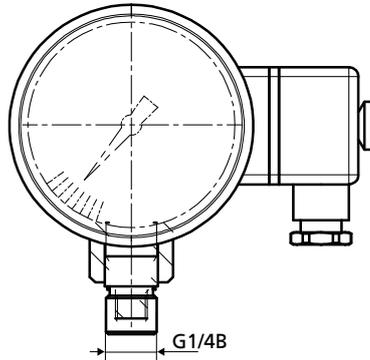


Abb. 27: Kontaktmanometer

Merkmal	Wert
Sensortyp	Manometer mit elektrischem Schaltkontakt
Typ des Manometer	232.50
Induktiver Grenzsinalgeber	831 ATEX
Anzeigebereich	0 bis 25 bar
Nenngröße	100 mm
Genauigkeitsklasse	1,0
Prozessanschluss	G 1/4 B
Werkstoff	CrNi Stahl 316 L
Zulässige Fördermedientemperatur	< 200 °C
Umgebungstemperatur	-25 ... +60 °C (je nach Temperaturklasse, Grenzen siehe Prüfschein)
Schutzart	IP 65
Umgebungstemperatur	-25 °C +70 °C (siehe die Grenzen im Prüfschein, je nach Temperaturklasse)

4.3.3 Kontaktmanometer in Pumpe einbauen

	⚠️ WARNUNG
	<p>Undichte und/ oder korrosiv angegriffene Überwachungssysteme Keine Störungsmeldungen! Austritt von Fördermedium!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals beschädigte oder korrosiv angegriffene Überwachungssysteme in die Pumpe einbauen. ▷ Überwachungssysteme vor Einbau und Inbetriebnahme auf Schäden und Funktion prüfen.

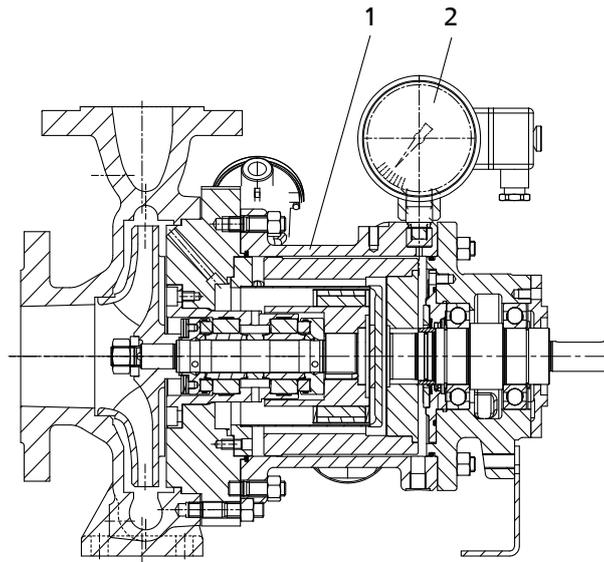


Abb. 28: Kontaktmanometer einbauen

1	Lagerträgerlaterne (Anschluss 8M.1)	2	Kontaktmanometer
---	--	---	------------------

1. Verschlusschraube an Anschluss 8M.1 entfernen.
2. Kontaktmanometer in Bohrung mit Gewinde G1/4 einschrauben.
3. Manometeranzeige wie gewünscht ausrichten.

4.3.4 Kontaktmanometer elektrisch anschließen

	<p>⚠ GEFAHR</p>
	<p>Unsachgemäße elektrische Installation Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Für die elektrische Installation zusätzlich die IEC 60079-11 beachten. ▸ Messkette geeignet aufbauen.
	<p>⚠ GEFAHR</p>
	<p>Arbeiten am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen. ▸ Vorschriften IEC 60364 und bei Ex-Schutz EN 60079 beachten.



Abb. 29: Klemmenbelegung Kontaktmanometer

1. Kontaktmanometer elektrisch anschließen (Abbildung "Klemmenbelegung Kontaktmanometer" beachten.)

4.3.5 Aufbau der Messkette

Auf den Aufbau der Messkette nimmt Einfluss, ob die Leckageüberwachung im explosionsgefährdeten oder nicht explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt wird. Die Messkette muss auf den Einsatzbereich abgestimmt werden.

Ausführung der Messkette

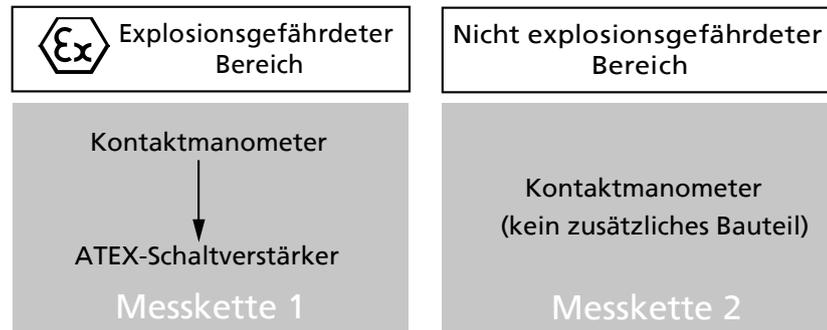


Abb. 30: Ausführung der Messkette

Beschreibung Messkette 1 (Explosionsgefährdeter Bereich)

Die Messkette 1 besteht aus folgenden Elementen:



Tabelle 38: Beschreibung Messkette 1 (Explosionsgefährdeter Bereich)

Element	KSB-Geräteempfehlung	Siehe dazu....
Kontaktmanometer	PGS23.100 mit Induktivkontakt 831	(⇒ Kapitel 4 Seite 27)
(ATEX-)Schaltverstärker	KFA6-SR2-EX1.W	(⇒ Kapitel 5.2 Seite 43)

Beschreibung Messkette 2

Die Messkette 2 besteht aus folgenden Elementen:

Tabelle 39: Beschreibung Messkette 2

Element	KSB-Geräteempfehlung	Siehe dazu....
(ATEX-)Schaltverstärker	KFA6-SR2-EX1.W	(⇒ Kapitel 5.2 Seite 43)

4.4 Leckageüberwachung mittels Drucktransmitter

4.4.1 Funktionsweise Drucktransmitter

Tritt eine Leckage auf, wird bei Ausführung mit Leckagebarriere das austretende Fördermedium in der Lagerträgerlaterne aufgefangen. Durch die Abdichtung der Leckagebarriere zur Atmosphäre steigt der Druck in der Lagerträgerlaterne an. Das Druckniveau wird durch den Zulaufdruck und die Förderhöhe vorgegeben. Der Drucktransmitter detektiert den Druckanstieg in der Lagerträgerlaterne. Das Ausgangssignal des Drucktransmitters wird an einen Grenzwertschalter weitergeleitet, der das Überschreiten des Grenzwerts meldet.

	HINWEIS
	Bei Verwendung eines Drucktransmitters ist der Druckanstieg nicht direkt an der Pumpe erkennbar/ablesbar.

4.4.2 Technische Daten Drucktransmitter

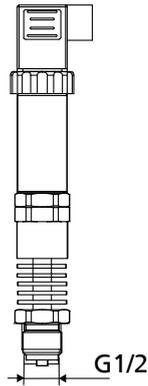


Abb. 31: Drucktransmitter

Tabelle 40: Technische Daten Drucktransmitter

Merkmal	Wert
Sensortyp	Drucktransmitter
Typ	IS-20-S
Messbereich	0... 25 bar
Überlastgrenze	50 bar
Werkstoff fördermediumberührter Teile	Cr Ni Stahl
Explosionsschutz	Ex ia I/ II C T6
Gehäuse	IP 65
Prozessanschluss	G1/2B
Fördermediumtemperatur	-40... 200 °C
Ausgangssignal	4 bis 20 mA, 2 Leiter
Leistung P _i	750 mW für Zulassung Kategorie 1 D
Schutzart	IP 67
Zulässige Umgebungstemperatur	-40... +60 °C (T6) -40... +80 °C (T5) -40...+105 °C (T4)

Tabelle 41: Kennwerte für den Explosionsschutz

Merkmal	Wert
Spannung U _i	30 V DC
Stromstärke I _i	100 mA
Leistung P _i	1 W
Innere Wirksame Kapazität C _i	22 nF
Innere wirksame Induktivität L _i	0 µH

4.4.3 Drucktransmitter in die Pumpe einbauen

	<p>⚠️ WARNUNG</p>
	<p>Undichte und/ oder korrosiv angegriffene Überwachungssysteme Keine Störungsmeldungen! Austritt von Fördermedium!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals beschädigte oder korrosiv angegriffene Überwachungssysteme in die Pumpe einbauen. ▷ Überwachungssysteme vor Einbau und Inbetriebnahme auf Schäden und Funktion prüfen.

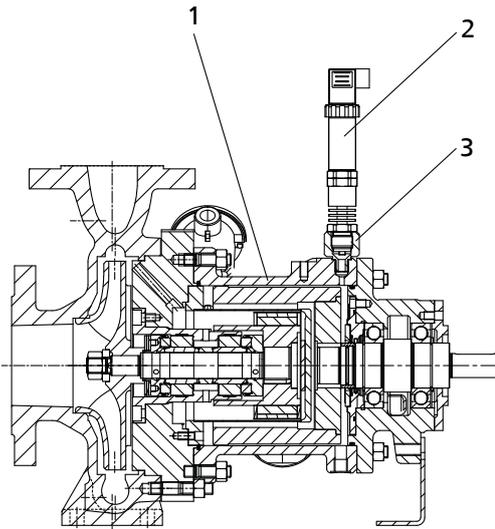


Abb. 32: Drucktransmitter einbauen

1	Lagerträgerlaterne (Anschluss 8M.1)	2	Drucktransmitter
3	Adapter G1/4-G1/2		

1. Verschlusschraube an Anschluss 8M.1 entfernen.
2. Adapter G1/4-G1/2 in Bohrung einschrauben.
3. Drucktransmitter in Adapter G1/4-G1/2 einschrauben.
4. Anschlusskopf wie gewünscht ausrichten.

4.4.4 Drucktransmitter elektrisch anschließen

	⚠ GEFAHR
	Unsachgemäße elektrische Installation Explosionsgefahr! ▶ Für die elektrische Installation zusätzlich die IEC 60079-11 beachten. ▶ Messkette geeignet aufbauen.
	⚠ GEFAHR
	Arbeiten am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal Lebensgefahr durch Stromschlag! ▶ Elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen. ▶ Vorschriften IEC 60364 und bei Ex-Schutz EN 60079 beachten.



Abb. 33: Klemmenbelegung Winkeldose Drucktransmitter

1	U+	2	U-
3	nicht verwendet		

Tabelle 42: Technische Daten Anschlusskabel

Merkmal	Wert
Aderquerschnitt	bis maximal 1,5 mm ²
Kabeldurchmesser	6-8 mm
Schutzart nach IEC 60529	IP 65 ⁴⁾

1. Drucktransmitter elektrisch anschließen. Klemmenbelegung (siehe Abbildung "Klemmenbelegung Winkeldose Drucktransmitter") beachten.

4.4.5 Aufbau der Messkette

Auf den Aufbau der Messkette nimmt Einfluss, ob die Leckageüberwachung im explosionsgefährdeten oder nicht explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt wird. Die Messkette muss auf den Einsatzbereich abgestimmt werden.

Ausführung der Messkette

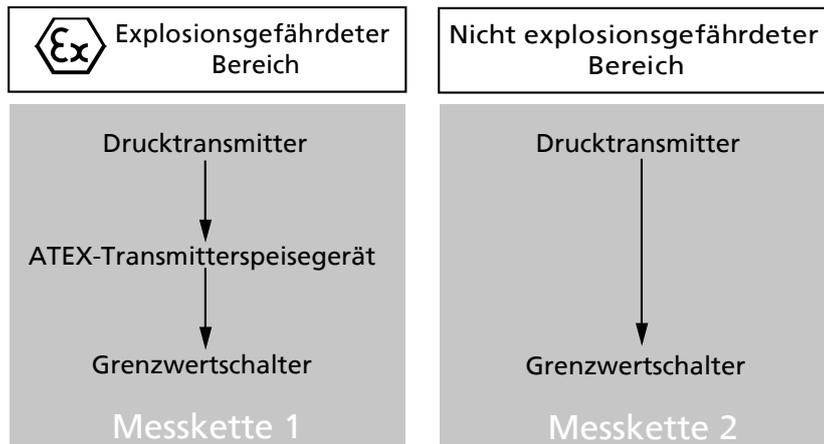


Abb. 34: Ausführung der Messkette

Beschreibung Messkette 1 (Explosionsgefährdeter Bereich)

Die Messkette 1 besteht aus folgenden Elementen:



Tabelle 43: Beschreibung Messkette 1 (Explosionsgefährdeter Bereich)

Element	KSB-Geräteempfehlung	Siehe dazu....
Drucktransmitter	IS-20-S	(⇒ Kapitel 4 Seite 27)
(ATEX-) Transmitterspeisegerät	KFD2-STC4-EX1	(⇒ Kapitel 5.2 Seite 43)
Grenzwertschalter	DGW 1.00 oder DGW 4.00	(⇒ Kapitel 5.1 Seite 39)

Beschreibung Messkette 2

Die Messkette 2 besteht aus folgenden Elementen:

Tabelle 44: Beschreibung Messkette 2

Element	KSB-Geräteempfehlung	Siehe dazu....
Drucktransmitter	IS-20-S	(⇒ Kapitel 4 Seite 27)
Grenzwertschalter	DGW 1.00 oder DGW 4.00	(⇒ Kapitel 5.1 Seite 39)

⁴⁾ Die angegebene Schutzart gilt nur in gestecktem Zustand mit Leitungssteckern entsprechender Schutzart

5 Zubehör Sensorik

5.1 Verarbeitung der Ausgangssignale von Anlogsensoren

Werden zur Überwachung des Betriebszustands der Pumpe Anlogsensoren eingesetzt, können diese z.B. Temperatur oder Druck messen.

Um die gemessenen Ausgangssignale der Anlogsensoren auswerten zu können, wird zusätzlich ein Grenzwertschalter benötigt. Durch die Verwendung eines Grenzwertschalters kann zwischen bestimmungsgemäßem Betrieb und Störfall unterschieden (Soll-Ist-Vergleich) und im Störfall die Pumpe abgeschaltet werden.



Abb. 35: Signalverarbeitung Anlogsensor - Grenzwertschalter am Beispiel Temperaturüberwachung: Bestimmungsgemäßer Betrieb

T	Temperatur	Ω	Elektrischer Widerstand in Ohm
	geschlossener Kontakt		

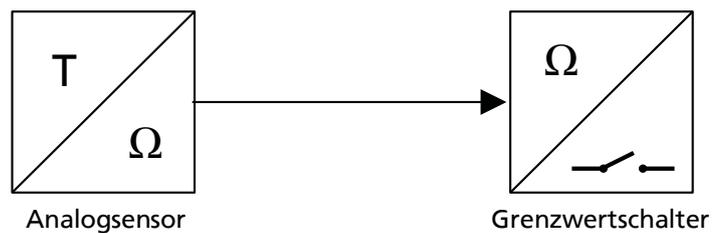


Abb. 36: Signalverarbeitung Anlogsensor - Grenzwertschalter am Beispiel Temperaturüberwachung: Störfall

T	Temperatur	Ω	Elektrischer Widerstand in Ohm
	geöffneter Kontakt		

Zum Beispiel misst bei der Temperaturüberwachung der Anlogsensor die Temperatur und gibt ein Ausgangssignal in Ohm aus. Das Ausgangssignal des Anlogsensors ist das Eingangssignal für den Grenzwertschalter. Dies muss bei der Auswahl des Grenzwertschalters berücksichtigt werden.

Folgende Grenzwertschalter können bei KSB bestellt werden:

Tabelle 45: Grenzwertschalter

Ausgangssignal Anlogsensor	Eingangssignal Grenzwertschalter	KSB-Geräteempfehlung	Dokumentation siehe
Ohm	Ohm	CF1M	Hersteller/ Typenblatt (⇒ Kapitel 5.1.1 Seite 40)
Ohm	Ohm	DGW 2.00	Hersteller/ Typenblatt
mA	mA	DGW 1.00 oder DG W4.00	Hersteller/ Typenblatt

5.1.1 Zusatzinformationen Grenzwertschalter CF1M

5.1.1.1 Technische Daten Grenzwertschalter CF1M

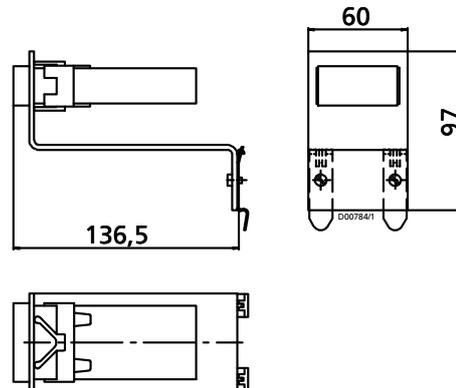


Abb. 37: Abmessungen

Tabelle 46: Technische Daten Grenzwertschalter CF1M

Eigenschaft	Wert
Typ	CF1M
Versorgungsspannung	95 ... 240 V AC, 50/60 Hz
Aufnahmeleistung	ca. 5 VA
Ausgang	Relaiskontakt, 250 V A, 3 A (ohm.) / 1 A (ind.)
Umgebungstemperatur	0 ... 50 °C
Montage	Im Schaltschrank mittels beigefügtem Befestigungsadapter aufsnappbar auf 35 mm Normschiene nach DIN EN 60715
Schutzart	IP 20

5.1.1.2 Grenzwertschalter CF1M einbauen

Der Grenzwertschalter muss im Schaltschrank im nicht explosionsgefährdeten Bereich installiert werden.

Der Grenzwertschalter wird, mit der Anzeige nach vorn zeigend, in den rechteckigen Ausschnitt des beigefügten Montagewinkels geschoben und anschließend von hinten mit dem Verriegelungsclip fixiert. Der Montagewinkel kann dann auf die Hutschiene aufgeschnappt werden.

5.1.1.3 Sensortyp einstellen

Sensortyp Widerstandsthermometer einstellen

Werkseitig ist der Grenzwertschalter für CF1M die Verwendung mit Widerstandsthermometer PT100 vorprogrammiert. Nach dem Einschalten der Spannungsversorgung befindet sich der Grenzwertschalter im Grundmodus. Der eingestellte Sensortyp wird kurz am Display des Grenzwertschalters angezeigt (für PT100 mit dem Symbol:

PT 100)

Falls der Sensortyp neu eingestellt werden muss, folgendermaßen vorgehen:

1. Gleichzeitig die AUF-, AB und MODE Taste für ca. 3 Sekunden drücken.
⇒ Es erscheint für die Sensorauswahl folgende Anzeige:
2. Mit den Pfeiltasten AUF oder AB Sensortyp PT100 einstellen (Symbol: PT 100)
3. MODE-Taste betätigen und damit Eingabe quittieren.

- ⇒ Der Sensortyp ist eingestellt. Der Grenzwertschalter befindet sich wieder im Grundmodus.

Sensortyp Mantelthermoelement einstellen

Werkseitig ist der Grenzwertschalter CF1M für die Verwendung mit PT100 vorprogrammiert. Um eine Umprogrammierung auf Mantelthermoelement zu realisieren, sind folgende Schritte notwendig: Nach dem Einschalten der Spannungsversorgung befindet sich das Gerät im Grundmodus. Nach kurzzeitiger Anzeige des eingestellten

Sensors, hier PT100 mit dem Symbol (), ist das Gerät auf den Sensortyp Mantelthermoelement Typ K mit folgendem Symbol umzustellen: 

1. Gleichzeitig die AUF-, AB und MODE Taste für ca. 3 Sekunden drücken.

⇒ Es erscheint für die Sensorauswahl folgende Anzeige: 

2. Mit den Pfeiltasten AUF oder AB das Mantelthermoelement Typ K mit folgendem Symbol auswählen: 

3. MODE-Taste betätigen und damit Eingabe quittieren.

- ⇒ Der richtige Sensortyp ist eingestellt. Das Gerät befindet sich wieder im Grundmodus. Der Istwert wird nun bei Anschluss des Mantelthermoelements angezeigt.

5.1.1.4 Grenzwert für Abschalttemperatur einstellen

Nach kurzzeitiger Anzeige des eingestellten Sensors wird der Istwert der Temperatur angezeigt (Punkt- LED unter "PV" leuchtet rot).

Zum Ändern der Abschalttemperatur wie folgt vorgehen:

1. MODE-Taste betätigen.
2. Mit den Pfeiltasten AUF oder AB den entsprechenden Grenzwert eingeben.
3. MODE-Taste betätigen und damit Eingabe quittieren.

- ⇒ Der eingestellte Wert wurde übernommen. Der Grenzwertschalter befindet sich wieder im Grundmodus. Der eingestellte Istwert wird nun angezeigt.

Der Grenzwertschalter ist nun funktionsbereit.

5.1.1.5 Parameter einstellen

Bis auf den Grenzwert sind alle weiteren Parameter werkseitig voreingestellt.

Für eine Einstellung/ Prüfung der Parameter wie folgt vorgehen:

1. Durch gleichzeitiges Drücken von mehreren Tasten für mindestens 3 Sekunden erfolgt der Zugang zu den 3 Parameter-Ebenen.
 - **Parameter-Ebene 1:** AUF- und MODE-Taste
 - **Parameter-Ebene 2:** AB- und MODE-Taste
 - **Parameter-Ebene 3:** AUF- und AB- und MODE-Taste

⇒ Parameter und zugehöriger Wert werden wechselnd blinkend auf dem Display angezeigt.

Einstellung des Parameters 0.1 (⇒ Kapitel 5.1.1.4 Seite 41)

- Der Übergang zum jeweils nächsten Parameter geschieht durch Drücken der MODE-Taste.
- Am Ende jeder Parameter-Ebene erfolgt wieder der Übergang in den Grundmodus.
- Durch die Voreinstellung der Parametersperrfunktion auf Lc2 kann außer dem Sollwert kein anderer Parameter geändert werden, d.h. es ist nur lesender Zugriff möglich.

Eine korrekte Funktion des Grenzwertgebers ist nur gewährleistet, wenn die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Parameter die angegebenen Werte anzeigen.


HINWEIS

Werden bei der Prüfung weitere Parameter angezeigt oder stimmen die angezeigten Werte nicht mit denen der Tabelle überein (Ausnahme: Grenzwert Parameter 0.1), so ist der Grenzwertschalter nicht funktionsbereit und darf nicht in Betrieb genommen werden. In diesem Fall ist Rücksprache mit KSB erforderlich.

Tabelle 47: Parametereinstellungen Grenzwertschalter

Parameter-Ebene (Ebene.Nr)	Bedeutung	Wert	Anzeige Grenzwertschalter	
			Parameter	Wert
0.1	Sollwert (hier: Grenzwert)	z. B. 50 °C (pumpenabhängig)	5000	0050
1.1	Proportionalband	0 (= on/off-Verhalten)	P000	0000
2.1	Vorwahl Anzeige (Ist-/ Sollwert)	PV (= Istwert)		P000
2.2	Parametersperrfunktion	Lc2 (nur Sollwertänderung möglich)	0000	0000
2.3	Sollwertmaximum	200 °C	5800	0200
2.4	Sollwertminimum	0 °C	5000	0000
2.5	Sensorkorrektur	0.0 K	5000	0000
3.1	Sensorauswahl	PT 100 (IEC) ohne Komma-stelle	5E00	P000
3.2	EingangsfILTERzeit	0.0	0000	0000
3.3	Hysterese Ausgang (⇒ Kapitel 2.1.6.1 Seite 12)	1.0 K	8950	0010
3.4	Funktion Alarmausgang	Temperaturalarm	0000	0000
3.5	Funktion Temperaturalarm	kein Alarm	0000	0000
3.6	Minimale Anstiegsrate	0 K/min.	0000	0000
3.7	Maximale Anstiegsrate	0 K/min.	0000	0000
3.8	Wirkrichtung Regelausgang	heat (Heizen)	0000	0000

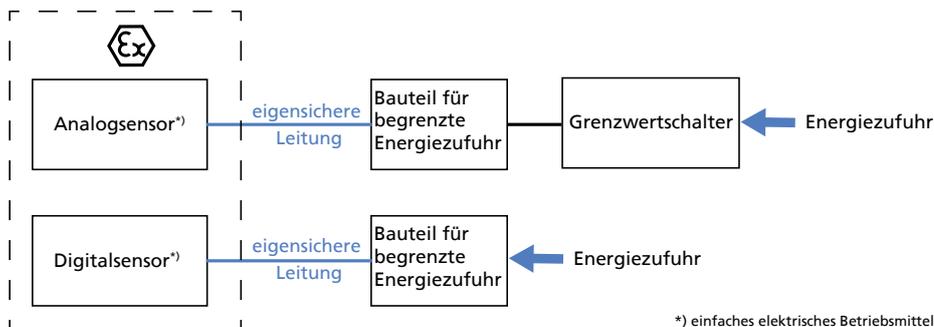
5.1.1.6 Störungshilfe

Tabelle 48: Störungshilfe

Störung	Fehlermeldung	Ursache	Display	LED grün	Pumpe läuft
Keine oder falsche Netzspannung	-	Elektrischer Anschluss	-	LED aus	nein
Richtige Netzspannung	nein	Relaisausgang deaktiviert (Aktivieren durch OUT/OFF-Taste)	0000 0000	LED aus	nein
	ja	PT 100 defekt	blinkend 0000	LED aus	nein
	ja	PT 100 falsch angeschlossen	blinkend 0000	LED aus	nein
	ja	Drahtbruch	Istwert ändert sich nicht	LED aus	nein
	nein	Istwert > Grenzwert	Istwert	LED aus	nein
	nein	Istwert < Grenzwert	Istwert	LED an	ja

5.2 Zusätzliche Bauteile im explosionsgefährdeten Bereich

 	⚠ GEFAHR
	<p>Zu hohe Oberflächentemperaturen und Entstehung von Funken Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ IEC 60079-11 beachten. ▷ Zusätzliches Bauteil in Messkette einfügen.


Abb. 38: Schematischer Aufbau Messkette

Im Störfall (z.B. durch einen Kurzschluss) wird elektrische Energie freigesetzt, die durch heiße Oberflächen oder Funken eine Zündung verursachen kann. Die in den eigensicheren Bereich eingespeiste Energie muss daher so begrenzt werden, dass eine Zündung verhindert wird. Hierfür wird ein zusätzliches Bauteil eingesetzt, das die Übertragung von elektrischer Energie vom nicht explosionsgefährdeten in den explosionsgefährdeten Bereich begrenzt (eigensichere Leitung).

Hierfür werden Bauteile verwendet, die auf den zur Überwachung eingesetzten Sensor und sein Ausgangssignal abgestimmt werden müssen. In Abhängigkeit von Sensor und Ausgangssignal muss jeweils eine passende Zenerbarriere oder ein Signaltrenner ausgewählt werden. Die Zenerbarriere oder der Signaltrenner müssen stets im nicht explosionsgefährdeten Bereich installiert werden (siehe Abbildung "Schematischer Aufbau Messkette"). Zusätzlich Schaltpläne beachten (⇒ Kapitel 6 Seite 46).

Folgende Signaltrenner können über KSB bestellt werden (Zuordnung zu Sensor und Ausgangssignal beachten.):

Tabelle 49: Signaltrenner

Sensor	Ausgangssignal analog		Ausgangssignal digital	KSB Geräteempfehlung		Dokumentation siehe
	in mA	in Ohm		Bezeichnung	Typ	
PT100	x	-	-	Transmitter-speisegerät	KFD2-STC4-EX1	Hersteller/ Typenblatt
Mantelthermoelement	x	-	-	Transmitter-speisegerät	KFD2-STC4-EX1	Hersteller/ Typenblatt
Niveaugeber	-	-	x	Trennschaltverstärker	FTL235N	Hersteller/ Typenblatt
Kontaktmanometer	-	-	x	Schaltverstärker	KFA6-SR2-EX1.W	Hersteller/ Typenblatt
Druckschalter	x	-	-	Transmitter-speisegerät	KFD2-STC4-EX1	Hersteller/ Typenblatt

Folgende Zenerbarrieren können über KSB bestellt werden (Zuordnung zu Sensor und Ausgangssignal beachten.):

Tabelle 50: Zenerbarriere

Sensor	Ausgangssignal analog		Ausgangssignal digital	KSB Geräteempfehlung		Dokumentation siehe
	in mA	in Ohm		Bezeichnung	Typ	
PT100	-	X	-	Barriere	Z954	Hersteller/ Typenblatt
Druckschalter	-	-	X	Zenerbarriere	Z787	Hersteller/ Typenblatt

Sehen Sie dazu auch

- Zugehörige Unterlagen [⇒ 46]

5.2.1 Technische Daten Signaltrenner

Schaltverstärker

Tabelle 51: Technische Daten Schaltverstärker

Merkmal	Wert
Typ Schaltverstärker für ATEX	KFA 6-SR-Ex1.W
Versorgungsspannung	AC 230 V
Leerlaufspannung	DC 8 V
Kurzschlussstrom	8 mA
Explosionsschutz	[EEx ia] IIC
Konformitätsbescheinigung	PTB 00 ATEX 2081
U_0	< 10,6 V DC
I_0	19,1 mA
P_0	51 mW
Zulässige äußere Kapazität	< 2,9 μ F
Zulässige äußere Induktivität	< 100 mH
Relaisausgang	253 V AC, 2 A, 500 VA, cos phi > 0,7
Schutzart	IP 20
Befestigung	35 mm Normschiene

Transmitterspeisegerät

Tabelle 52: Technische Daten für Transmitterspeisegerät

Merkmal	Wert
Typ	KFD2-STC4-EX1
Versorgungsspannung	24 V DC
Explosionsschutz	Ex ia IIC
Eingangssignal	4-20 mA Stromeingang Hart - kompatibel
Ausgangssignal	4-20 mA
Transmitterversorgung	\geq 16 V DC
Spannung U_0	25,4 V
Strom I_0	86,8 mA
Leistung P_0	551 mW
Umgebungstemperatur	-20 +60 °C
Schutzart	IP 20
Befestigung	35 mm Normschiene

Trennschaltverstärker

Tabelle 53: Technische Daten für Trennschaltverstärker FTL235N

Merkmal	Wert
Typ	FTL235N
Betriebsspannung	85 V ... 253 V AC, 50/60 Hz
Stromaufnahme	70 mA bei 230 V, maximal 1,75 W
Eigensicherheit	[Ex ia] II C
Eingang, Ansteuersignal	NAMUR-Standard
Ausgang, Relais	2, potentialfreier Wechsler maximal 250V AC, 2A
LED-Anzeige in Frontplatte	grün: Betriebsbereitschaft gelb: Schaltzustand rot: Störung
Befestigung	35 mm Hutschiene

Merkmal	Wert
Umgebungstemperatur	-20 +60 °C
Schutzart	IP 20
Konformitätsbescheinigung	DMT01ATEXE052

5.2.2 Technische Daten Zenerbarriere

Zenerbarriere Z954

Tabelle 54: Technische Daten Zenerbarriere Z954

Eigenschaft	Wert
Typ	Zenerbarriere Z954
Explosionsschutz	[Ex ia] IIC
Zulassungsnummer	BAS 01 ATEX 7005
Gehäuse	aufschnappbar auf 35 mm Normschiene nach DIN EN 60715
Max. Aderquerschnitt	2,5 mm ²
Spannung U ₀	9 V
Strom I ₀	510 mA
Leistung P ₀	1,15 W
Innere wirksame Kapazität C ₀	4,9 µF
Innere wirksame Induktivität L ₀	12 mH
Sicherungs-nennstrom	50 mA
Schutzart	IP20
Zulässige Umgebungstemperatur	-20 ... +60 °C

Zenerbarriere Z787

Tabelle 55: Technische Daten Zenerbarriere Z787

Eigenschaft	Wert
Typ	Zenerbarriere Z787
Explosionsschutz	[Ex ia] IIC
Zulassungsnummer	BAS 01 ATEX 7005
maximale Spannung im eigensichern Stromkreis	28 V
minimaler Wert des eingebauten Widerstands	300 Ohm
maximaler Strom im eigensicheren Stromkreis	93 mA
maximale Leistung P _{max}	0,65 W
maximal anschließbare äußere Kapazität C _{max}	0,083 µF
maximal anschließbare äußere Induktivität L _{max}	3,05 mH

5.2.3 Technische Daten Stromversorgungsgerät

Tabelle 56: Technische Daten Stromversorgungsgerät

Eigenschaft	Wert
Typ	KFA6-STR-1.24.500
Bemessungsspannung Versorgung	90...253 V AC, 48 ...63 Hz
Verlustleistung Versorgung	2,5 W
Anschluss Ausgang	Klemmen 7+, 8-
Anschluss Versorgung	Klemmen 14, 15
Strom	500 mA
Spannung	24 V

6.2 Schaltplan Mantelthermoelement

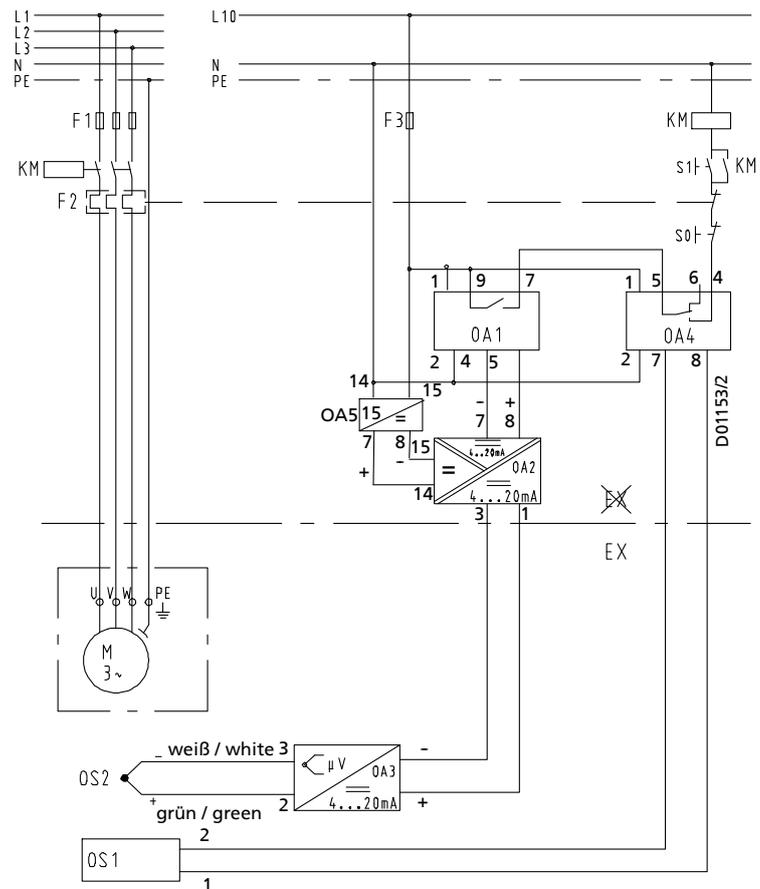


Abb. 40: Beispiel Temperaturüberwachung am Spalttopf mit Mantelthermoelement

Typenbezeichnung		Benennung
OA1	DWG4.0	Regler/Anzeige mit Stromeingang
OA3	T12.10	Kopftransmitter
OA4	FTL325N	Trennschaltverstärker
OS1	Liquiphant M	Niveaugeber
OS2	Typ K	Mantelthermoelement (auf Spalttopf fixiert)
OA2	KFD2-STC4-EX1	Transmitterspeisegerät
OA5	KFA6-STR-1.24.500	Stromversorgungsgerät

Stichwortverzeichnis

A

Ausgangswert bestimmen 13, 19

B

Beharrung 13, 20
Bestimmungsgemäßer Betrieb 13, 20
Betriebszustände 12, 19

E

Einstellung Niveaugeber
 Füllstandsmessung 21
 Leckageüberwachung 28
Explosionsschutz 17
Explosionsschutz 10, 17, 24, 28, 31, 34, 37

G

Grenzwert
 bestimmen 12
Grenzwert bestimmen 12, 13, 19, 20

K

Kontaktmanometer 32

L

Leckageüberwachung 27

M

Mantelthermoelement 5

P

Parametereinstellungen 42

S

Schaltplan
 Mantelthermoelement 47
 Widerstandsthermometer PT100 46
Störfall 13, 20
Störungshilfe 42

T

Technische Daten
 Anschlusskopf 14
 Barriere 45
 Druckschalter 30
 Drucktransmitter 36
 Grenzwertschalter 40
 Kopftransmitter 9, 14
 Mantelthermoelement 14
 Niveaugeber (Liquiphant) 21, 27
 Schaltverstärker 44
 Stromversorgungsgerät 45
 Transmitterspeisegerät 44
 Trennschaltverstärker 44
 Widerstandsthermometer PT100 6, 7, 8
Temperaturgrenzen 12, 19
Temperaturüberwachung 5

W

Widerstandsthermometer PT100 5



KSB Aktiengesellschaft

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

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

www.ksb.de