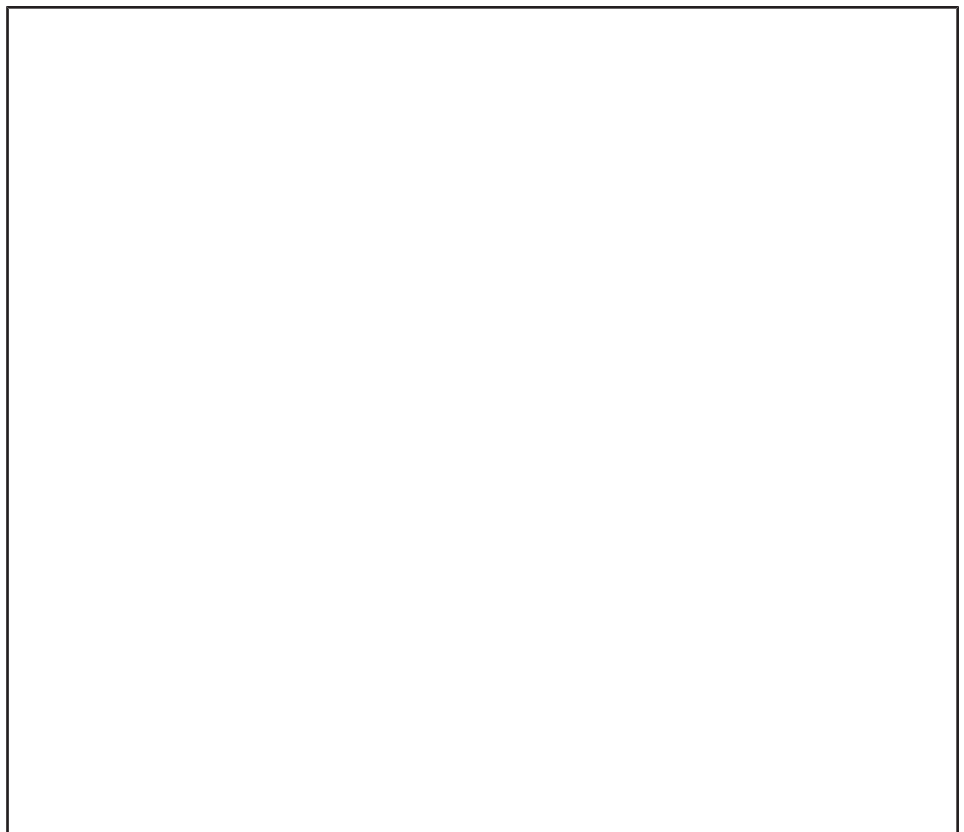


Bewakingssystemen

Aanvullende gebruikshandleiding



Impressum

Aanvullende gebruikshandleiding Bewakingssystemen

Origineel bedrijfsvoorschrift

Alle rechten voorbehouden. De inhoud mag zonder schriftelijke toestemming van de fabrikant niet worden verspreid, verveelvuldigd, bewerkt noch aan derden worden doorgegeven.

In het algemeen geldt: Technische wijzigingen voorbehouden.

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 16-7-2019

Inhoudsopgave

1	Algemeen.....	5
2	Sensorsysteem temperatuurbewaking	6
2.1	Temperatuurbewaking bij de spleetbus met behulp van weerstandsthermometer Pt100	6
2.1.1	Werkwijze.....	6
2.1.2	Technische gegevens weerstandsthermometer Pt100.....	7
2.1.3	Weerstandsthermometer Pt100 inbouwen in pomp	13
2.1.4	Weerstandsthermometer Pt100 elektrisch aansluiten.....	14
2.1.5	Opbouw van de meetketting	15
2.1.6	Analyse van de uitgangssignalen.....	17
2.2	Temperatuurbewaking bij de spleetbus door middel van een mantelthermo-element	18
2.2.1	Werkwijze mantelthermo-element	18
2.2.2	Technische gegevens mantelthermo-element	18
2.2.3	Spleetbus met bevestigd mantelthermo-element monteren.....	20
2.2.4	Mantelthermo-element elektrisch aansluiten.....	22
2.2.5	Opbouw van de meetketting	24
2.2.6	Analyse van de uitgangssignalen.....	25
2.3	Temperatuurbewaking bij de wentellagers met een weerstandsthermometer Pt100.....	27
2.3.1	Werkwijze.....	27
2.3.2	Technische gegevens weerstandsthermometer Pt100.....	27
2.3.3	Weerstandsthermometer Pt100 inbouwen in pomp	28
2.3.4	Weerstandsthermometer Pt100 elektrisch aansluiten.....	29
2.3.5	Opbouw van de meetketting	30
2.3.6	Analyse van de uitgangssignalen.....	31
3	Sensorsysteem vulniveaubewaking	33
3.1	Bewaking droogloop/vorming van een explosiegevaarlijke atmosfeer met behulp van de niveausensor ...	33
3.1.1	Werkwijze niveausensor (Liquiphant)	33
3.1.2	Technische gegevens niveausensor.....	33
3.1.3	Niveausensor (Liquiphant) inbouwen in de leiding.....	34
3.1.4	Niveausensor (Liquiphant) elektrisch aansluiten	38
3.1.5	Opbouw van de meetketting	39
4	Sensorsysteem lekkagebewaking.....	41
4.1	Lekkagebewaking met behulp van niveausensor (Liquiphant).....	41
4.1.1	Werkwijze niveausensor (Liquiphant)	41
4.1.2	Technische gegevens niveausensor.....	41
4.1.3	Niveausensor (Liquiphant) inbouwen in de pomp	42
4.1.4	Niveausensor (Liquiphant) elektrisch aansluiten	43
4.1.5	Opbouw van de meetketting.....	44
4.2	Lekkagebewaking door middel van drukschakelaar	45
4.2.1	Werkwijze drukschakelaar	45
4.2.2	Technische gegevens drukschakelaar	45
4.2.3	Drukschakelaar inbouwen in de pomp	46
4.2.4	Drukschakelaar elektrisch aansluiten	47
4.2.5	Opbouw van de meetketting.....	47
4.3	Lekkagebewaking door middel van contactmanometer.....	48
4.3.1	Werkwijze contactmanometer.....	48
4.3.2	Technische gegevens contactmanometer	48
4.3.3	Contactmanometer inbouwen in pomp.....	49
4.3.4	Contactmanometer elektrisch aansluiten	50
4.3.5	Opbouw van de meetketting.....	50
4.4	Lekkagebewaking door middel van druktransmitter	51
4.4.1	Werkwijze druktransmitter	51
4.4.2	Technische gegevens druktransmitter	52
4.4.3	Druktransmitter inbouwen in de pomp	53
4.4.4	Druktransmitter elektrisch aansluiten	53
4.4.5	Opbouw van de meetketting.....	54

5	Toebehoren sensorsysteem.....	56
5.1	Verwerking van de uitgangssignalen van analoge sensoren	56
5.1.1	Aanvullende informatie grenswaardeschakelaar CS4M.....	57
5.2	Extra onderdelen voor de inbouw in niet-explosiegevaarlijk gebied	60
5.2.1	Technische gegevens signaalscheider	61
5.2.2	Technische gegevens zenerbarrière.....	62
5.2.3	Technische gegevens voedingsapparaat	63
6	Bijbehorende documentatie.....	64
6.1	Schakelplan weerstandsthermometer Pt100	64
6.2	Schakelplan mantelthermo-element.....	65
	Trefwoordenindex	66

1 Algemeen

Dit aanvullende bedrijfsvoorschrift geldt aanvullend bij het bedrijfs-/montagevoorschrift. Alle gegevens van het bedrijfs-/montagevoorschrift moeten worden opgevolgd.

Tabel 1: Relevante bedrijfsvoorschriften

Serie	Volgnummer van het bedrijfs-/montagevoorschrift
Magnochem	2747.8

Documentatie van de fabrikant Voor toebehoren en/of geïntegreerde machineonderdelen de bijbehorende documenten van de desbetreffende fabrikant in acht nemen.

2 Sensorsysteem temperatuurbewaking

Temperatuurbewaking bij de spleetbus

Bij pompen met magneetkoppeling worden wervelstromen in de metalen wand van de spleetbus geïnduceerd. Hierdoor wordt de metalen wand van de spleetbus verwarmd. Dit warmteverlies wordt afgevoerd door een secundaire circulatiestroom. De bron van de koelstroom voor de rotorkamer kan zowel intern als extern zijn:

- Bij interne circulatie wordt de koelstroom van de hoofdstroom afgetakt. De hoofdstroom loopt door het hydraulische gedeelte van de pomp.
- Bij externe circulatie wordt de koelstroom via extra aansluitingen van buitenaf naar de rotorkamer toegevoerd.



Explosiegevaarlijk gebied

Voor een correcte werking is de koelstroom voldoende gedimensioneerd. De maximaal toegestane oppervlaktetemperatuur die door de temperatuurklasse conform EN13463-1 is voorgeschreven, wordt niet overschreden (de temperatuurklasse en de maximaal toegestane bedrijfstemperatuur worden weergegeven in het gegevensblad). Door een te geringe koelstroom of uitval van de koelstroom kan een ontoelaatbare temperatuurstijging bij de spleetbus optreden.

Een te geringe koelstroom of een uitval van de koelstroom kan bijv. door de volgende factoren worden veroorzaakt:

- Eigenschappen van het te verpompen medium
- Te geringe druk
- Desynchronisatie van de magneetkoppeling

De maximale oppervlaktetemperatuur treedt op bij de spleetbusbuis ter hoogte van de magneetkoppeling. Om een niet toegestane temperatuurstijging bij de spleetbus te kunnen detecteren, biedt KSB de volgende meetapparatuur aan:

- Weerstandsthermometer PT100
De weerstandsthermometer Pt100 kan bedrijfsmatig en vanwege zijn constructie de oppervlaktetemperatuur bij de spleetbus niet detecteren. Deze kan de bedrijfstoestand van de pomp bewaken. Daarbij wordt onderscheid tussen de volgende bedrijfstoestanden gemaakt:
 - Correcte werking: temperatuur bij de spleetbus in orde
 - Storing: temperatuur bij de spleetbus te hoog
- Mantelthermo-element
Met behulp van het mantelthermo-element kan de temperatuur in dit gebied worden bewaakt.

2.1 Temperatuurbewaking bij de spleetbus met behulp van weerstandsthermometer Pt100

2.1.1 Werkwijze

Weerstandsthermometers zijn temperatuursensoren die gebaseerd zijn op de temperatuurafhankelijke weerstandsverandering van metalen. Deze weerstandsthermometers worden voorzien van een op een keramische drager aangebrachte, flinterdunne laag platina. Bij een temperatuur van 0 °C bedraagt de nominale weerstand van deze meetelementen 100 ohm.

Interpretatie van de meetwaarden

Bij een temperatuur van 0 °C bedraagt de nominale weerstand van de weerstandsthermometer Pt100 100 ohm.

Formule voor berekening van de weerstandswaarde bij een willekeurige temperatuur (T):

Temperatuurbereik: T= 0...850 °C

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

Voorbeeldberekening:

T= 80 °C Gemeten temperatuur: T= 80 °C

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

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

Bij een temperatuur van 80 °C heeft de weerstandsthermometer Pt100 een weerstand van ca. 130,9 ohm.

T= 20 °C Gemeten temperatuur: T= 20 °C

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

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

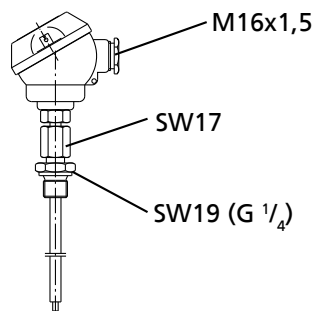
Bij een temperatuur van 20 °C heeft de weerstandsthermometer Pt100 een weerstand van ca. 107,8 ohm.

2.1.2 Technische gegevens weerstandsthermometer Pt100

	AANWIJZING				
	Bij elektrische kabels langer dan 30 m wordt de weerstandsthermometer Pt100-T15-XXX-G1/4W of de weerstandsthermometer Pt100-T32-XXX-G1/4W aanbevolen.				

Tabel 2: Keuzehulp weerstandsthermometer Pt100

Weerstandsthermometer (type)	Uitvoering van de pomp		Meettechnische voorschriften			Communicatiesysteem veldbus
	Lekkagebarrière		Leidinglengtes		Uitgangssignaal 4...20 mA	
	zonder	met	≤ 30 m	≥ 30 m		
TR 55	✗	-	✗	-	-	-
Pt100-4L-XXX-G1/4W	-	✗	✗	-	-	-
Pt100-T15-XXX-G1/4W	✗	✗	✗	✗	✗	-
Pt100-T32-XXX-G1/4W	✗	✗	✗	✗	✗	HART



Afb. 1: Weerstandsthermometer Pt100 (TR 55)

Pt100 (TR 55) Tabel 3: Technische gegevens (TR 55)

Kenmerk	Waarde
Sensortype	Pt100 weerstandsthermometer
Toegestaan meetbereik (ingangssignaal)	-50 ... +450 °C
Uitgangssignaal	80 tot 268 ohm
Kopomvormer	zonder
Type	TR 55
Grensafwijking van de sensor	Klasse B conform IEC 60751
Sensorpunt	Verend (veerweg ca. 3-4 mm)
Schakelwijze	1x4 geleider ¹⁾
Procesaansluiting	G1/4 B / klemring
Toegestane omgevingstemperatuur	T3/ T4: -40 ... +100 °C T5: -40 ... +95 °C T6: -40 ... +80 °C
Nominale lengte, afhankelijk van de bouw lengte	90 mm, 110 mm, 125 mm, 140 mm, 150 mm
Maximale inbouw lengte	Nominale lengte - 30 mm

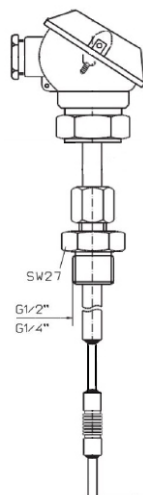
Tabel 4: Technische gegevens aansluitkop (TR55)

Kenmerk	Waarde
Afdichting sensorpunt/steunbuis	Niet drukdicht
Bouwworm kop	JS
Beschermingsklasse kop	IP54
Materiaal	Aluminium
Kabelaansluiting	M16x1,5

Tabel 5: Kengetallen voor de explosiebeveiliging (TR 55)

Kenmerk	Waarde
Explosiebeveiliging intrinsieke veiligheid	Ex ib IIC T6
Nummer van de typekeuringscertificering	TÜV 10ATEX 555793 X
Maximale voedingsstroom	I _i = 550 mA
Maximaal voedingsvermogen	P _{maxSensor} = 1,5 W
Maximale voedingsspanning	U _i = 30 V

1) bij leidinglengtes tot 30 m



Afb. 2: Weerstandsthermometer Pt100 (Pt100-4L-XX-G1/4W)

Pt100 (Pt100-4L-XX-G1/4W) Tabel 6: Technische gegevens (Pt100-4L-XX-G1/4W)

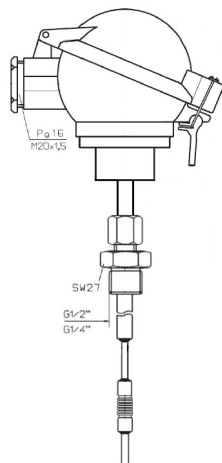
Kenmerk	Waarde
Afdichting sensorpunt/steunbuis	Drukdicht tot 25 bar
Sensortype	Pt100 weerstandsthermometer
Toegestaan meetbereik (ingangssignaal)	-40 tot +350 °C
Kopomvormer	Zonder
Type	Pt100-4L-XX-G1/4W
Grensafwijking van de sensor	Klasse B conform IEC 60751
Sensorpunt	Verend (veerweg < 4 mm)
Schakelwijze	1x4 geleider
Procesaansluiting	G1/4B klemring
Materiaal verende steunbuis	1.4541
Toegestane omgevingstemperatuur	T5: -40 ... +80 °C T6: -40 ... +55 °C
Nominale lengte afhankelijk van de grootte	135 mm, 145 mm, 155 mm, 175 mm
Maximale inbouw lengte	Nominale lengte - 30 mm

Tabel 7: Technische gegevens aansluitkop (Pt100-4L-XX-G1/4W)

Kenmerk	Waarde
Bouwworm kop	BSZ
Beschermingsklasse kop	IP65
Materiaal	Aluminium
Kabelaansluiting	M20x1,5

Tabel 8: Kengetallen voor de explosiebeveiliging (Pt100-4L-XX-G1/4W)

Kenmerk	Waarde
Explosiebeveiliging intrinsieke veiligheid	2G Ex ia II C T5/T6
EG-conformiteitskenmerk	BVS 03 ATEX E 292
Maximale voedingsstroom	I _i max = 500 mA (bij kortsluiting)
Maximaal voedingsvermogen	P _{maxSensor} = 750 mW
Maximale voedingsspanning	U _i = 10 V DC



Afb. 3: Weerstandsthermometer Pt100 (Pt100-T15-XXX-G1/4W)

Pt100 (Pt100-T15-XXX-G1/4W)

Tabel 9: Technische gegevens (Pt100-T15-XXX-G1/4W)

Kenmerk	Waarde
Afdichting sensorpunt/steunbuis	Drukdicht tot 25 bar
Sensortype	Pt100 weerstandsthermometer
Uitgangssignaal	4 - 20 mA
Kopomvormer	T15 WIKA
Toegestane meetbereik	-40 tot +450 °C
Type	Pt100-T15-XXX-G1/4W
Grensafwijking van de sensor	Klasse B conform IEC 60751
Sensorpunt	Verend (veerweg < 4 mm)
Procesaansluiting	G 1/4B klemring
Materiaal verende steunbuis	1.4541
Kabelaansluiting	M20x1,5
Beschermingsklasse	IP65
Toegestane omgevingstemperatuur	T4: -40 ... +85 °C T5: -40 ... +75 °C T6: -40 ... +60 °C
Nominale lengte afhankelijk van de grootte	135 mm, 145 mm, 155 mm, 175 mm
Maximale inbouw lengte	Nominale lengte - 30 mm

Tabel 10: Technische gegevens aansluitkop (Pt100-T15-XXX-G1/4W)

Kenmerk	Waarde
Bouwworm kop	BSZ
Beschermingsklasse kop	IP65
Materiaal	Aluminium
Kabelaansluiting	M20x1,5

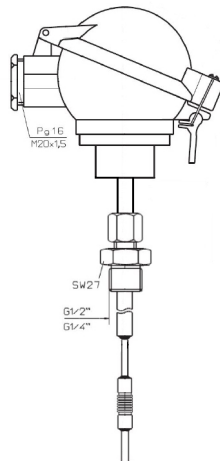
Tabel 11: Kengetallen voor de explosiebeveiliging voor de stroomlus (Pt100-T15-XXX-G1/4W)

Kenmerk	Waarde
Explosiebeveiliging intrinsieke veiligheid	II2(1) G Ex ia [ia Ga] IIC T6.... T4 Gb
Nummer van de typekeuringscertificering	BVS 03 ATEX E292
Maximale voedingsstroom	I _i max = 130 mA
Maximaal voedingsvermogen	P _{maxSensor} = 800 mW
Maximale voedingsspanning	U _i = 30 V DC

2747.802/04-NL

Tabel 12: Technische gegevens koptransmitter

Kenmerk	Waarde
Type	T15
Uitvoering	Kopversie, met explosiebeveiliging
Uitgang	Analoog 4..20 mA
Storingsherkenning	Draadbreuk, kortsluiting
Explosiebeveiliging	II 2(1) G Ex ia[ia Ga] IIC T6... T4 Gb
Nummer van de typekeuringscertificering	BVS 17 ATEX E 039 X
Hulpenergie U_b	DC 8 tot 30 V
Omgevingstemperatuur voor groep II	T4: -40 tot +85 °C T5: -40 tot +70 °C T6: -40 tot +55 °C
Stroomluscircuit (aansluitingen + en -)	$U_i = 30$ V DC, $I_i = 130$ mA, $L_i = 20$ μ H $C_i = 18,4$ nF, $P_i = 800$ mW
Materiaal	Kunststof, PBT, glasvezelversterkt
Beschermingsklasse (conform IEC 60529 / EN 60529)	Huis: IP 66/IP 67 Aansluitklemmen: IP 00



Afb. 4: Weerstandsthermometer Pt100 (Pt100-T32-XXX-G1/4W)

Pt100 (Pt100-T32-XXX-G1/4W)

Tabel 13: Technische gegevens (Pt100-T32-XXX-G1/4W)

Kenmerk	Waarde
Afdichting sensorpunt/steunbuis	Drukdicht tot 25 bar
Sensortype	Pt100 weerstandsthermometer
Uitgangssignaal	4 - 20 mA
Kopomvormer	T32 WIKA
Toegestane meetbereik	-40 tot +450 °C
Type	Pt100-T 32-XXX-G1/4W
Grensafwijking van de sensor	Klasse B conform IEC 60751
Sensorpunt	Verend (veerweg < 4 mm)
Schakelwijze	1x4 geleider
Procesaansluiting	G 1/4B klemring
Materiaal verende steunbuis	1.4541
Kabelaansluiting	M20x1,5
Beschermingsklasse	IP65
Toegestane omgevingstemperatuur	T4: -50 ... +85 °C T5: -50 ... +75 °C T6: -50 ... +60 °C

Kenmerk	Waarde
Nominale lengte afhankelijk van de grootte	135 mm, 145 mm, 155 mm, 175 mm
Maximale inbouw lengte	Nominale lengte - 30 mm

Tabel 14: Technische gegevens aansluitkop (Pt100-T32-XXX-G1/4W)

Kenmerk	Waarde
Bouwworm kop	BSZ
Beschermingsklasse kop	IP65
Materiaal	Aluminium
Kabelaansluiting	M20x1,5

Tabel 15: Kengetallen voor de explosiebeveiliging voor de stroomlus (Pt100-T15-XXX-G1/4W)

Kenmerk	Waarde
Explosiebeveiliging intrinsieke veiligheid	II2(1) G Ex ia [ia Ga] IIC T6.... T4 Gb
Nummer van de typekeuringscertificering	BVS 08 ATEX E 019 X
Maximale voedingsstroom	$I_i \text{ max} = 130 \text{ mA}$
Maximaal voedingsvermogen	$P_{\text{maxSensor}} = 800 \text{ mW}$
Maximale voedingsspanning	$U_i = 30 \text{ V DC}$

Tabel 16: Technische gegevens koptransmitter

Kenmerk	Waarde
Type	T32.1S HART
Uitvoering	Kopversie, met explosiebeveiliging
Uitgang	Analoog 4..20 mA
Storingsherkenning	Draadbreuk, kortsluiting
Aanduiding explosiebeveiliging	II 2(1) G Ex ia[ia Ga] IIC T6... T4 Gb
Ex-typegoedkeuringscertificaat	BVS 08 ATEX E 019 X
Hulpenergie U_b	10,5 V tot 30 V ²⁾
Omgevingstemperatuur	Gas, categorie 1 en 2 T4: -50 °C tot +85 °C T5: -50 °C tot +75 °C T6: -50 °C tot +60 °C
Stroomluscircuit (aansluitingen + en -)	Gas, categorie 1 en 2 $U_i = \text{DC } 30 \text{ V}$, $I_i = 130 \text{ mA}$, $L_i = 100 \mu\text{H}$, $C_i = 7,8 \text{ nF}$, $P_i = 800 \text{ mW}$
Materiaal	Kunststof, PBT, glasvezelversterkt
Beschermingsklasse	Huis: IP00 IEC 60529 / EN 60529 elektronica volledig gegoten
Aansluitdoorsnede van de klemmen	max. 1,5 mm ²

2) Hogere spanning verhoogt de betrouwbare werking.

2.1.3 Weerstandsthermometer Pt100 inbouwen in pomp

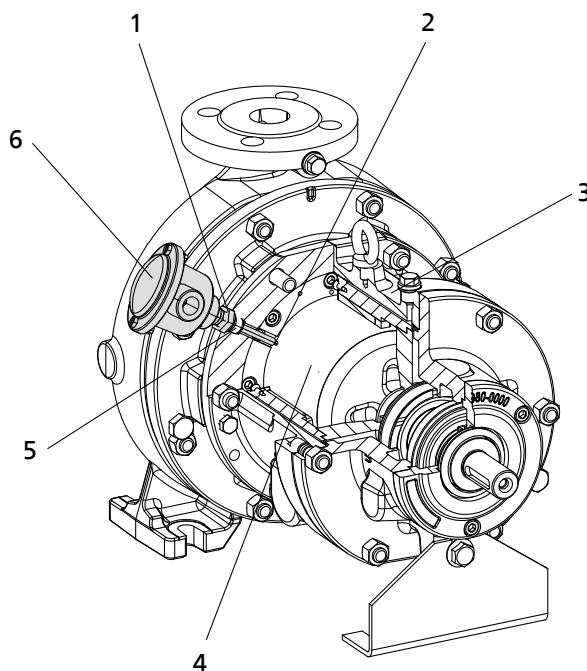
**⚠ GEVAAR**

Lekkende en/of door corrosie aangetaste bewakingssystemen

Geen storingsmeldingen!

Lekkage van het te verpompen medium!

- ▷ Nooit beschadigde of door corrosie aangetaste bewakingssystemen in de pomp inbouwen.
- ▷ Bewakingssystemen voor inbouw en inbedrijfname op schade en werking controleren.



Afb. 5: Weerstandsthermometer Pt100 inbouwen bij spleetbus

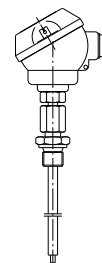
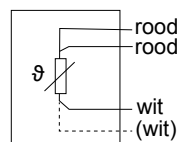
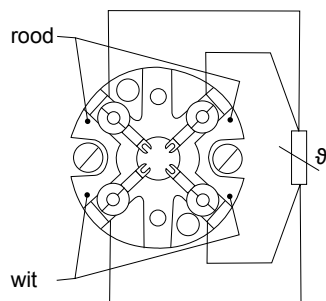
1	Knelkoppeling	2	Meetplaats
3	Lantaarnstuk	4	Spleetbus
5	Aansluiting 4M.3	6	Weerstandsthermometer Pt100

1. Afsluitplug uit aansluiting 4M.3 verwijderen.
2. De knelkoppeling tot aan de aanslag erin schuiven.
3. Weerstandsthermometer Pt100 door de schroefverbinding tot aan de aanslag erin schuiven, tot de punt van de weerstandsthermometer Pt100 zich op het tussenstuk van de spleetbus bevindt.
4. Aansluitkop van de weerstandsthermometer Pt100 in de gewenste stand draaien.
5. Weerstandsthermometer Pt100 ca.1-2 mm terugtrekken.
6. Weerstandsthermometer Pt100 met knelkoppeling borgen tegen losdraaien en verdraaien.

2.1.4 Weerstandsthermometer Pt100 elektrisch aansluiten

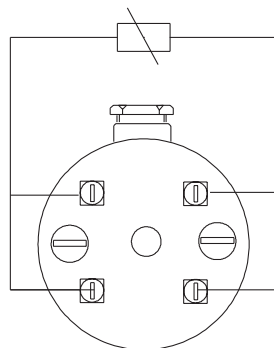
	⚠ GEVAAR Ondeskundige elektrische installatie Explosiegevaar! ▸ Neem voor de elektrische installatie tevens EN 60079-11 in acht. ▸ Meetketting op de juiste manier aanbrengen.
	⚠ GEVAAR Werkzaamheden aan de elektrische aansluiting door ongekwalificeerd personeel Levensgevaar door elektrische schok! ▸ Het elektrisch aansluiten mag uitsluitend door een elektrotechnicus worden uitgevoerd. ▸ Voorschriften IEC 60364 en bij explosiebeveiliging EN 60079 in acht nemen.

Aansluiting van de klemmen vierdraadsschakeling voor TR 55



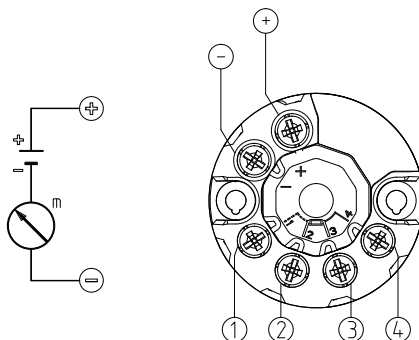
Afb. 6: Aansluiting van de klemmen vierdraadsschakeling voor TR 55

Aansluiting van de klemmen vierdraadsschakeling voor Pt100-4L-XX-G1/4W



Afb. 7: Aansluiting van de klemmen voor Pt100 vierdraadsschakeling, drukkicht (Pt100-4L-XX-G1/4W)

Aansluiting van de klemmen vierdraadsschakeling voor Pt100-T15-XXX-G1/4W



Afb. 8: Aansluiting van de klemmen voor Pt100 inclusief koptransmitter (Pt100-T15-XXX-G1/4W)

1. Aansluitkop openen.
2. Weerstandsthermometer Pt100 aansluiten. (Aansluiting van de klemmen in acht nemen. Zie afbeeldingen).

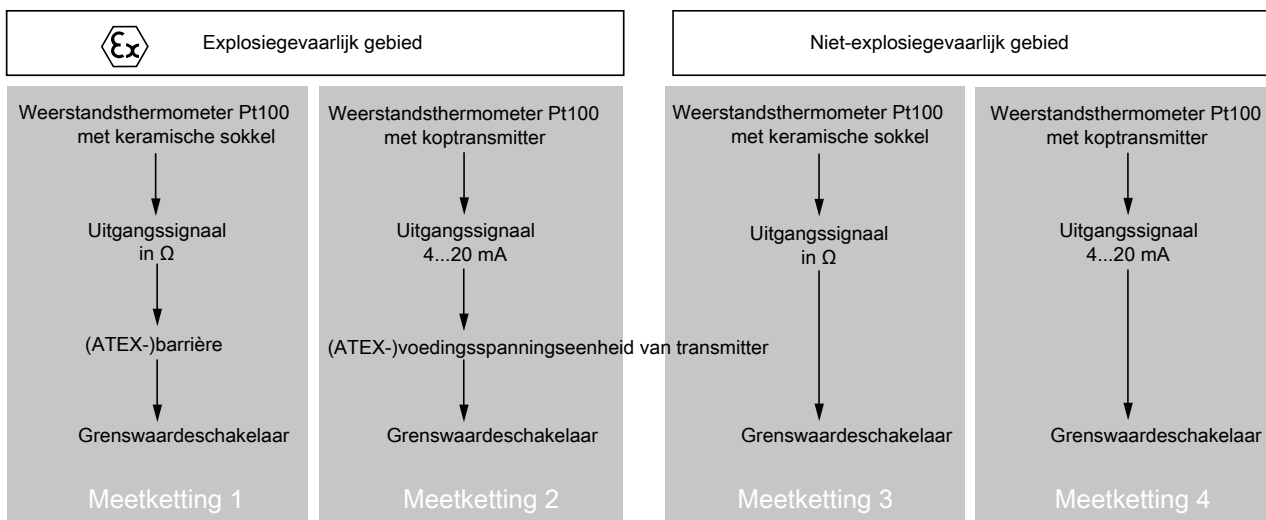
2.1.5 Opbouw van de meetketting

De opbouw van de meetketting wordt beïnvloed door de volgende factoren:

- Explosiegevaarlijk of niet-explosiegevaarlijk gebied
- Uitgangssignaal (Ω of mA)

Daarop dient de meetketting te worden afgestemd. Voor de selectie de volgende afbeelding in acht nemen.

Uitvoering van de meetketting



Afb. 9: Uitvoering van de meetketting

Beschrijving meetketting 1 (explosiegevaarlijk gebied)

De meetketting 1 bestaat uit de volgende elementen:



Tabel 17: Beschrijving meetketting 1 (explosiegevaarlijk gebied)

Element	Aanbeveling van apparaten door KSB	Zie...
Weerstandsthermometer Pt100 zonder koptransmitter	TR 55 of Pt100-4L-XX-G1/4W	
(ATEX-)barrière	Z 954	(⇒ Hoofdstuk 5.2, Pagina 60)
Grenswaardeschakelaar	CS4M	(⇒ Hoofdstuk 5.1, Pagina 56)



Beschrijving meetketting 2 (explosiegevaarlijk gebied)

De meetketting 2 bestaat uit de volgende elementen:

Tabel 18: Beschrijving meetketting 2

Element	Aanbeveling van apparaten door KSB	Zie...
Weerstandsthermometer Pt100 met koptransmitter	Pt100-T15-XXX-G1/4W Pt100-T32-XXX-G1/4W	
(ATEX-)voedingsspanningseenheid van transmitter	KFD2-STC4-EX1	(⇒ Hoofdstuk 5.2, Pagina 60)
Grenswaardeschakelaar	DGW 1.00 of DWG 4.00	(⇒ Hoofdstuk 5.1, Pagina 56)

Beschrijving meetketting 3

Niet-explosiegevaarlijk gebied

De meetketting 3 bestaat uit de volgende elementen:

Tabel 19: Beschrijving meetketting 3

Element	Aanbeveling van apparaten door KSB	Zie...
Weerstandsthermometer Pt100 zonder koptransmitter	TR55 of Pt100-4L-XX-G1/4W	
Grenswaardeschakelaar	CS4M of DGW 2.00	(⇒ Hoofdstuk 5.1, Pagina 56)

Beschrijving meetketting 4

Niet-explosiegevaarlijk gebied

De meetketting 4 bestaat uit de volgende elementen:

Tabel 20: Beschrijving meetketting 4

Element	Aanbeveling van apparaten door KSB	Zie...
Weerstandsthermometer Pt100 met koptransmitter	Pt100-T15-XXX-G1/4W Pt100-T32-XXX-G1/4W	
Grenswaardeschakelaar	DGW 1.00 of DGW 4.00	(⇒ Hoofdstuk 5.1, Pagina 56)

2.1.6 Analyse van de uitgangssignalen

2.1.6.1 Grenswaarde bepalen

In het explosiegevaarlijke gebied wordt de maximaal toegestane oppervlaktetemperatuur door de temperatuurklasse voorgeschreven. De maximaal toegestane temperatuur van het te verpompen medium staat vermeld in het gegevensblad. Bij de bepaling van de grenswaarde voor de maximale oppervlaktetemperatuur bij de spleetbus, dienen ook de volgende voorschriften in acht te worden genomen:

Tabel 21: Temperatuurgrenzen

Temperatuurklasse volgens EN13463-1	Maximaal toegestane oppervlaktetemperatuur bij de spleetbus
T1	300 °C
T2	290 °C
T3	195 °C
T4	130 °C
T5	Alleen na overleg
T6	Alleen na overleg

De weerstandsthermometer Pt100 kan met zijn constructie en werking de maximale oppervlaktetemperatuur, die ter hoogte van de magneetkoppeling bij de spleetbus optreedt, niet detecteren. Om de maximaal toegestane oppervlaktetemperaturen bij de spleetbus (zie tabel "temperatuurgrenzen") niet te overschrijden, dient de veiligheidsafstand ten opzichte van de gemeten temperatuur ten minste 15 K lager te zijn. Met behulp van de weerstandsthermometer Pt100 kan alleen de bedrijfstoestand van de pomp worden bewaakt.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende bedrijfstoestanden:

- Correcte werking
- Storing

Uitgangswaarde bepalen

Allereerst moet de uitgangswaarde, de temperatuur bij de spleetbus resp. het tussenstuk van de spleetbus bij correcte werking, worden vastgesteld.

	AANWIJZING
	Houd rekening met eventuele temperatuurveranderingen door het proces of toerental.
	⚠ GEVAAR
	Te hoge oppervlaktetemperaturen Explosiegevaar! ▸ Grenswaarde voor het uitschakelen van de pomp mag nooit de voorgeschreven oppervlaktetemperatuur conform de temperatuurklasse overschrijden. ▸ Indien de voorgeschreven oppervlaktetemperatuur conform de temperatuurklasse wordt overschreden, dient u het pompaggregaat onmiddellijk uit te schakelen en de oorzaak vast te stellen.

1. Temperatuurklasse van de installatie conform EN 13463-1 instellen op de installatie.
2. Maximaal toegestane oppervlaktetemperatuur van de spleetbus overnemen uit tabel "Temperatuurgrenswaarden".
3. Pomp onder correcte bedrijfsomstandigheden (zie gegevensblad: bedrijfspunt van de pomp) laten vertragen.

4. Tijdens de vertraging de op de grenssignaalgever weergegeven waarde (= uitgangswaarde) noteren.
5. Uitgangswaarde controleren.
De uitgangswaarde dient minimaal 15 K lager te zijn dan de maximaal toegestane oppervlaktetemperatuur bij de spleetbus (zie tabel "Temperatuurgrenswaarden").

Traagheid De toestand van traagheid is bereikt wanneer de temperatuurstijging niet hoger is dan 2 K/h (conform EN 13463-1: 2009-07).

Als het verschil tot de maximaal toegestane temperatuur kleiner is dan 15 °C moeten de volgende maatregelen worden genomen:

- Bedrijfsomstandigheden controleren.
- Indien nodig de pomp demonteren en reinigen.
- Uitgangswaarde opnieuw bepalen.
Bij een onveranderde uitgangswaarde is overleg met KSB/ KSB Service noodzakelijk.

Grenswaarden van de bedrijfstoestanden bepalen

Correcte werking De vastgestelde uitgangswaarde komt overeen met de temperatuur bij de spleetbus bij correcte werking.

Storing In geval van een storing kan de temperatuur bij de spleetbus stijgen door een te geringe koelstroom of een uitval van de koelstroom. Om een storing aan een temperatuurstijging te kunnen herkennen, de vastgestelde uitgangswaarde verhogen met een veiligheidswaarde van 10 K.

Uitgangswaarde + 10 K = grenswaarde

Indien de vastgestelde grenswaarde tijdens een storing (incorrecte werking) wordt overschreden, dan wordt de pomp uitgeschakeld. Afhankelijk van de standaard fabrieksinstelling van de grenswaardeschakelaar wordt de pomp na het dalen van de temperatuur bij de spleetbus weer ingeschakeld. De waarde, die als hysteresis voor de uitgang wordt voorgeschreven, bepaalt de temperatuur bij de spleetbus waarbij de pomp weer wordt ingeschakeld.

Bij de grenswaardeschakelaar CS4M is in de fabriek bijvoorbeeld een hysteresis van 1 K ingesteld. Indien de temperatuur bij de spleetbus daalt tot 1 K onder de grenswaarde, dan wordt de pomp weer ingeschakeld. Mocht de pomp na overschrijding van de grenswaarde niet opnieuw worden ingeschakeld, dan zijn verdere maatregelen ter plaatse noodzakelijk.

2.2 Temperatuurbewaking bij de spleetbus door middel van een mantelthermo-element

2.2.1 Werkwijze mantelthermo-element

Met behulp van een aan de spleetbus bevestigd mantelthermo-element conform IEC 584 kan de temperatuur van de spleetbus worden bewaakt. Het mantelthermo-element voert metingen uit in het gebied van de spleetbus waar de hoogste oppervlaktetemperaturen worden waargenomen: bij de spleetbusbuis ter hoogte van de magneetkoppeling. Het aangebrachte mantelthermo-element werkt als passief onderdeel in het explosiegevaarlijke gebied en wordt conform EN 60079-11 gedefinieerd als zogenaamd "eenvoudig elektrisch bedrijfsmiddel".

2.2.2 Technische gegevens mantelthermo-element

Tabel 22: Technische gegevens mantelthermo-element met keramische sokkel

Kenmerk	Waarde
Type	K
Explosiebeveiliging	Intrinsieke veiligheid "eenvoudig elektrisch" bedrijfsmiddel conform DIN EN 60079-11
Sensortype	K, NiCr-Ni

Kenmerk	Waarde
Grensafwijking van de sensor	IEC 584
Meetplaats	Geïsoleerd
Diameter	0,34 mm
Procesaansluiting	G1/4, knelkoppeling
Materiaal mantel	Austeniet-staal
Mantellengtes afhankelijk van pompgrootte	90 mm, 130 mm, 180 mm
Materiaal aansluitleiding	PTFE
Diameter aansluitleiding	3,5 mm
Uitgangssignaal	in mV

Tabel 23: Technische gegevens koptransmitter

Kenmerk	Waarde
Type	T32.1S HART
Uitvoering	Kopversie, met explosiebeveiliging
Uitgang	Analoog 4..20 mA
Storingsherkenning	Draadbreuk, kortsluiting
Aanduiding explosiebeveiliging	II 2(1) G Ex ia[ia Ga] IIC T6... T4 Gb
Ex-typegoedkeuringscertificaat	BVS 08 ATEX E 019 X
Hulpenergie U_b	10,5 V tot 30 V ³⁾
Omgevingstemperatuur	Gas, categorie 1 en 2 T4: -50 °C tot +85 °C T5: -50 °C tot +75 °C T6: -50 °C tot +60 °C
Stroomluscircuit (aansluitingen + en -)	Gas, categorie 1 en 2 $U_i = DC 30 V$, $I_i = 130 mA$, $L_i = 100 \mu H$, $C_i = 7,8 nF$, $P_i = 800 mW$
Materiaal	Kunststof, PBT, glasvezelversterkt
Beschermingsklasse	Huis: IP00 IEC 60529 / EN 60529 elektronica volledig gegoten
Aansluitdoorsnede van de klemmen	max. 1,5 mm ²

Tabel 24: Technische gegevens aansluitkop

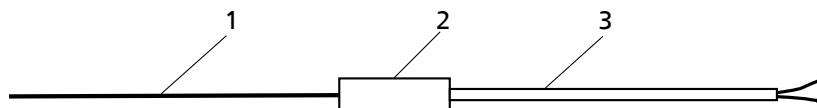
Kenmerk	Waarde
Kopvorm	BSZ
Beschermingsklasse kop	IP65
Materiaal	Aluminium
Procesaansluiting	G1/4, knelkoppeling
Kabelaansluiting	M20x1,5

3) Hogere spanning verhoogt de betrouwbare werking.

2.2.3 Spleetbus met bevestigd mantelthermo-element monteren

	⚠ GEVAAR Lekkende en/of door corrosie aangetaste bewakingssystemen Geen storingsmeldingen! Lekkage van het te verpompen medium! ▷ Nooit beschadigde of door corrosie aangetaste bewakingssystemen in de pomp inbouwen. ▷ Bewakingssystemen voor inbouw en inbedrijfname op schade en werking controleren.
	LET OP Knikken of afscheuren van het mantelthermo-element Schade aan de machine! ▷ Nooit het mantelthermo-element knikken. ▷ Bij demontage van de spleetbus op de aansluitkabel van het mantelthermo-element letten.
	AANWIJZING Mogelijke invloeden op de bewaking, veroorzaakt door inductie resp. wervelstromen, zijn met behulp van constructieve maatregelen beperkt. Een in-resp. ombouw achteraf mag alleen worden uitgevoerd in de fabriek of door gekwalificeerd vakpersoneel van KSB.

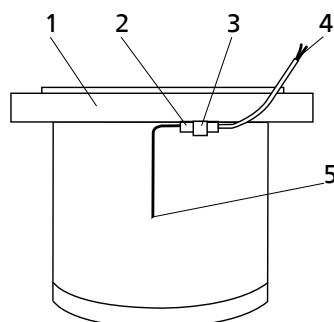
Het mantelthermo-element is in de fabriek in de pomp geïntegreerd. Het wordt op de spleetbus 82-15 bevestigd en is niet afneembaar. Het mantelthermo-element wordt zo bevestigd, dat het meetpunt zich bij de spleetbusbuis ter hoogte van de magneetkoppeling bevindt. In dit gebied treden de hoogste oppervlaktetemperaturen bij de spleetbus op.



Afb. 10: Opbouw mantelthermo-element

1	Mantelthermo-element	2	Verbindingsstuk
3	Aansluitleiding		

Het verbindingsstuk tussen het mantelthermo-element en de aansluitleiding is met een bevestigingsklem op de spleetbusflens bevestigd.



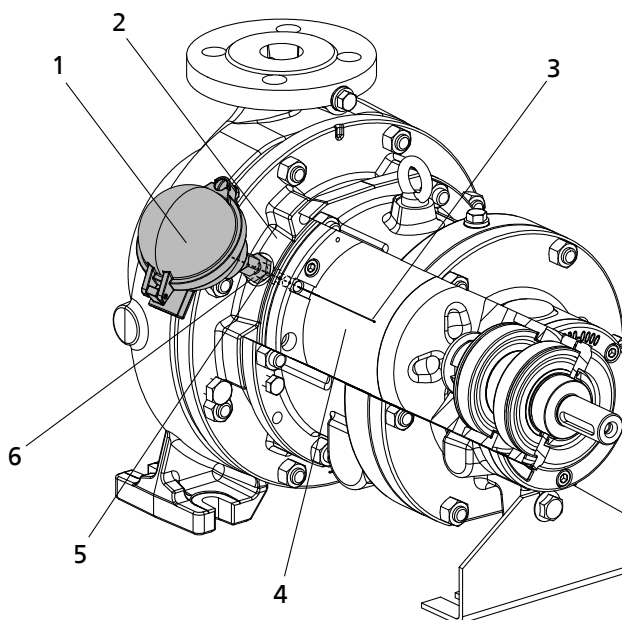
Afb. 11: Spleetbus met bevestigd mantelthermo-element

1	Spleetbus	2	Verbindingsstuk
3	Bevestigingsklem	4	Aansluitkabel
5	Meetplaats		

**LET OP****Ondeskundige demontage**

Schade aan de machine!

- ▷ Nooit de bevestiging van het mantelthermo-element en het verbindingstuk losmaken.



Afb. 12: Mantelthermo-element inbouwen

1	Aansluitkop	2	Huisdeksel
3	Punt mantelthermo-element (meetplaats)	4	Spleetbus
5	Aansluiting 4M.4	6	Knelkoppeling

Aangezien het mantelthermo-element op de spleetbus 82-15 is bevestigd, dient bij de demontage/montage van de pomp rekening te worden gehouden met het volgende:

Lagerstoel met buitenrotor demonteren

**LET OP****Bevestigen van de buitenrotor op het mantelthermo-element**

Beschadiging van het mantelthermo-element!

- ▷ Bij een juist gemonteerde pomp bevindt zich een markering boven op het huisdeksel. Het mantelthermo-element is op de spleetbus links van deze markering (gezien vanaf de aandrijfszijde) bevestigd. Bij de montage van de buitenrotor licht naar linksboven drukken om te vermijden dat de buitenrotor tegen het mantelthermo-element aanslaat.

Spleetbus demonteren

1. Mantelthermo-element in aansluitkop loskoppelen.
2. Toevoerleiding loskoppelen, kabelwartel losmaken en aansluitkabel (aansluiting op schakelkast) verwijderen.
3. Knelkoppeling bij aansluiting 4M.4 losmaken.
4. Knelkoppeling en aansluitkop met steunbuis verwijderen.

	LET OP
	Knikken of afscheuren van het mantelthermo-element Schade aan de machine! ▷ Nooit het mantelthermo-element knikken. ▷ Bij demontage van de spleetbus op de aansluitkabel van het mantelthermo-element letten.

5. Aansluitkabel van het mantelthermo-element voorzichtig uit de boring van het huis (en indien aanwezig, uit het spleetbus-tussenstuk) verwijderen. De aansluitkabel vóór demontage van de spleetbus weer zodanig op de spleetbus bevestigen, zodat deze weer kan worden verwijderd (bijv. met tape).
6. Daarna conform het bedrijfsvoorschrift verdergaan met de demontage. (⇒ Hoofdstuk 1, Pagina 5)

Spleetbus met mantelthermo-element monteren

1. Spleetbus conform bedrijfsvoorschrift monteren. (⇒ Hoofdstuk 1, Pagina 5)
2. Aansluitkabel van het mantelthermo-element door de boring in het spleetbus-tussenstuk en het huisdeksel leiden. Als er geen spleetbus-tussenstuk aanwezig is, direct door het huisdeksel leiden. De aansluitkabel door de aansluiting 4M.4 in het huisdeksel uit de pomp leiden.
3. De aansluitleiding van het mantelthermo-element in de steunbuis van de aansluitkop aanbrengen.
4. Met een knelkoppeling de aansluitkop en steunbuis bij aansluiting 4M.4 in het huisdeksel schroeven.
5. Knelkoppeling borgen tegen losraken en verdraaien.
6. Daarna conform het bedrijfsvoorschrift verdergaan met de montage van het lantaarnstuk. (⇒ Hoofdstuk 1, Pagina 5)

Lagerstoel met buitenrotor monteren

	LET OP
	Bevestigen van de buitenrotor op het mantelthermo-element Beschadiging van het mantelthermo-element! ▷ Bij een juist gemonteerde pomp bevindt zich een markering boven op het huisdeksel. Het mantelthermo-element is op de spleetbus links van deze markering (gezien vanaf de aandrijfzijde) bevestigd. Bij de demontage van de buitenrotor licht naar linksboven drukken om te vermijden dat de buitenrotor tegen het mantelthermo-element aanslaat.

2.2.4 Mantelthermo-element elektrisch aansluiten

	⚠ GEVAAR
	Ondeskundige elektrische installatie Explosiegevaar! ▷ Neem voor de elektrische installatie tevens EN 60079-11 in acht. ▷ Meetketting op de juiste manier aanbrengen.

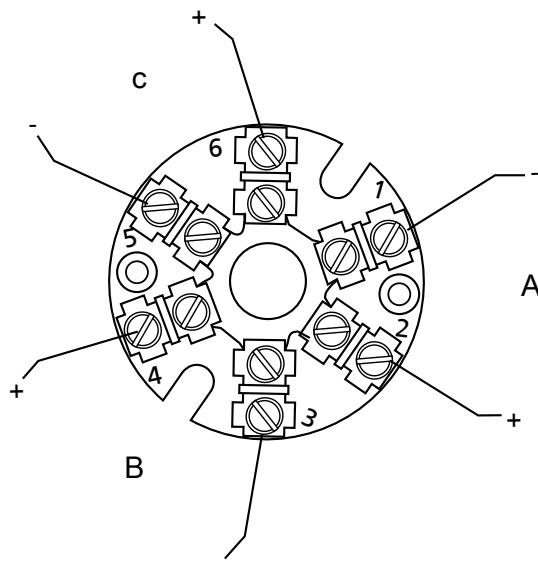


⚠ GEVAAR

Werkzaamheden aan de elektrische aansluiting door ongekwalificeerd personeel
Levensgevaar door elektrische schok!

- ▷ Het elektrisch aansluiten mag uitsluitend door een elektrotechnicus worden uitgevoerd.
- ▷ Voorschriften IEC 60364 en bij explosiebeveiliging EN 60079 in acht nemen.

Mantelthermo-element met keramische sokkel



Afb. 13: Aansluiting van de klemmen van mantelthermo-element met keramische sokkel

-	Wit	+	Groen
A	Thermo-element 1 (uitvoering met een thermo-element)		
B	Thermo-element 2 (uitvoering met 2 thermo-elementen)		
C	Thermo-element 3 (uitvoering met 3 thermo-elementen)		

Mantelthermo-element met koptransmitter

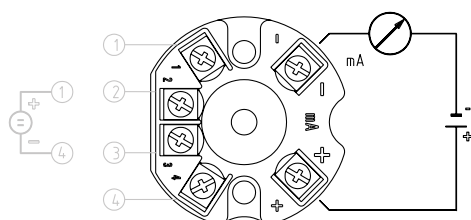


⚠ GEVAAR

Het gebruik van andere dan door KSB aanbevolen koptransmitters
Explosiegevaar!

Afwijkende/vervalste meetresultaten!

- ▷ De door KSB aanbevolen koptransmitter T32 gebruiken.



Afb. 14: Aansluiting van de klemmen van het mantelthermo-element met koptransmitter

	LET OP Contact van aansluitkabel en buitenrotor tijdens bedrijf. Afscheuren van het mantelthermo-element! ▷ Voordat u de elektrische aansluiting tot stand brengt, voorzichtig de aansluitkabel aantrekken.
---	--

1. Aansluitleiding van het mantelthermo-element licht aantrekken.
2. Aansluitleiding in de aansluitkop bevestigen en elektrisch aansluiten (let op de afbeeldingen van de Aansluiting van de klemmen).
3. Mantelthermo-element op goede werking controleren.

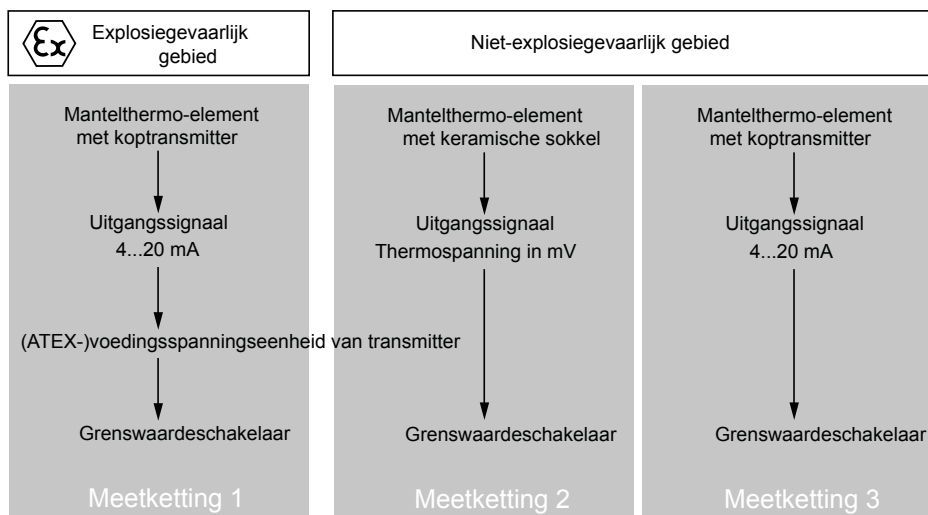
2.2.5 Opbouw van de meetketting

De opbouw van de meetketting wordt beïnvloed door de volgende factoren:

- Explosiegevaarlijk of niet-explosiegevaarlijk gebied
- Uitgangssignaal (mV of mA)

Daarop dient de meetketting te worden afgestemd. Voor de selectie de volgende afbeelding in acht nemen.

Uitvoering van de meetketting



Afb. 15: Uitvoering van de meetketting

Beschrijving meetketting 1 (explosiegevaarlijk gebied)

De meetketting 1 bestaat uit de volgende elementen:



Tabel 25: Beschrijving meetketting 1 (explosiegevaarlijk gebied)

Element	Aanbeveling van apparaten door KSB	Zie...
Mantelthermo-element met koptransmitter	geïntegreerd in de pomp	
(ATEX-)voedingsspanningseenheid van transmitter	KFD2-STC4-EX1	
Grenswaardeschakelaar	DGW 1.00 of DGW 4.00	(⇒ Hoofdstuk 5.2, Pagina 60)

Beschrijving meetketting 2

Niet-explosiegevaarlijk gebied

De meetketting 2 bestaat uit de volgende elementen:

Tabel 26: Beschrijving meetketting 2

Element	Aanbeveling van apparaten door KSB	Zie...
Mantelthermo-element met keramische sokkel	geïntegreerd in de pomp	
Grenswaardeschakelaar	CS4M of DGW 2.00	(⇒ Hoofdstuk 5.1, Pagina 56)

Niet-explosiegevaarlijk gebied

Beschrijving meetketting 3

De meetketting 3 bestaat uit de volgende elementen:

Tabel 27: Beschrijving meetketting 3

Element	Aanbeveling van apparaten door KSB	Zie...
Mantelthermo-element met koptransmitter	Uitgangssignaal 4...20 mA	
Grenswaardeschakelaar	DGW 1.00 of DGW 4.00	(⇒ Hoofdstuk 5.1, Pagina 56)

2.2.6 Analyse van de uitgangssignalen

2.2.6.1 Grenswaarde bepalen

In het explosiegevaarlijke gebied wordt de maximaal toegestane oppervlaktetemperatuur door de temperatuurklasse voorgeschreven. De maximaal toegestane temperatuur van het te verpompen medium staat vermeld in het gegevensblad. Bij de bepaling van de grenswaarde voor de maximale oppervlaktetemperatuur bij de spleetbus, dienen ook de volgende voorschriften in acht te worden genomen:

Tabel 28: Temperatuurgrenzen

Temperatuurklasse volgens EN13463-1	Maximaal toegestane oppervlaktetemperatuur bij de spleetbus
T1	300 °C
T2	290 °C
T3	195 °C
T4	130 °C
T5	Alleen na overleg
T6	Alleen na overleg

De maximale oppervlaktetemperatuur treedt op bij de spleetbusbuis ter hoogte van de magneetkoppeling. Met behulp van het mantelthermo-element kan de temperatuur in dit gebied worden bewaakt. Om de maximaal toegestane oppervlaktetemperaturen bij de spleetbus (zie tabel "temperatuurgrenzen") niet te overschrijden, dient de veiligheidsafstand ten opzichte van de gemeten temperatuur bij de spleetbus ten minste 10 K te zijn. Via de bewaking van de maximale oppervlaktetemperatuur bij de spleetbus kan met behulp van het mantelthermo-element de bedrijfstoestand van de pomp worden beoordeeld.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende bedrijfstoestanden:

- Correcte werking
- Storing

Uitgangswaarde bepalen

Allereerst moet de uitgangswaarde, de temperatuur bij de spleetbus bij correcte werking, worden vastgesteld.

	AANWIJZING Houd rekening met eventuele temperatuurveranderingen door het proces of toerental.
	 GEVAAR Te hoge oppervlaktetemperaturen Explosiegevaar! ▷ Grenswaarde voor het uitschakelen van de pomp mag nooit de voorgeschreven oppervlaktetemperatuur conform de temperatuurklasse overschrijden. ▷ Indien de voorgeschreven oppervlaktetemperatuur conform de temperatuurklasse wordt overschreden, dient u het pompaggregaat onmiddellijk uit te schakelen en de oorzaak vast te stellen.

1. Temperatuurklasse van de installatie conform EN 13463-1 instellen op de installatie.
2. Maximaal toegestane oppervlaktetemperatuur bij de spleetbus overnemen uit tabel "Temperatuurgrenswaarden".
3. Pomp onder correcte bedrijfsomstandigheden (zie gegevensblad: bedrijfspunt van de pomp) laten vertragen.
4. Tijdens de vertraging de op de grenssignaalgever weergegeven waarde (= uitgangswaarde) noteren.
5. Uitgangswaarde controleren.
De uitgangswaarde dient minimaal 10 K lager te zijn dan de maximaal toegestane oppervlaktetemperatuur bij de spleetbus (zie tabel "Temperatuurgrenzen").

Traagheid De toestand van traagheid is bereikt wanneer de temperatuurstijging niet hoger is dan 2 K/h (conform EN 13463-1: 2009-07).

Als het verschil tot de maximaal toegestane temperatuur kleiner is dan 15 °C moeten de volgende maatregelen worden genomen:

- Bedrijfsomstandigheden controleren.
- Indien nodig de pomp demonteren en reinigen.
- Uitgangswaarde opnieuw bepalen.
Bij een onveranderde uitgangswaarde is overleg met KSB/ KSB Service noodzakelijk.

Grenswaarden van de bedrijfstoestanden bepalen

Correcte werking De vastgestelde uitgangswaarde komt overeen met de temperatuur bij de spleetbus bij correcte werking.

Storing In geval van een storing kan de temperatuur bij de spleetbus stijgen door een te geringe koelstroom of een uitval van de koelstroom. Om een storing aan een temperatuurstijging te kunnen herkennen, de vastgestelde uitgangswaarde verhogen met een veiligheidswaarde van 10 K.

Uitgangswaarde + 10 K = grenswaarde

Indien de vastgestelde grenswaarde tijdens een storing (incorrecte werking) wordt overschreden, dan wordt de pomp uitgeschakeld. Afhankelijk van de standaard fabrieksinstelling van de grenswaardeschakelaar wordt de pomp na het dalen van de temperatuur bij de spleetbus weer ingeschakeld. De waarde, die als hysteresis voor de uitgang wordt voorgeschreven, bepaalt de temperatuur bij de spleetbus waarbij de pomp weer wordt ingeschakeld.

Bij de grenswaardeschakelaar CS4M is in de fabriek bijvoorbeeld een hysteresis van 1 K ingesteld. Indien de temperatuur bij de spleetbus daalt tot 1 K onder de grenswaarde, dan wordt de pomp weer ingeschakeld. Mocht de pomp na overschrijding van de grenswaarde niet opnieuw worden ingeschakeld, dan zijn verdere maatregelen ter plaatse noodzakelijk.

2.2.6.2 Sensortype instellen op de grenswaardeschakelaar

In de fabriek is de grenswaardeschakelaar CS4M voorgeprogrammeerd voor gebruik met Pt100. Indien de grenswaardeschakelaar voor het mantelthermo-element wordt gebruikt, dan moet het sensortype worden omgezet. (⇒ Hoofdstuk 5.1, Pagina 56)

2.3 Temperatuurbewaking bij de wentellagers met een weerstandsthermometer Pt100

2.3.1 Werkwijze

Weerstandsthermometers zijn temperatuursensoren die gebaseerd zijn op de temperatuurafhankelijke weerstandsverandering van metalen. Deze weerstandsthermometers worden voorzien van een op een keramische drager aangebrachte, flinterdunne laag platina. Bij een temperatuur van 0 °C bedraagt de nominale weerstand van deze meetelementen 100 ohm.

Interpretatie van de meetwaarden

Bij een temperatuur van 0 °C bedraagt de nominale weerstand van de weerstandsthermometer Pt100 100 ohm.

Formule voor berekening van de weerstandswaarde bij een willekeurige temperatuur (T):

Temperatuurbereik: T= 0...850 °C

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

Voorbeeldberekening:

T= 80 °C Gemeten temperatuur: T= 80 °C

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

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

Bij een temperatuur van 80 °C heeft de weerstandsthermometer Pt100 een weerstand van ca. 130,9 ohm.

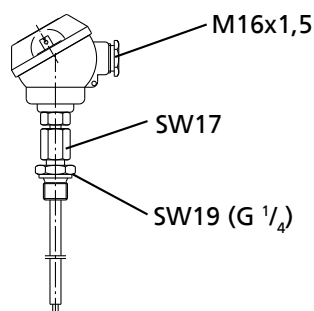
T= 20 °C Gemeten temperatuur: T= 20 °C

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

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

Bij een temperatuur van 20 °C heeft de weerstandsthermometer Pt100 een weerstand van ca. 107,8 ohm.

2.3.2 Technische gegevens weerstandsthermometer Pt100



Afb. 16: Weerstandsthermometer Pt100 (TR 55)

Pt100 (TR 55) Tabel 29: Technische gegevens (TR 55)

Kenmerk	Waarde
Sensortype	Pt100 weerstandsthermometer
Toegestaan meetbereik (ingangssignaal)	-50 ... +450 °C
Uitgangssignaal	80 tot 268 ohm
Kopvormer	zonder
Type	TR 55
Grensfwijking van de sensor	Klasse B conform IEC 60751
Afdichting sensorpunt/steunbuis	niet drukdicht
Sensorpunt	Verend (veerweg ca. 3-4 mm)
Schakelwijze	1x4 geleider ⁴⁾
Procesaansluiting	G1/4 B / klemring
Toegestane omgevingstemperatuur	T3/ T4: -40 ... +100 °C T5: -40 ... +95 °C T6: -40 ... +80 °C
Nominale lengte, afhankelijk van de bouwlengte	55 mm, 65 mm, 90 mm, 110 mm, 140 mm
Maximale inbouwlengte	Nominale lengte - 30 mm

Tabel 30: Technische gegevens aansluitkop (TR55)

Kenmerk	Waarde
Afdichting sensorpunt/steunbuis	Niet drukdicht
Bouwworm kop	JS
Beschermingsklasse kop	IP54
Materiaal	Aluminium
Kabelaansluiting	M16x1,5

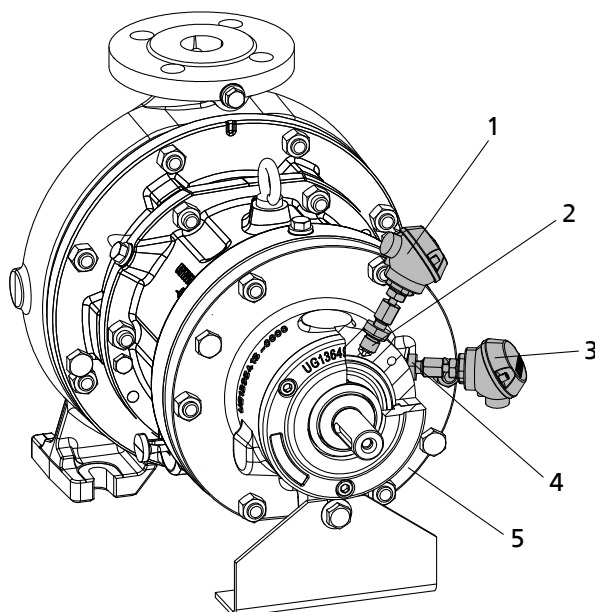
Tabel 31: Kengetallen voor de explosiebeveiliging (TR 55)

Kenmerk	Waarde
Explosiebeveiliging intrinsieke veiligheid	Ex ib IIC T6
Nummer van de typekeuringscertificering	TÜV 10ATEX 555793 X
Maximale voedingsstroom	I _i = 550 mA
Maximaal voedingsvermogen	P _{maxSensor} = 1,5 W
Maximale voedingsspanning	U _i = 30 V

2.3.3 Weerstandsthermometer Pt100 inbouwen in pomp

 	⚠ GEVAAR
	Lekkende en/of door corrosie aangetaste bewakingssystemen Geen storingsmeldingen! Lekkage van het te verpompen medium! ▷ Nooit beschadigde of door corrosie aangetaste bewakingssystemen in de pomp inbouwen. ▷ Bewakingssystemen voor inbouw en inbedrijfname op schade en werking controleren.

4) bij leidinglengtes tot 30 m



Afb. 17: Weerstandsthermometer Pt100 bij de wentellagers inbouwen

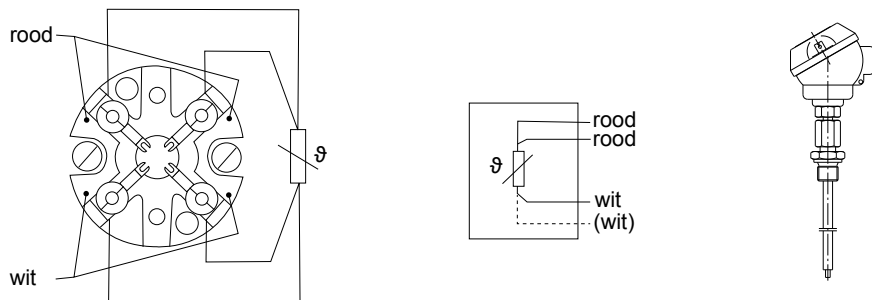
1	Weerstandsthermometer Pt100, aan aandrijfzijde	2	Aansluiting 4M.2
3	Weerstandsthermometer Pt100, aan pompzijde	4	Aansluiting 4M.1
5	Lagerstoel		

1. Afsluitpluggen uit aansluitingen 4M.1 en 4M.2 verwijderen.
2. De knelkoppeling tot aan de aanslag erin schuiven.
3. Weerstandsthermometer Pt100 tot aan de aanslag in de aansluiting schuiven, tot de punt van de weerstandsthermometer Pt100 in de boring van de lagerstoel zit.
4. Aansluitkop van de weerstandsthermometer Pt100 in de gewenste stand draaien.
5. Weerstandsthermometer Pt100 ca.1-2 mm terugtrekken.
6. Weerstandsthermometer Pt100 met knelkoppeling borgen tegen losdraaien en verdraaien.

2.3.4 Weerstandsthermometer Pt100 elektrisch aansluiten

	⚠ GEVAAR Ondeskundige elektrische installatie Explosiegevaar! ▷ Neem voor de elektrische installatie tevens EN 60079-11 in acht. ▷ Meetketting op de juiste manier aanbrengen.
	⚠ GEVAAR Werkzaamheden aan de elektrische aansluiting door ongekwalificeerd personeel Levensgevaar door elektrische schok! ▷ Het elektrisch aansluiten mag uitsluitend door een elektrotechnicus worden uitgevoerd. ▷ Voorschriften IEC 60364 en bij explosiebeveiliging EN 60079 in acht nemen.

Aansluiting van de klemmen vierdraadsschakeling voor TR 55



Afb. 18: Aansluiting van de klemmen vierdraadsschakeling voor TR 55

1. Aansluitkop openen.
2. Weerstandsthermometer Pt100 aansluiten. (Aansluiting van de klemmen in acht nemen. Zie afbeeldingen).

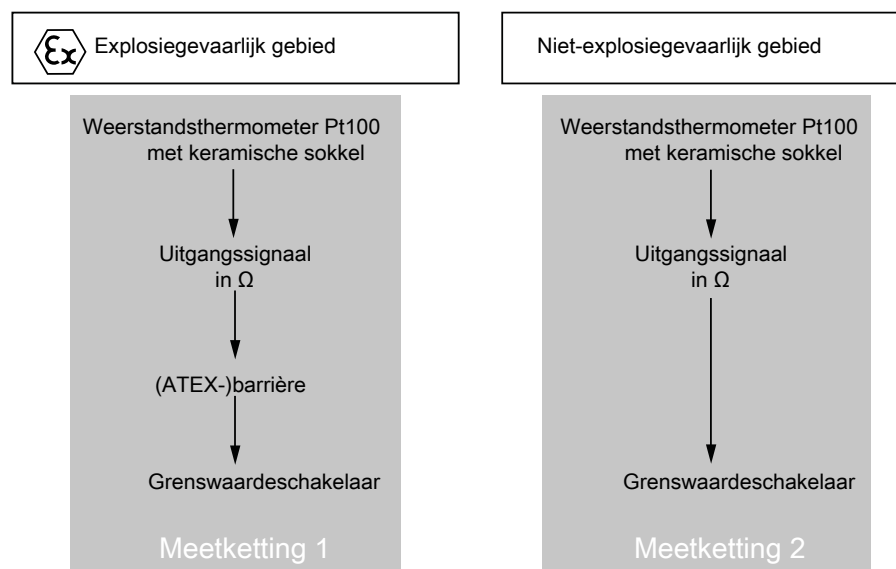
2.3.5 Opbouw van de meetketting

De opbouw van de meetketting wordt beïnvloed door de volgende factoren:

- Explosiegevaarlijk of niet-explosiegevaarlijk gebied
- Uitgangssignaal (Ω of mA)

Daarop dient de meetketting te worden afgestemd. Voor de selectie de volgende afbeelding in acht nemen.

Uitvoering van de meetketting



Afb. 19: Uitvoering van de meetketting

Beschrijving meetketting 1 (explosiegevaarlijk gebied)

De meetketting 1 bestaat uit de volgende elementen:



Tabel 32: Beschrijving meetketting 1 (explosiegevaarlijk gebied)

Element	Aanbeveling van apparaten door KSB	Zie...
Weerstandsthermometer Pt100 zonder koptransmitter	TR 55	
(ATEX-)barrière	Z 954	(⇒ Hoofdstuk 5.2, Pagina 60)
Grenswaardeschakelaar	CS4M	(⇒ Hoofdstuk 5.1, Pagina 56)

Niet-explosiegevaarlijk gebied

Beschrijving meetketting 2

De meetketting 2 bestaat uit de volgende elementen:

Tabel 33: Beschrijving meetketting 2

Element	Aanbeveling van apparaten door KSB	Zie...
Weerstandsthermometer Pt100 zonder koptransmitter	TR55	
Grenswaardeschakelaar	CS4M of DGW2.0	(⇒ Hoofdstuk 5.1, Pagina 56)

2.3.6 Analyse van de uitgangssignalen

2.3.6.1 Grenswaarde invoeren

	⚠ GEVAAR Te hoge temperaturen door warmlopende lagers of defecte lagerafdichtingen Explosiegevaar! Brandgevaar! Beschadiging van het pompaggregaat! Verbrandingsgevaar! ▷ Regelmatig het smeermiddelniveau controleren. ▷ Regelmatig het loopgeluid van de wentellagers controleren.
	LET OP Bedrijf buiten de toegestane omgevingstemperatuur Beschadiging van de pomp! ▷ De lagertemperatuur van de pomp/het pompaggregaat mag nooit hoger worden dan 90 °C (gemeten op buitenzijde lagerstoel).
	AANWIJZING Na de eerste inbedrijfname kunnen bij vetgesmeerde wentellagers en bij vet-/oliegesmeerde wentellagers met asafdichting (constructie met lekkagebarrière) verhoogde temperaturen optreden. Dit kan het gevolg zijn van de inlooppcedure. De uiteindelijke lagertemperatuur wordt pas na een bepaalde bedrijfstijd bereikt (afhankelijk van de omstandigheden kan dit tot wel 48 uur duren).

Waarschuwing voor onderhoud wentellager

Om een vroegtijdige waarschuwing voor onderhoud van de wentellagers te ontvangen, via grenswaardeschakelaar voor de meetplaatsen 4M.1 en 4M.2 een grenswaarde van 105 °C invoeren.

De lagertemperatuur van de pomp/ het pompaggregaat is afhankelijk van het toerental en het proces. Om een hoge levensduur van het lager L10_h te kunnen bereiken, dient bovendien het volgende in acht te worden genomen:

Traagheid

De toestand van traagheid is bereikt wanneer de temperatuurstijging niet hoger is dan 2 K/h (conform EN 13463-1: 2009-07).

Lagertemperatuur bij correcte werking tijdens vertraging meten. Indien de lagertemperatuur bij vertraging lager is dan 90 °C, dan kan de grenswaarde worden verlaagd. (Voorbeeld: als de lagertemperatuur op de meetplaatsen maximaal 60 °C bedraagt, dan kan een grenswaarde van 70 °C ingesteld worden.)

Explosiegevaarlijk gebied (geldt niet voor T5 en T6)

In het explosiegevaarlijke gebied wordt de maximaal toegestane oppervlaktetemperatuur door de temperatuurklasse voorgeschreven.

De maximaal toegestane temperatuur van het te verpompen medium van de pomp staat op het gegevensblad vermeld. De maximaal toegestane oppervlaktetemperatuur mag in explosiegevaarlijk gebied niet worden overschreden. Als de maximaal toegestane oppervlaktetemperatuur bij de wentellagers wordt bereikt (maximaal toegestane oppervlaktetemperatuur = lagertemperatuur), dan moet de pomp onmiddellijk worden uitgeschakeld.

Aanbevolen voor grenswaarde: Met grenswaardeschakelaar voor de meetplaatsen 4M.1 en 4M.2 grenswaarde van 105 °C invoeren.

Voor de temperatuurklassen T5 en T6 is overleg met KSB noodzakelijk.

3 Sensorsysteem vulniveaubewaking

De lagering van de pompas is uitgevoerd door de met het te verpompen medium gesmeerde glijlagers van siliciumcarbide. Bij onvoldoende smering en bij droogloop kunnen de glijlagers beschadigd raken, waardoor de pomp uitvalt.

In explosiegevaarlijke omgevingen dient er bovendien voor te worden gezorgd dat er in de pomp geen explosiegevaarlijke atmosfeer ontstaat. Om te voorkomen dat er binnenin de pomp een explosiegevaarlijke atmosfeer ontstaat, dient het inwendige van de pomp dat in contact komt met het te verpompen medium, inclusief rotorkamer en hulpsystemen, permanent gevuld te zijn met het te verpompen medium.

Voor vulniveaubewaking biedt KSB een niveausensor (Liquiphant) aan. Afhankelijk van de inbouwplaats beschermt de niveausensor tegen de volgende storingssituaties:

- Droogloop
- Vorming van een explosiegevaarlijke atmosfeer in de pomp

3.1 Bewaking droogloop/vorming van een explosiegevaarlijke atmosfeer met behulp van de niveausensor

3.1.1 Werkwijze niveausensor (Liquiphant)

De trilvork van de niveausensor (Liquiphant) trilt in zijn eigen resonantie. De trilfrequentie van de vork verandert afhankelijk van het feit of de trilvork omgeven is van het te verpompen medium, te verpompen gasmengsel of gas. De geleidbaarheid van het te verpompen medium is niet relevant voor de werking van de niveausensor (Liquiphant). De niveausensor (Liquiphant) detecteert de frequentieverandering en schakelt de scheidingsschakelversterker om. Het uitgangscircuit van de scheidingsschakelversterker wordt geopend. Er kan een signaal worden geanalyseerd.

3.1.2 Technische gegevens niveausensor

Niveausensor (Liquiphant)
FTL 50 compact

Tabel 34: Technische gegevens niveausensor (Liquiphant)

Kenmerk	Waarde
Sensortype	Niveausensor
Type	Liquiphant
Bouwworm	FTL 50 compact
Procesaansluiting	Schroefdraad G 3/4 A
Materiaal	1.4435 Optioneel 2.4610
Mediumtemperatuurbereik	-50 °C ... +150 °C
Elektrisch aansluitblok	FEL 56
Signaaloverdracht	Conform DIN EN 60947-5-6 (Namur) op tweedraadskabel
Elektrische voeding	Intrinsiek veilig door scheidingsschakelversterker
Schakeltijd	Ca. 1 s
LED-weergave in elektrisch aansluitblok	groen: bedrijfsklaar rood: bedekt/niet bedekt
Omgevingstemperatuur	-50 ... +70 °C
Beschermingsklasse	Stalen huis IP 66
Conformiteitsverklaring	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC 6

Niveausensor (Liquiphant) FTL 70

Tabel 35: Technische gegevens niveausensor (Liquiphant)

Kenmerk	Waarde
Sensortype	Niveausensor
Type	Liquiphant M
Bouwworm	FTL 70
Procesaansluiting	Schroefdraad G 3/4 A
Materiaal	1.4435 Optioneel 2.4610
Mediumtemperatuurbereik	-50 °C ... +280 °C
Elektrisch aansluitblok	FEL 56
Signaaloverdracht	Conform DIN EN 60947-5-6 (Namur) op tweedraadskabel
Elektrische voeding	Intrinsiek veilig door scheidingsschakelversterker
Schakeltijd	Ca. 1 s
LED-weergave in elektrisch aansluitblok	groen: bedrijfsklaar rood: bedekt/niet bedekt
Omgevingstemperatuur	-50 ... +70 °C
Beschermingsklasse	Stalen huis IP 66
Conformiteitsverklaring	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC 6

In de aansluitkop van de niveausensor (Liquiphant) bevindt zich het elektrisch aansluitblok FEL56. In dit elektronische aansluitblok zijn twee minischakelaars (voor max/min) geïntegreerd. Door de instelling die in de fabriek zijn ingevoerd voor de minischakelaar op het elektronische aansluitblok is de niveausensor gereed voor bedrijf.

Tabel 36: Schakelaarinstelling niveausensor (Liquiphant) - niveaumeting

Schakelaar	Stand	
MAX / MIN	-	MIN
> 0,7 / > 0,5	> 0,7	-

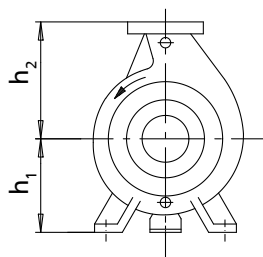
3.1.3 Niveausensor (Liquiphant) inbouwen in de leiding

Afhankelijk van de inbouwlocatie kan de niveausensor (bijv. Liquiphant) voor verschillende bewakingstaken worden gebruikt. Of de niveausensor aan de zuig- of drukzijde wordt ingebouwd, hangt af van de installatie resp. het proces. Voor de keuze van de inbouwplaats de volgende tabel in acht nemen.

Tabel 37: Aanbeveling inbouwplaats

Bewakingsomvang	Explosiegevaarlijk gebied			Niet-explosiegevaarlijk gebied		
	Zuigleiding		Persleiding	Zuigleiding		Persleiding
	$h_1 < \text{Inbouwhoogte} < (h_2 + h_1)$	$\text{Inbouwhoogte} \geq (h_2 + h_1)$	$\text{Inbouwhoogte} \geq (h_2 + h_1)$	$h_1 < \text{Inbouwhoogte} < (h_2 + h_1)$	$\text{Inbouwhoogte} \geq (h_2 + h_1)$	$\text{Inbouwhoogte} \geq (h_2 + h_1)$
Vulniveau in						
Zuigleiding	-	X	X	X	X	X
Hydraulisch gedeelte pomp	-	X	X	-	X	X
Rotorkamer						

Bewakingsomvang		Explosiegevaarlijk gebied			Niet-explosiegevaarlijk gebied		
		Zuigleiding		Persleiding	Zuigleiding		Persleiding
		$h_1 < \text{Inbouwhoogte} < (h_2 + h_1)$	$\text{Inbouwhoogte} \geq (h_2 + h_1)$	$\text{Inbouwhoogte} \geq (h_2 + h_1)$	$h_1 < \text{Inbouwhoogte} < (h_2 + h_1)$	$\text{Inbouwhoogte} \geq (h_2 + h_1)$	$\text{Inbouwhoogte} \geq (h_2 + h_1)$
	Bij interne circulatie	-	X	X	-	X	X
	Bij externe voeding ⁵⁾	-	-	-	-	-	-
Bescherming tegen drooglopen van de glijlagers		-	X	-	X	X	-



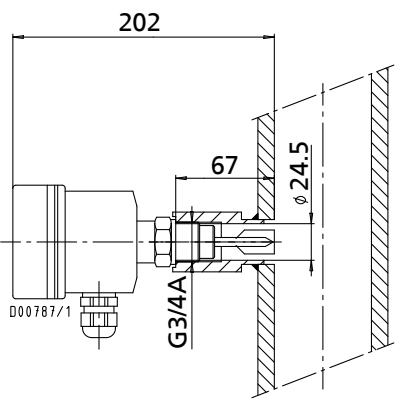
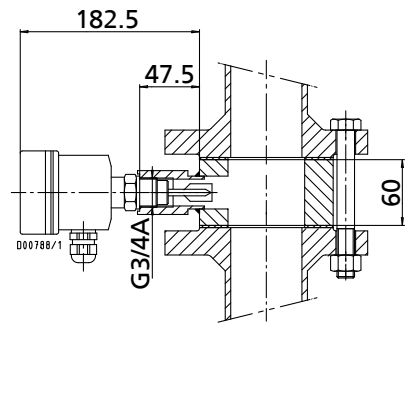
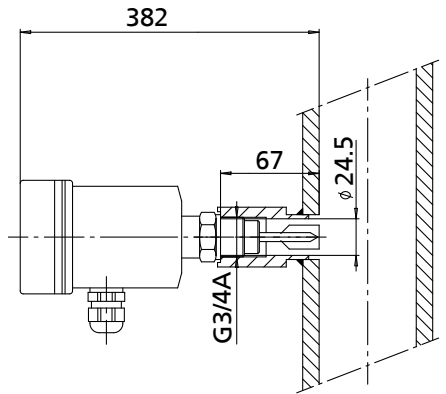
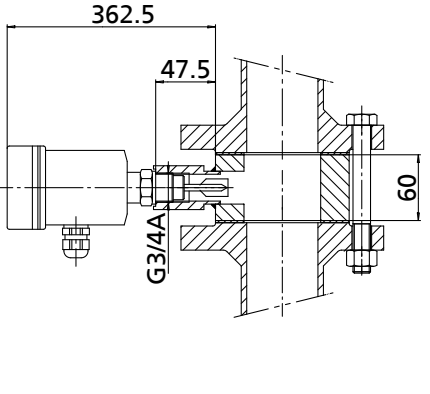
Afb. 20: Afmetingen h1 en h2

	⚠ GEVAAR Onge vulde, droge pomp Drooglopen Vorming van een explosiegevaarlijke atmosfeer! > Er mogen zich geen afsluiters bevinden tussen de niveausensor en de pomp.
	⚠ GEVAAR Trilvork van de niveausensor (bijv. Liquiphant) bevindt zich in de stroom van te verpompen medium Functionele storingen! > Nooit de trilvork in de leiding laten steken. > Inbouwaanwijzingen van de producent in acht nemen.

De niveausensor (bijv. Liquiphant) kan als volgt in de leiding worden ingebouwd:

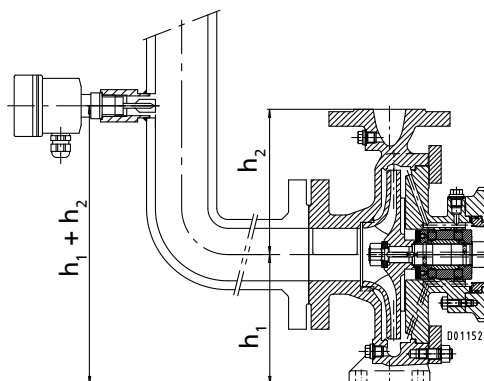
- Gebruik van een lasmof/T-stuk
- Gebruik van een tussenstuk (toebehoren optioneel)

5) Het vullen van het pompaggregaat moet door de klant worden gegarandeerd.

Liquiphant	Niveausensor met lasmof in de leiding inbouwen	Niveausensor met tussenstuk in de leiding inbouwen
M FTL 50 compact		
FTL 70		

Niveausensor in de zuigleiding monteren

Inbouw aan de zuigzijde



Afb. 21: Niveausensor in de zuigleiding inbouwen

**AANWIJZING**

De inbouwhoogte moet minimaal h_1 (midden zuigaansluiting) bedragen. Om ervoor te zorgen dat de niveausensor omvangrijke bewakingstaken op zich kan nemen, raadt KSB aan, de niveausensor op gelijke hoogte met de persaansluiting of hoger ($\geq h_1 + h_2$) aan te brengen.

1. Inbouwhoogte op de juiste manier uitkiezen (tabel "Advies inbouwplaats" in acht nemen).
2. Bijv. niveausensor in tussenstuk erin draaien.

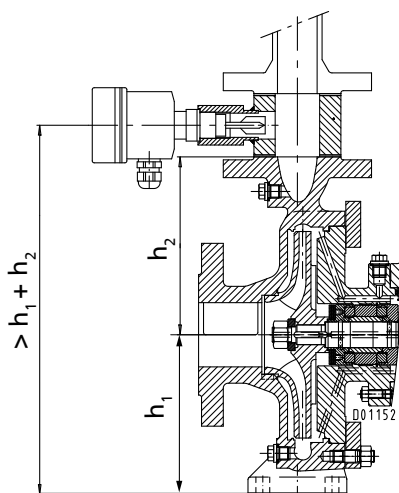
**AANWIJZING**

Om ervoor te zorgen dat een verandering van het vulniveau zo vroeg en duidelijk mogelijk kan worden erkend, dient de trilvork van de niveausensor juist te zijn uitgelijnd: de markering O op inbus SW32 moet boven liggen.

3. De niveausensor zo uitlijnen dat de markering O op inbus SW32 zich aan de bovenzijde bevindt (zie afbeelding "Niveausensor in leiding inbouwen").

Niveausensor in de persleiding inbouwen

Inbouw aan de perszijde



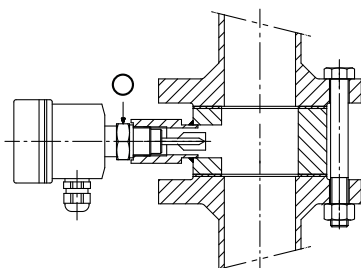
Afb. 22: Niveausensor in de persleiding inbouwen

De inbouwhoogte dient minstens $h_1 + h_2$ (hoogte persaansluiting) te bedragen.

1. Inbouwhoogte op de juiste manier uitkiezen (inbouwadvies in acht nemen).
2. Bijv. niveausensor in tussenstuk erin draaien.

**AANWIJZING**

Om ervoor te zorgen dat een verandering van het vulniveau zo vroeg en duidelijk mogelijk kan worden erkend, dient de trilvork van de niveausensor juist te zijn uitgelijnd: de markering O op inbus SW32 moet boven liggen.

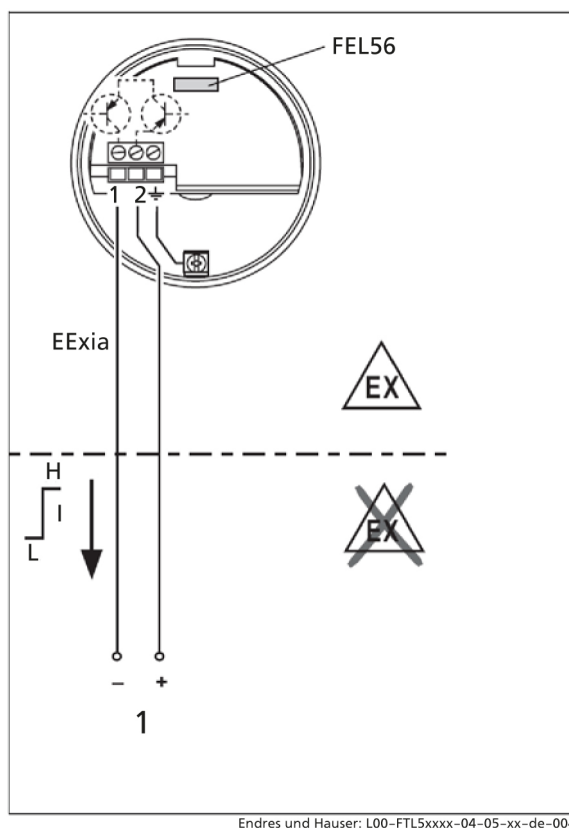


Afb. 23: Niveausensor in de leiding inbouwen

3. De niveausensor zo uitlijnen dat de markering O op inbus SW32 zich aan de bovenzijde bevindt (zie afbeelding "Niveausensor in leiding inbouwen").

3.1.4 Niveausensor (Liquiphant) elektrisch aansluiten

	AANWIJZING De vermelde bewakingsvoorzieningen/apparaten zijn als voorbeeld geselecteerd. De aansluiting van de klemmen is gebaseerd op de door KSB geselecteerde bewakingsvoorzieningen/apparaten. Indien andere dan de vermelde bewakingsvoorzieningen/apparaten worden gebruikt, moet de gebruiker zekerstellen dat de gebruikte apparaten voldoen aan de vereisten van explosiebeveiliging. Bovendien moeten de in het schakelschema weergegeven functies behouden blijven.
	⚠ GEVAAR Ondeskundige elektrische installatie Explosiegevaar! ▸ Neem voor de elektrische installatie tevens EN 60079-11 in acht. ▸ Meetketting op de juiste manier aanbrengen.
	⚠ GEVAAR Werkzaamheden aan de elektrische aansluiting door ongekwalificeerd personeel Levensgevaar door elektrische schok! ▸ Het elektrisch aansluiten mag uitsluitend door een elektrotechnicus worden uitgevoerd. ▸ Voorschriften IEC 60364 en bij explosiebeveiliging EN 60079 in acht nemen.



Endres und Hauser: L00-FTL5xxxx-04-05-xx-de-004

Afb. 24: Niveausensor elektrisch aansluiten

1	Scheidingsversterker conform EN 60947-5-66
---	--

1. Niveausensor (Liquiphant) elektrisch aansluiten (Afbeelding "Niveausensor elektrisch aansluiten" in acht nemen.)
2. Instelling van de schakelaar controleren en eventueel corrigeren.
(⇒ Hoofdstuk 4.1.2, Pagina 41) (⇒ Hoofdstuk 3.1.2, Pagina 33)

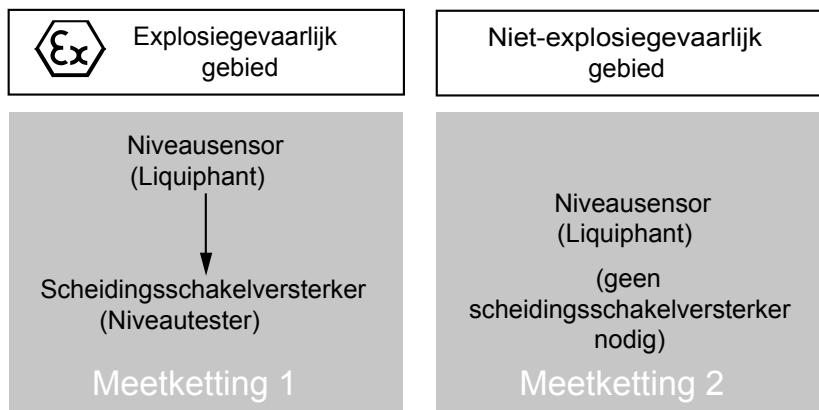
Tabel 38: Schakelaarinstelling niveausensor (Liquiphant) - niveaumeting

Schakelaar	Stand	
MAX / MIN	-	MIN
> 0,7 / > 0,5	> 0,7	-

3.1.5 Opbouw van de meetketting

De opbouw van de meetketting hangt af van het feit of de vulniveaubewaking in een explosiegevaarlijke of niet-explosiegevaarlijke omgeving wordt ingezet. De meetketting dient te worden afgesteld op het toepassingsgebied

Uitvoering van de meetketting



Afb. 25: Uitvoering van de meetketting



Beschrijving meetketting 1 (explosiegevaarlijk gebied)

De meetketting 1 bestaat uit de volgende elementen:

Tabel 39: Beschrijving meetketting 1 (explosiegevaarlijk gebied)

Element	Aanbeveling van apparaten door KSB	Zie...
Niveausensor	Liquiphant M FTL50	(⇒ Hoofdstuk 3, Pagina 33)
Scheidingsversterker	Nivotester FTL325N	(⇒ Hoofdstuk 5.2, Pagina 60)

Beschrijving meetketting 2

De meetketting 2 bestaat uit de volgende elementen:

Tabel 40: Beschrijving meetketting 2

Element	Aanbeveling van apparaten door KSB	Zie...
Niveausensor	Liquiphant M FTL50	(⇒ Hoofdstuk 3, Pagina 33)

4 Sensorsysteem lekkagebewaking

Bij correcte werking is de spleetbus tot aan de atmosfeer het dichtende element. De ruimte tussen de spleetbus en het lantaarnstuk is droog, dat wil zeggen niet in contact met het te verpompen medium.

Bij een storing kan door een beschadiging aan de spleetbus of overbelasting van de afdichting van de spleetbus een lekkage optreden. De oorzaken hiervan kunnen o.a. zijn:

- Ontoelaatbaar hoog gehalte van abrasieve vaste stoffen
- Overschrijden van de druk-/temperatuurgrenzen

Wanneer een lekkage optreedt, wordt bij de constructie met lekkagebarrière het te verpompen medium in de ruimte tussen de spleetbus en het lantaarnstuk opgevangen.

Om een terugmelding te ontvangen bij een lekkage die tijdens een storing is opgetreden, biedt KSB de volgende bewakingsmogelijkheden aan:

- Niveausensor Liquiphant
- Drukschakelaar
- Contactmanometer
- Druktransmitter

Bij een gering drukniveau, dat betekent bij een geringe toeloopdruk en geringe opvoerhoogte, wordt aangeraden om een niveausensor te gebruiken voor de lekkagebewaking. De niveausensor neemt lekkages in vloeibare aggregaattoestand waar die zich voordoen in het lantaarnstuk. Bij een hoger drukniveau kan een lekkage bij de spleetbus ook met behulp van een manometer via de drukstijging in het lantaarnstuk worden gedetecteerd.

4.1 Lekkagebewaking met behulp van niveausensor (Liquiphant)

4.1.1 Werkwijze niveausensor (Liquiphant)

De trilvork van de niveausensor (Liquiphant) trilt in zijn eigen resonantie. De trilfrequentie van de vork verandert afhankelijk van het feit of de trilvork omgeven is van het te verpompen medium, te verpompen gasmengsel of gas. De geleidbaarheid van het te verpompen medium is niet relevant voor de werking van de niveausensor (Liquiphant). De niveausensor (Liquiphant) detecteert de frequentieverandering en schakelt de scheidingsschakelversterker om. Het uitgangcontact van de scheidingsschakelversterker wordt geopend. Er kan een signaal worden geanalyseerd.

4.1.2 Technische gegevens niveausensor

Niveausensor (Liquiphant)
FTL 50 compact

Tabel 41: Technische gegevens niveausensor (Liquiphant)

Kenmerk	Waarde
Sensortype	Niveausensor
Type	Liquifant
Bouwworm	FTL 50 kompakt
Procesaansluiting	Schroefdraad G 3/4 A
Materiaal	1.4435 Optioneel 2.4610
Mediumtemperatuurbereik	-50 °C ... +150 °C
Elektrisch aansluitblok	FEL 56
Signaaloverdracht	Conform DIN EN 60947-5-6 (Namur) op tweedraadskabel
Elektrische voeding	Intrinsiek veilig door scheidingsschakelversterker
Schakeltijd	Ca. 1 s

Kenmerk	Waarde
LED-weergave in elektrisch aansluitblok	groen: bedrijfsklaar rood: bedekt/niet bedekt
Omgevingstemperatuur	-50 ... +70 °C
Beschermingsklasse	Stalen huis IP 66
Conformiteitsverklaring	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC 6

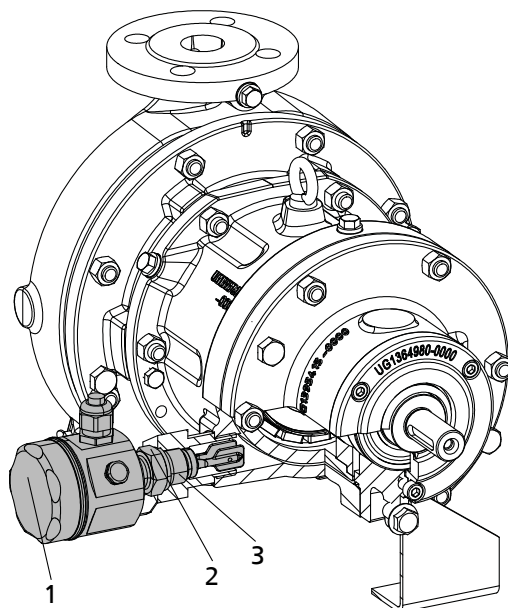
In de aansluitkop van de niveausensor (Liquiphant) bevindt zich het elektrisch aansluitblok FEL56. In dit elektronische aansluitblok zijn twee minischakelaars (voor max/min) geïntegreerd. Door de instelling die in de fabriek zijn ingevoerd voor de minischakelaar op het elektronische aansluitblok is de niveausensor gereed voor bedrijf.

Tabel 42: Instelling niveausensor (Liquiphant) - lekkagebewaking

Schakelaar	Stand	
MAX/ MIN	MAX	-
> 0,7 / > 0,5	> 0,7	-

4.1.3 Niveausensor (Liquiphant) inbouwen in de pomp

 	 GEVAAR
	Lekkende en/of door corrosie aangetaste bewakingssystemen Geen storingsmeldingen! Lekkage van het te verpompen medium! ▷ Nooit beschadigde of door corrosie aangetaste bewakingssystemen in de pomp inbouwen. ▷ Bewakingssystemen voor inbouw en inbedrijfname op schade en werking controleren.



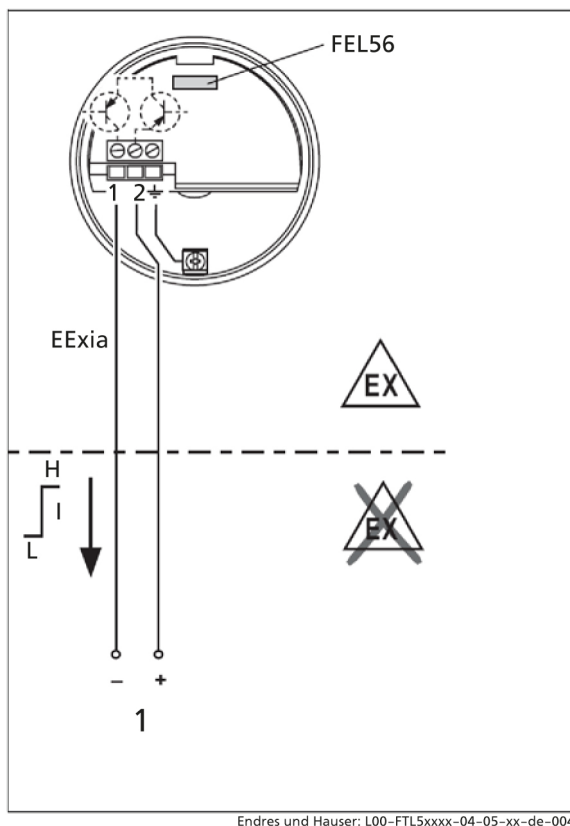
Afb. 26: Niveausensor inbouwen

1	Niveausensor	2	Markering O
3	Aansluiting 8M.2		

1. Afsluitplug van aansluiting 8M.2 verwijderen.
2. Niveausensor (Liquiphant) direct in de adapter draaien.
3. Niveausensor zo uitlijnen, dat de markering O op inbus SW32 zich aan de bovenzijde bevindt.

4.1.4 Niveausensor (Liquiphant) elektrisch aansluiten

	AANWIJZING De vermelde bewakingsvoorzieningen/apparaten zijn als voorbeeld geselecteerd. De aansluiting van de klemmen is gebaseerd op de door KSB geselecteerde bewakingsvoorzieningen/apparaten. Indien andere dan de vermelde bewakingsvoorzieningen/apparaten worden gebruikt, moet de gebruiker zekerstellen dat de gebruikte apparaten voldoen aan de vereisten van explosiebeveiliging. Bovendien moeten de in het schakelschema weergegeven functies behouden blijven.
	⚠ GEVAAR Ondeskundige elektrische installatie Explosiegevaar! ▸ Neem voor de elektrische installatie tevens EN 60079-11 in acht. ▸ Meetketting op de juiste manier aanbrengen.
	⚠ GEVAAR Werkzaamheden aan de elektrische aansluiting door ongekwalificeerd personeel Levensgevaar door elektrische schok! ▸ Het elektrisch aansluiten mag uitsluitend door een elektrotechnicus worden uitgevoerd. ▸ Voorschriften IEC 60364 en bij explosiebeveiliging EN 60079 in acht nemen.



Endres und Hauser: L00-FTL5xxxx-04-05-xx-de-004

Afb. 27: Niveausensor elektrisch aansluiten

1	Scheidingsversterker conform EN 60947-5-66
---	--

1. Niveausensor (Liquiphant) elektrisch aansluiten (Afbeelding "Niveausensor elektrisch aansluiten" in acht nemen.)
2. Instelling van de schakelaar controleren en eventueel corrigeren.
(⇒ Hoofdstuk 4.1.2, Pagina 41) (⇒ Hoofdstuk 3.1.2, Pagina 33)

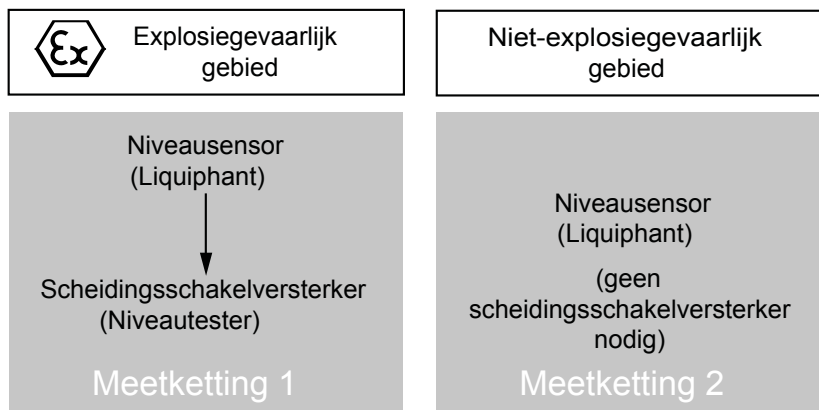
Tabel 43: Schakelaarinstelling niveausensor (Liquiphant) - niveaumeting

Schakelaar	Stand	
MAX / MIN	-	MIN
> 0,7 / > 0,5	> 0,7	-

4.1.5 Opbouw van de meetketting

De opbouw van de meetketting hangt af van het feit of de vulniveaubewaking in een explosiegevaarlijke of niet-explosiegevaarlijke omgeving wordt ingezet. De meetketting dient te worden afgesteld op het toepassingsgebied

Uitvoering van de meetketting



Afb. 28: Uitvoering van de meetketting



Beschrijving meetketting 1 (explosiegevaarlijk gebied)

De meetketting 1 bestaat uit de volgende elementen:

Tabel 44: Beschrijving meetketting 1 (explosiegevaarlijk gebied)

Element	Aanbeveling van apparaten door KSB	Zie...
Niveausensor	Liquiphant M FTL50	(⇒ Hoofdstuk 3, Pagina 33)
Scheidingsversterker	Nivotester FTL325N	(⇒ Hoofdstuk 5.2, Pagina 60)

Beschrijving meetketting 2

De meetketting 2 bestaat uit de volgende elementen:

Tabel 45: Beschrijving meetketting 2

Element	Aanbeveling van apparaten door KSB	Zie...
Niveausensor	Liquiphant M FTL50	(⇒ Hoofdstuk 3, Pagina 33)

4.2 Lekkagebewaking door middel van drukschakelaar

4.2.1 Werkwijze drukschakelaar

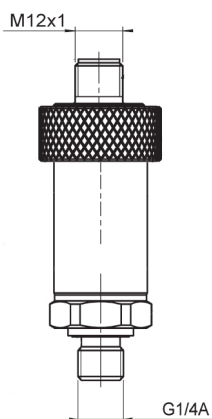
Wanneer zich een lekkage voordoet, wordt bij de uitvoering met lekkagebarrière het lekkende te verpompen medium in het lantaarnstuk opgevangen. Door de afdichting van de lekkagebarrière en de atmosfeer stijgt de druk in het lantaarnstuk. Het drukniveau wordt door de toeloopdruk en de opvoerhoogte bepaald. De drukschakelaar detecteert de drukstijging in het lantaarnstuk en opent het elektrisch contact wanneer de grenswaarde wordt overschreden.



AANWIJZING

Bij gebruik van een drukschakelaar is de drukstijging niet direct bij de pomp te herkennen/af te lezen.

4.2.2 Technische gegevens drukschakelaar



Afb. 29: Drukschakelaar

Tabel 46: Technische gegevens

Kenmerk	Waarde
Sensortype	Drukschakelaar
Type	EDS 4348
Afdichting	Druk dicht tot 25 bar
Inschakeldruk	3 bar (te programmeren met extra apparaat)
Uitschakeldruk	1,5 bar (te programmeren met extra apparaat)
Schakeluitgang	1xPNP, verbreekcontact
Schakelgedrag	Bij $p > 3$ bar verbreekcontact PNP
Uitgangsbelasting tijdens bedrijf	≤ 34 mA
Procesaansluiting	G 1/4 A
Aanhaalmoment	20 Nm
Materiaal	1.4571
Toegestane temperatuur van het te verpompen medium	-20...+60 °C (hogere temperaturen met extra afkoelstrook)
Max. omgevingstemperatuur	T5, T4: +70 °C T6: +60 °C
Beschermingsklasse	IP 67

Tabel 47: Kengetallen voor de explosiebeveiliging

Kenmerk	Waarde
Voedingsspanning:	14 .. 28 V DC
Omgevingstemperatuur	T4, T5: -20 .. +70 °C T6: -20 .. +60 °C
Maximale ingangsstroom	100 mA
Maximaal ingangsvermogen	0,7 W
Maximale capaciteit binnen	0 mH
Spanningssterkte tegen huis	125 V AC

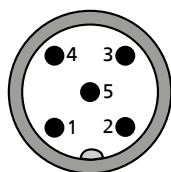
4.2.3 Drukschakelaar inbouwen in de pomp

 	⚠ GEVAAR
	Lekkende en/of door corrosie aangetaste bewakingssystemen Geen storingsmeldingen! Lekkage van het te verpompen medium! ▷ Nooit beschadigde of door corrosie aangetaste bewakingssystemen in de pomp inbouwen. ▷ Bewakingssystemen voor inbouw en inbedrijfname op schade en werking controleren.

1. Afsluitplug van aansluiting 8M.1 verwijderen.
2. Drukschakelaar met behulp van schroefdraad G1/4 in de boring draaien.
3. Aansluitkop naar wens uitlijnen.

4.2.4 Drukschakelaar elektrisch aansluiten

	⚠ GEVAAR Ondeskundige elektrische installatie Explosiegevaar! ▸ Neem voor de elektrische installatie tevens EN 60079-11 in acht. ▸ Meetketting op de juiste manier aanbrengen.
	⚠ GEVAAR Werkzaamheden aan de elektrische aansluiting door ongekwalificeerd personeel Levensgevaar door elektrische schok! ▸ Het elektrisch aansluiten mag uitsluitend door een elektrotechnicus worden uitgevoerd. ▸ Voorschriften IEC 60364 en bij explosiebeveiliging EN 60079 in acht nemen.



Afb. 30: Aansluiting van klemmen drukschakelaar

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

1. Drukschakelaar elektrisch aansluiten. Afbeelding "Aansluiting van klemmen drukschakelaar" in acht nemen.

4.2.5 Opbouw van de meetketting

De opbouw van de meetketting hangt af van het feit of de lekkagebewaking in een explosiegevaarlijke of niet-explosiegevaarlijke omgeving wordt ingezet. De meetketting dient te worden afgestemd op het toepassingsbereik.

Uitvoering van de meetketting



Afb. 31: Uitvoering van de meetketting

Beschrijving meetketting 1 (explosiegevaarlijk gebied)

De meetketting 1 bestaat uit de volgende elementen:



Tabel 48: Beschrijving meetketting 1 (explosiegevaarlijk gebied)

Element	Aanbeveling van apparaten door KSB	Zie ...
Drukschakelaar	EDS 4348	(⇒ Hoofdstuk 4, Pagina 41)
(ATEX-)zenerbarrière	Z 787	(⇒ Hoofdstuk 5.2, Pagina 60)

Beschrijving meetketting 2

De meetketting 2 bestaat uit de volgende elementen:

Tabel 49: Beschrijving meetketting 2

Element	Aanbeveling van apparaten door KSB	Zie ...
Drukschakelaar	EDS 4348	(⇒ Hoofdstuk 4, Pagina 41)

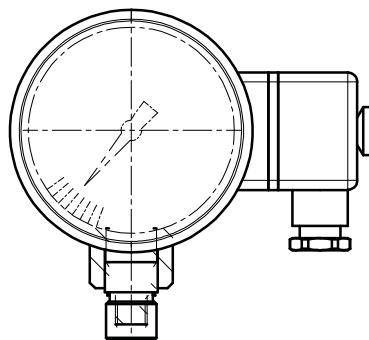
4.3 Lekkagebewaking door middel van contactmanometer

4.3.1 Werkwijze contactmanometer

Wanneer zich een lekkage voordoet, wordt bij de uitvoering met lekkagebarrière het lekkende te verpompen medium in het lantaarnstuk opgevangen. Door de afdichting van de lekkagebarrière en de atmosfeer stijgt de druk in het lantaarnstuk. Het drukniveau wordt door de toelooptdruk en de opvoerhoogte bepaald. De contactmanometer detecteert de drukstijging in het lantaarnstuk en opent het elektrisch contact wanneer de grenswaarde wordt overschreden.

Door de manometerweergave is de drukstijging in het lantaarnstuk direct van de pomp af te lezen.

4.3.2 Technische gegevens contactmanometer

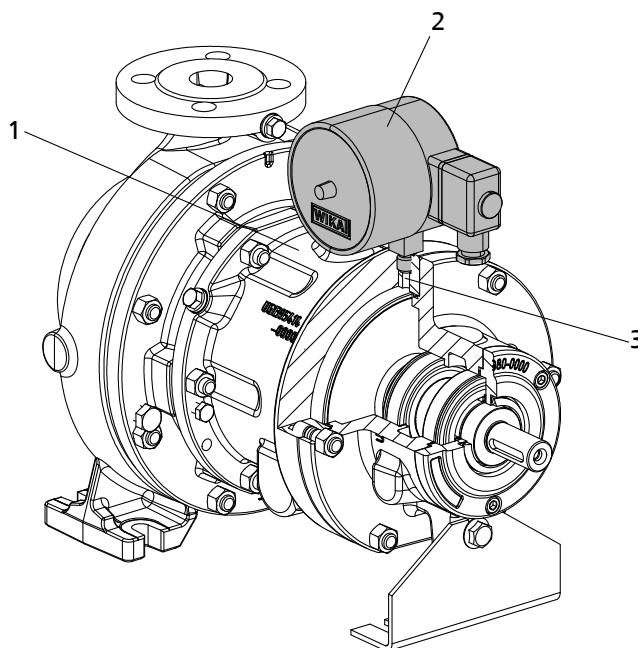

Afb. 32: Contactmanometer

Kenmerk	Waarde
Sensortype	Manometer met elektrisch schakelcontact
Type manometer	232.50
Inductieve grenssignaalsensor	831 ATEX
Weergavebereik	0 tot 25 bar
Nominale grootte	100 mm
Nauwkeurigheidsklasse	1,0
Procesaansluiting	G 1/4 B
Materiaal	CrNi staal 316 L

Kenmerk	Waarde
Toelaatbare temperatuur van het te verpompen medium	< 200 °C
Omgevingstemperatuur	-25 ... +60 °C (afhankelijk van de temperatuurklasse, zie de grenzen in het keuringscertificaat)
Beschermingsklasse	IP 54
Omgevingstemperatuur	-25 °C +70 °C (zie de grenzen op het keuringscertificaat, afhankelijk van de temperatuurklasse)

4.3.3 Contactmanometer inbouwen in pomp

 	⚠ GEVAAR
	Lekkende en/of door corrosie aangetaste bewakingssystemen Geen storingsmeldingen! Lekkage van het te verpompen medium! ▷ Nooit beschadigde of door corrosie aangetaste bewakingssystemen in de pomp inbouwen. ▷ Bewakingssystemen voor inbouw en inbedrijfname op schade en werking controleren.



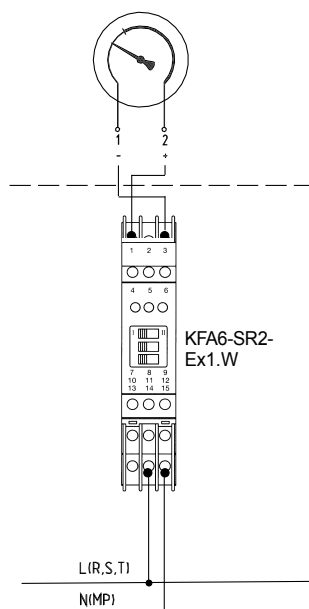
Afb. 33: Contactmanometer inbouwen

1	Lantaarnstuk	2	Contactmanometer
3	Aansluiting 8 M.1		

1. Afsluitplug van aansluiting 8M.1 verwijderen.
2. Contactmanometer met behulp van schroefdraad G1/4 in de boring draaien.
3. Manometerweergave naar wens uitlijnen.

4.3.4 Contactmanometer elektrisch aansluiten

	⚠ GEVAAR Ondeskundige elektrische installatie Explosiegevaar! ▸ Neem voor de elektrische installatie tevens EN 60079-11 in acht. ▸ Meetketting op de juiste manier aanbrengen.
	⚠ GEVAAR Werkzaamheden aan de elektrische aansluiting door ongekwalificeerd personeel Levensgevaar door elektrische schok! ▸ Het elektrisch aansluiten mag uitsluitend door een elektrotechnicus worden uitgevoerd. ▸ Voorschriften IEC 60364 en bij explosiebeveiliging EN 60079 in acht nemen.



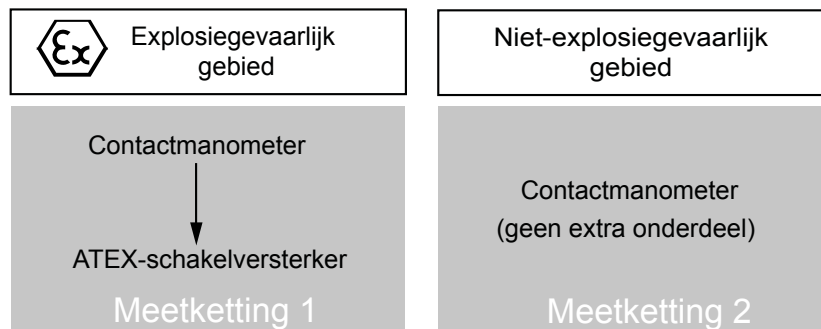
Afb. 34: Klembezetting contactmanometer

1. Contactmanometer elektrisch aansluiten (afbeelding "Klembezetting contactmanometer" in acht nemen.)

4.3.5 Opbouw van de meetketting

De opbouw van de meetketting hangt af van het feit of de lekkagebewaking in een explosiegevaarlijke of niet-explosiegevaarlijke omgeving wordt ingezet. De meetketting dient te worden afgestemd op het toepassingsbereik.

Uitvoering van de meetketting



Afb. 35: Uitvoering van de meetketting

Beschrijving meetketting 1 (explosiegevaarlijk gebied)

De meetketting 1 bestaat uit de volgende elementen:



Tabel 50: Beschrijving meetketting 1 (explosiegevaarlijk gebied)

Element	Aanbeveling van apparaten door KSB	Zie...
Contactmanometer	PGS23.100 met inductief contact 831	(⇒ Hoofdstuk 4, Pagina 41)
(ATEX-)schakelversterker	KFA6-SR2-EX1.W	(⇒ Hoofdstuk 5.2, Pagina 60)

Beschrijving meetketting 2

De meetketting 2 bestaat uit de volgende elementen:

Tabel 51: Beschrijving meetketting 2

Element	Aanbeveling van apparaten door KSB	Zie...
Contactmanometer	PGS23.100 met inductief contact 831	(⇒ Hoofdstuk 4, Pagina 41)

4.4 Lekkagebewaking door middel van druktransmitter

4.4.1 Werkwijze druktransmitter

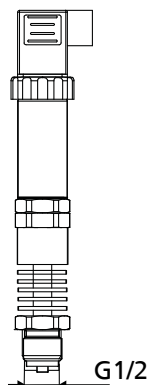
Wanneer zich een lekkage voordoet, wordt bij de uitvoering met lekkagebarrière het lekkende te verpompen medium in het lantaarnstuk opgevangen. Door de afdichting van de lekkagebarrière en de atmosfeer stijgt de druk in het lantaarnstuk. Het drukniveau wordt door de toeloopdruk en de opvoerhoogte bepaald. De druktransmitter detecteert de drukstijging in het lantaarnstuk. Het uitgangssignaal van de druktransmitter wordt doorgestuurd naar een grenswaardeschakelaar, die melding maakt van het overschrijden van de grenswaarde.



AANWIJZING

Bij gebruik van een druktransmitter is de drukstijging niet direct bij de pomp te herkennen/af te lezen.

4.4.2 Technische gegevens druktransmitter



Afb. 36: Druktransmitter

Tabel 52: Technische gegevens druktransmitter

Kenmerk	Waarde
Sensortype	Druktransmitter
Type	IS-3
Meetbereik	0... 25 bar
Overbelastingsgrens	50 bar
Materiaal van onderdelen die in contact staan met het te verpompen medium	CrNi-staal
Explosiebeveiliging	II 1/2G Ex ia IIC T4/T5/T6 Ga/Gb, I M1 Ex ia I Ma
Huis	IP 65
Procesaansluiting conform EN 837	G1/2B
Elektrische aansluiting (haakse stekker)	PG9
Temperatuur van het te verpompen medium	-40.... 200 °C
Uitgangssignaal	4 tot 20 mA, 2 geleiders
Vermogen P_i	750 mW voor toelating categorie 1 D
Beschermingsklasse	IP 67
Toegestane omgevingstemperatuur	-40.... +60 °C (T6) -40... ..+80 °C (T5) -40....+105 °C (T4)

Tabel 53: Kengetallen voor de explosiebeveiliging

Kenmerk	Waarde
Spanning U_i	30 V DC
Stroomsterkte I_i	100 mA
Vermogen P_i	1 W
Effectieve inwendige capaciteit C_i	22 nF
Effectieve inwendige inductiviteit L_i	0 μ H

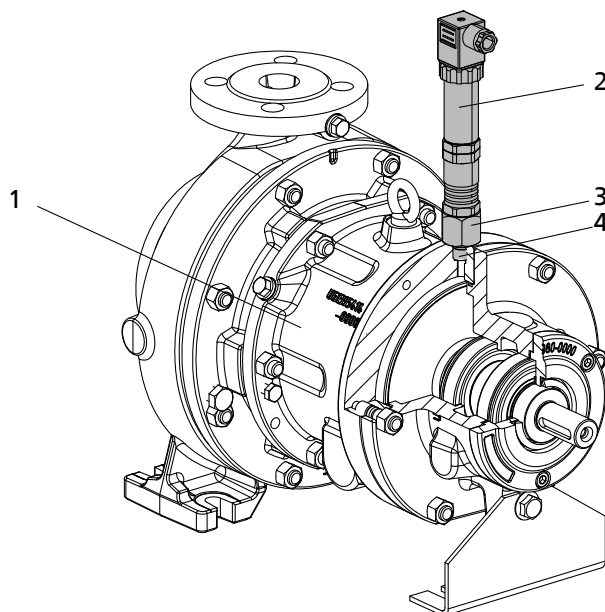
4.4.3 Druktransmitter inbouwen in de pomp

**⚠ GEVAAR****Lekkende en/of door corrosie aangetaste bewakingssystemen**

Geen storingsmeldingen!

Lekkage van het te verpompen medium!

- ▷ Nooit beschadigde of door corrosie aangetaste bewakingssystemen in de pomp inbouwen.
- ▷ Bewakingssystemen voor inbouw en inbedrijfname op schade en werking controleren.

**Afb. 37:** Druktransmitter inbouwen

1	Lantaarnstuk	2	Druktransmitter
3	Adapter G1/4-G1/2	4	Aansluiting 8 M.1

1. Afsluitplug van aansluiting 8M.1 verwijderen.
2. Adapter G1/4-G1/2 in de boring draaien.
3. Druktransmitter in adapter G1/4-G1/2 draaien.
4. Aansluitkop naar wens uitlijnen.

4.4.4 Druktransmitter elektrisch aansluiten

**⚠ GEVAAR****Ondeskundige elektrische installatie**

Explosiegevaar!

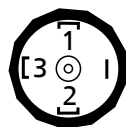
- ▷ Neem voor de elektrische installatie tevens EN 60079-11 in acht.
- ▷ Meetketting op de juiste manier aanbrengen.




GEVAAR

Werkzaamheden aan de elektrische aansluiting door ongekwalificeerd personeel
Levensgevaar door elektrische schok!

- ▷ Het elektrisch aansluiten mag uitsluitend door een elektrotechnicus worden uitgevoerd.
- ▷ Voorschriften IEC 60364 en bij explosiebeveiliging EN 60079 in acht nemen.



Afb. 38: Klembezetting hoekdoos druktransmitter

1	U+	2	U-
3	niet gebruikt		

Tabel 54: Technische gegevens aansluitkabel

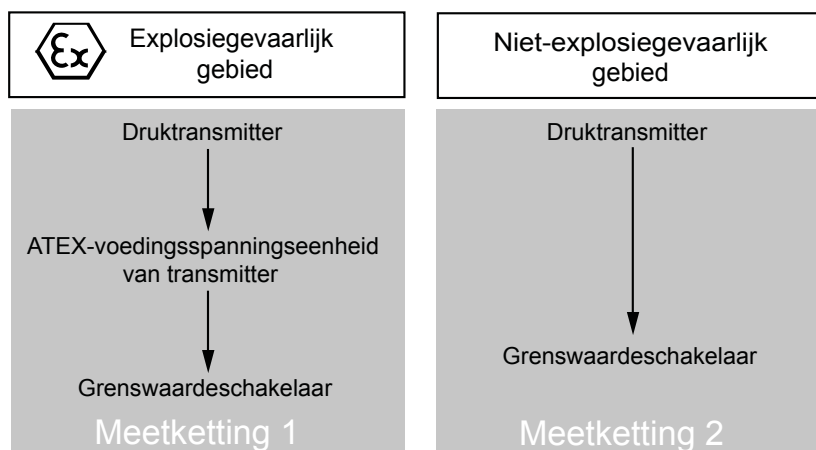
Kenmerk	Waarde
Aderdoorsnede	Tot maximaal 1,5 mm ²
Kabeldiameter	6-8 mm
Beschermingsklasse conform IEC 60529	IP 65 ⁶⁾

1. Druktransmitter elektrisch aansluiten. Klembezetting (zie afbeelding "Klembezetting hoekdoos druktransmitter") in acht nemen.

4.4.5 Opbouw van de meetketting

De opbouw van de meetketting hangt af van het feit of de lekkagebewaking in een explosiegevaarlijke of niet-explosiegevaarlijke omgeving wordt ingezet. De meetketting dient te worden afgestemd op het toepassingsbereik.

Uitvoering van de meetketting



Afb. 39: Uitvoering van de meetketting

Beschrijving meetketting 1 (explosiegevaarlijk gebied)

De meetketting 1 bestaat uit de volgende elementen:



6) De aangegeven beschermingsklasse geldt alleen in de ingestoken toestand met kabelstekkers die in dezelfde beschermingsklasse vallen.

Tabel 55: Beschrijving meetketting 1 (explosiegevaarlijk gebied)

Element	Aanbeveling van apparaten door KSB	Zie...
Druktransmitter	IS-3	(⇒ Hoofdstuk 4, Pagina 41)
(ATEX-)voedingsspanningseenheid van transmitter	KFD2-STC4-EX1	(⇒ Hoofdstuk 5.2, Pagina 60)
Grenswaardeschakelaar	DGW 1.00 of DGW 4.00	(⇒ Hoofdstuk 5.1, Pagina 56)

Beschrijving meetketting 2

De meetketting 2 bestaat uit de volgende elementen:

Tabel 56: Beschrijving meetketting 2

Element	Aanbeveling van apparaten door KSB	Zie...
Druktransmitter	IS-3	(⇒ Hoofdstuk 4, Pagina 41)
Grenswaardeschakelaar	DGW 1.00 of DGW 4.00	(⇒ Hoofdstuk 5.1, Pagina 56)

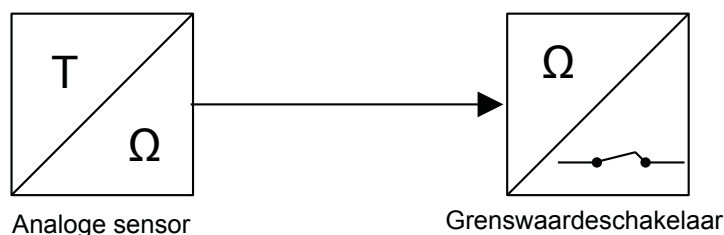
5 Toebehoren sensorsysteem

	AANWIJZING De vermelde bewakingsvoorzieningen/apparaten zijn als voorbeeld geselecteerd. De aansluiting van de klemmen is gebaseerd op de door KSB geselecteerde bewakingsvoorzieningen/apparaten. Indien andere dan de vermelde bewakingsvoorzieningen/apparaten worden gebruikt, moet de gebruiker zekerstellen dat de gebruikte apparaten voldoen aan de vereisten van explosiebeveiliging. Bovendien moeten de in het schakelschema weergegeven functies behouden blijven.
	AANWIJZING De onderdelen die in dit hoofdstuk worden weergegeven moeten afhankelijk van het toepasselijke explosiebewakingsconcept worden geselecteerd en vervolgens in de schakelkast in het niet-explosiegevaarlijk gebied worden ingebouwd en aangesloten.

5.1 Verwerking van de uitgangssignalen van analoge sensoren

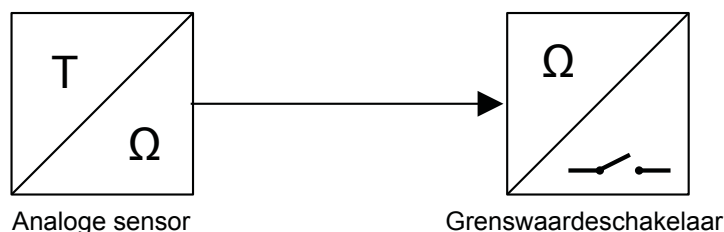
Indien analoge sensoren worden gebruikt voor de bewaking van de bedrijfstoestand van de pomp, dan kunnen deze bijv. de temperatuur of druk meten.

Om de gemeten uitgangssignalen van de analoge sensoren te kunnen analyseren, is daarnaast nog een grenswaardeschakelaar nodig. Door het gebruik van een grenswaardeschakelaar kan een onderscheid worden gemaakt tussen correcte werking en storing (ingesteld/werkelijk-vergelijking), in geval van storing kan de pomp worden uitgeschakeld.



Afb. 40: Signaalverwerking analoge sensor - grenswaardeschakelaar in voorbeeld temperatuurbewaking: correcte werking

T	Temperatuur	Ω	Elektrische weerstand in ohm
	gesloten contact		



Afb. 41: Signaalverwerking analoge sensor - grenswaardeschakelaar in voorbeeld temperatuurbewaking: storing

T	Temperatuur	Ω	Elektrische weerstand in ohm
	Open contact		

De analoge sensor meet bijvoorbeeld bij de temperatuurbewaking de temperatuur en genereert een uitgangssignaal in ohm. Het uitgangssignaal van de analoge sensor is het ingangssignaal voor de grenswaardeschakelaar. Hiermee dient rekening te worden gehouden bij de keuze van de grenswaardeschakelaar.

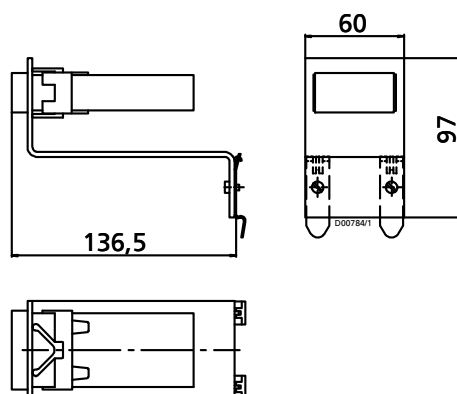
De volgende grenswaardeschakelaars kunnen bij KSB worden besteld:

Tabel 57: Grenswaardeschakelaar

Ingangssignaal	Aantal uitgangen	Aanbeveling van apparaten door KSB	Documentatie zie
Ohm of mA	2	CS4M	Fabrikant/typeblad (⇒ Hoofdstuk 5.1.1, Pagina 57)
Ohm	2	DGW 2.00	Fabrikant/typeblad
Ohm of mA	4 ⁷⁾	DGW 4.00	Fabrikant/typeblad

5.1.1 Aanvullende informatie grenswaardeschakelaar CS4M

5.1.1.1 Technische gegevens grenswaardeschakelaar CS4M



Afb. 42: Afmetingen

Tabel 58: Technische gegevens grenswaardeschakelaar CS4M

Kenmerk	Waarde
Type	CS4M
Voedingsspanning	95 ... 240 V AC, 50/60 Hz
Opnamecapaciteit	Ca. 5 VA
Ingang	Weerstandsthermometer Pt100, thermoelement of 4-20 mA
Uitgang	Uitgang 1: EV1 met 3 A (ohm) 1A (Ind) /250 V AC
	Uitgang 2: out met 3 A (ohm) 1A (Ind) /250 V AC
Omgevingstemperatuur	0 ... 50 °C
Luchtvochtigheid	35...85 %, niet condenserend
Montage	Kan in de schakelkast met de meegeleverde bevestigingsadapter op een rail van 35 mm worden geklikt, conform DIN EN 60715
Beschermingsklasse	IP 20

5.1.1.2 Grenswaardeschakelaar CS4M inbouwen

De grenswaardeschakelaar dient in de niet-explosiegevaarlijke omgeving van de schakelkast te worden geïnstalleerd.

7) 4 uitgangen en 4 parametreerbare grenswaarden

De grenswaardeschakelaar wordt met de weergave naar voren wijzend in de rechthoekige uitsparing van de meegeleverde montagehoek geschoven en vervolgens achter met een vergrendelingsclip bevestigd. Daarna kan de montagehoek op de DIN-rail worden geklikt.

5.1.1.3 Sensortype instellen

Sensortype weerstandsthermometer instellen

In de fabriek is de grenswaardeschakelaar voor CS4M voorgeprogrammeerd voor gebruik met weerstandsthermometer Pt100. Na inschakeling van de spanningsvoorziening bevindt de grenswaardeschakelaar zich in de basismodus. Het ingestelde sensortype wordt kort weergegeven op het display van de

grenswaardeschakelaar (voor Pt100 met het symbool: ).

Indien het sensortype opnieuw moet worden ingesteld, gaat u als volgt te werk:

1. Tegelijkertijd de knoppen OP, NEER en MODUS ca. 3 seconden ingedrukt houden.

⇒ Voor de keuze van de sensor verschijnt de volgende weergave:

2. Met de pijltoetsen OP of NEER het sensortype Pt100 instellen (symbool: .

3. MODUS-toets indrukken en daarmee de invoer bevestigen.

⇒ Het sensortype is ingesteld. De grenswaardeschakelaar bevindt zich weer in de basismodus.

Sensortype mantelthermo-element instellen

In de fabriek is de grenssignaalgever CS4MF voorgeprogrammeerd voor gebruik met Pt100. Om de herprogrammering naar het mantelthermo-element te realiseren, zijn de volgende stappen noodzakelijk: Na het inschakelen van de spanningsvoorziening bevindt het apparaat zich in de basismodus. Na een korte weergave van de

ingestelde sensor, hier Pt100 met het symbool () , kan het apparaat op sensortype mantelthermo-element type K met het volgende symbool worden

omgeschakeld: 

1. Tegelijkertijd de knoppen OP, NEER en MODUS ca. 3 seconden ingedrukt houden.

⇒ Voor de keuze van de sensor verschijnt de volgende weergave: .

2. Met pijltoets OP of NEER het mantelthermo-element type K met het volgende symbool kiezen: .

3. MODUS-toets indrukken en daarmee de invoer bevestigen.

⇒ Het juiste sensortype is ingesteld. Het apparaat bevindt zich weer in de basismodus. De actuele waarde wordt nu bij de aansluiting van het mantelthermo-element weergegeven.

5.1.1.4 Grenswaarde voor uitschakeltemperatuur instellen

Na een korte weergave van de ingestelde sensor wordt de actuele temperatuurwaarde weergegeven (Punt-LED onder "PV" brandt rood).

Voor het wijzigen van de uitschakeltemperatuur, de volgende stappen uitvoeren:

1. MODUS-toets indrukken.
2. Met de pijltoets OP of NEER de bijbehorende grenswaarde invoeren.
3. MODUS-toets indrukken en daarmee de invoer bevestigen.

⇒ De ingestelde waarde is overgenomen. De grenssignaalgever bevindt zich weer in de basismodus. De ingestelde actuele waarde wordt nu weergegeven.

De grenssignaalgever is nu gereed voor bedrijf.

5.1.1.5 Parameters instellen

Op de grenswaarde na zijn verder alle parameters vooraf in de fabriek ingesteld.

Om de parameter in te stellen/te controleren, gaat u als volgt te werk:

1. Door meerdere toetsen tegelijkertijd minstens 3 seconden in te drukken krijgt u toegang tot de 3 parameterniveaus.
 - **Parameterniveau 1:** Knop OP en MODUS
 - **Parameterniveau 2:** Knop NEER en MODUS
 - **Parameterniveau 3:** Knoppen OP, NEER en MODUS
- ⇒ De parameter met bijbehorende waarde worden afwisselend knipperend op de display weergegeven.

Instelling van parameter 0.1 (⇒ Hoofdstuk 5.1.1.4, Pagina 58)

- Door op de knop MODUS te drukken, wordt er telkens naar de volgende parameter geschakeld.
- Aan het eind van ieder parameterniveau wordt er weer geschakeld naar de basismodus.
- Door de voorinstelling van de blokkeerfunctie van de parameter op Lc2 kan behalve het setpoint geen enkele andere parameter worden gewijzigd, dat betekent dat deze alleen kunnen worden gelezen.

Een goede werking van de grenswaardesensor kan alleen dan worden gegarandeerd, wanneer de parameters in de onderstaande tabel de volgende waarden aangeven.

AANWIJZING	
	Indien bij de controle meerdere parameters worden weergegeven, of de weergegeven waarden niet overeenkomen met die in de tabel (met uitzondering van grenswaarde parameter 0.1), dan is de grenssignaalgever niet klaar voor bedrijf en mag deze niet in bedrijf worden genomen. In dit geval is overleg met KSB noodzakelijk.

Tabel 59: Parameterinstellingen grenssignaalgever

Parameterniveau (niveau.nr)	Betekenis	Waarde	Weergave grenssignaalgever	
			Parameter	Waarde
0.1	Setpoint (hier: grenswaarde)	Bijv. 50 °C (afhankelijk van de pomp)	50.00	50.00
1.1	Proportionele band	0 (= on/off-verhouding)	0.00	0.00
2.1	Voorkeuze weergave (werkelijke waarde en instelwaarde)	PV (= werkelijke waarde)		00.00
2.2	Blokkeerfunctie van parameter	Lc2 (alleen wijziging van instelwaarde mogelijk)	0000	0000
2.3	Max. setpoint	200 °C	50.00	200.00
2.4	Min. setpoint	0 °C	50.00	00.00
2.5	Sensorcorrectie	0.0 K	50.00	00.00
3.1	Sensorkeuze	Pt 100 (IEC) zonder komma's	50.00	00.00
3.2	Ingangsfiltertijd	0.0	00.00	00.00
3.3	Hysteresis uitgang (⇒ Hoofdstuk 2.1.6.1, Pagina 17)	1.0 K	00.00	00.00
3.4	Functie alarmuitgang	Temperatuuralarm	00.00	00.00
3.5	Functie temperatuuralarm	Geen alarm	00.00	00.00

Parameterniveau (niveau.nr)	Betekenis	Waarde	Weergave grenssignaalgever	
			Parameter	Waarde
3.6	Min. stijgingspercentage	0 K/min.	0000	0000
3.7	Max. stijgingspercentage	0 K/min.	0000	0000
3.8	Werkrichting regeluitgang	heat (verwarmen)	0000	0000

5.1.1.6 Storingshulp

Tabel 60: Storingshulp

Storing	Storingsmelding	Oorzaak	Display	LED groen	Pomp in bedrijf
Geen of onjuiste netspanning	-	Elektrische aansluiting	-	LED uit	nee
Juiste netspanning	nee	Relaisuitgang gedeactiveerd (Activeren met behulp van OUT/OFF-toets)	0000	LED uit	nee
	ja	Pt100 defect	knipperend	LED uit	nee
	ja	Pt100 onjuist aangesloten	knipperend	LED uit	nee
	ja	Kabelbreuk	Feedback verandert niet	LED uit	nee
	nee	Feedback > grenswaarde	Feedback	LED uit	nee
	nee	Feedback > grenswaarde	Feedback	LED aan	ja

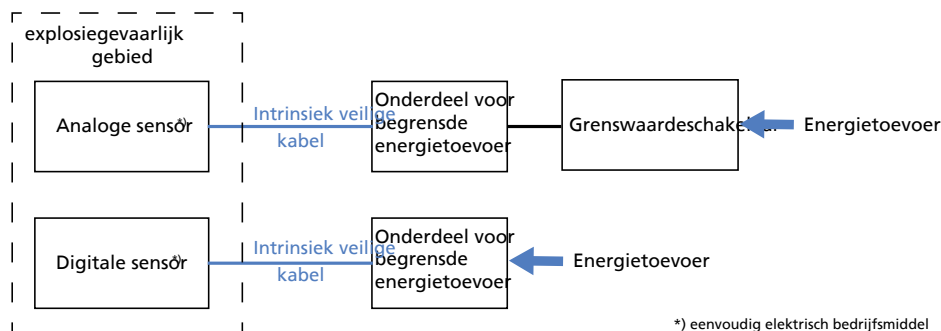
5.2 Extra onderdelen voor de inbouw in niet-explosiegevaarlijk gebied

⚠ GEVAAR

Te hoge oppervlaktetemperatuur en ontstaan van vonken

Explosiegevaar!

- ▷ IEC 60079-11 in acht nemen.
- ▷ Extra onderdeel invoegen in de meetketting.



*) eenvoudig elektrisch bedrijfsmiddel

Afb. 43: Schematische opbouw meetketting

Bij storing (bijv. door een kortsluiting) komt er elektrische energie vrij, die door hete oppervlakken of vonken een ontsteking kan veroorzaken. Om die reden dient de energie in de intrinsiek veilige omgeving zo worden begrensd, dat er geen ontsteking kan plaatsvinden. Hiervoor wordt een extra onderdeel ingebouwd dat de overdracht van spanning, stroom en vermogen van het niet-explosiegevaarlijke gebied naar het explosiegevaarlijke gebied begrenst (intrinsiek veilige leiding).

Hiervoor worden onderdelen gebruikt die afgestemd moeten worden op de voor de bewaking gebruikte sensor en het uitgangssignaal daarvan. Afhankelijk van de sensor en het uitgangssignaal dient telkens een geschikte zenerbarrière of een signaal te worden gekozen. De zenerbarrière of de signaalscheider dienen altijd in het niet-explosiegevaarlijke gebied te worden geïnstalleerd (zie afbeelding "Schematische opbouw meetketting"). Daarnaast de schakelschema's in acht nemen.

Tabel 61: Signaalscheider

Sensor	Uitgangssignaal analoog		Uitgangssig naal digitaal	Aanbeveling van apparaten door KSB		Documentatie zie
	in mA	in ohm		Aanduiding	Type	
Weerstandsthermo meter Pt100	✗	-	-	Voedingsspanni ngseenheid van transmitter	KFD2-STC4- EX1	Fabrikant/typeblad
Mantelthermo- element	✗	-	-	Voedingsspanni ngseenheid van transmitter	KFD2-STC4- EX1	Fabrikant/typeblad
Niveausensor	-	-	✗	Scheidingsverst erker	FTL235N	Fabrikant/typeblad
Contactmanometer	-	-	✗	Schakelverst er	KFA6-SR2- EX1.W	Fabrikant/typeblad
Drukschakelaar	✗	-	-	Voedingsspanni ngseenheid van transmitter	KFD2-STC4- EX1	Fabrikant/typeblad

De volgende zenerbarrières kunnen via KSB worden besteld (Indeling naar sensor en uitgangssignaal in acht nemen):

Tabel 62: Zenerbarrière

Sensor	Uitgangssignaal analoog		Uitgangssig naal digitaal	Aanbeveling van apparaten door KSB		Documentatie zie
	in mA	in ohm		Aanduiding	Type	
Weerstandsthermo meter Pt100	-	✗	-	Barrière	Z954	Fabrikant/typeblad
Drukschakelaar	-	-	✗	Zenerbarrièr e	Z787	Fabrikant/typeblad

5.2.1 Technische gegevens signaalscheider

Schakelversteker Tabel 63: Technische gegevens schakelversteker

Kenmerk	Waarde
Type schakelversteker voor ATEX	KFA 6-SR-Ex1.W
Voedingsspanning	AC 230 V
Leegloopspanning	DC 8 V
Kortsluitstroom	8 mA
Explosiebeveiliging	[EEx ia] IIC
Nummer van de typekeuringscertificering	PTB 00 ATEX 2081
U_0	< 10,6 V DC
I_0	19,1 mA
P_0	51 mW
Toegestane uitwendige capaciteit	< 2,9 μ F
Toegestane uitwendige inductie	< 100 mH
Relaisuitgang	253 V AC, 2 A, 500 VA, cos phi > 0,7
Beschermingsklasse	IP 20
Bevestiging	35 mm DIN-rail

**Voedingsspanningseenheid
van transmitter**
Tabel 64: Technische gegevens voor voedingsspanningseenheid van transmitter

Kenmerk	Waarde
Type	KFD2-STC4-EX1
Voedingsspanning	24 [V DC]
Explosiebeveiliging	Ex ia IIc
Ingangssignaal	4-20 mA stroomingang hard - compatibel
Uitgangssignaal	4-20 mA
Transmittervoeding	≥ 16 V DC
Spanning U_0	25,4 V
Stroom I_0	86,8 mA
Vermogen P_0	551 mW
Omgevingstemperatuur	-20.... +60 °C
Beschermingsklasse	IP 20
Bevestiging	35 mm DIN-rail

Scheidingsversterker
Tabel 65: Technische gegevens voor scheidingsschakelversterker FTL325N

Kenmerk	Waarde
Type	FTL325N
Voedingsspanning	85 V ... 253 V AC, 50/60 Hz
Stroomopname	70 mA bij 230 V, maximaal 1,75 W
Intrinsieke veiligheid	[Ex ia] II C
Ingang, aanstuursignaal	NAMUR-norm
Uitgang, relais	2, potentiaalvrije wisselaars maximaal 250 V AC, 2A
LED-weergave in frontpaneel	Groen: gebruiksgereedheid geel: schakeltoestand rood: storing
Bevestiging	35 mm draagrail
Omgevingstemperatuur	-20.... +60 °C
Beschermingsklasse	IP 20
Nummer van de typekeuringscertificering	DMT01ATEXE052

5.2.2 Technische gegevens zenerbarrière
Zenerbarrière Z954
Tabel 66: Technische gegevens zenerbarrière Z954

Kenmerk	Waarde
Type	Zenerbarrière Z954
Explosiebeveiliging	[Ex ia] IIC
Registratienummer	BAS 01 ATEX 7005
Huis	Opklikbaar op 35 mm DIN-rail conform DIN EN 60715
Max. aderdoorsnede	2,5 mm ²
Spanning U_0	9 V
Stroom I_0	510 mA
Vermogen P_0	1,15 W
Effectieve inwendige capaciteit C_0	4,9 µF
Effectieve inwendige inductiviteit L_0	12 mH
Nominale zekeringsstroom	50 mA
Beschermingsklasse	IP20
Toegestane omgevingstemperatuur	-20 ... +60 °C

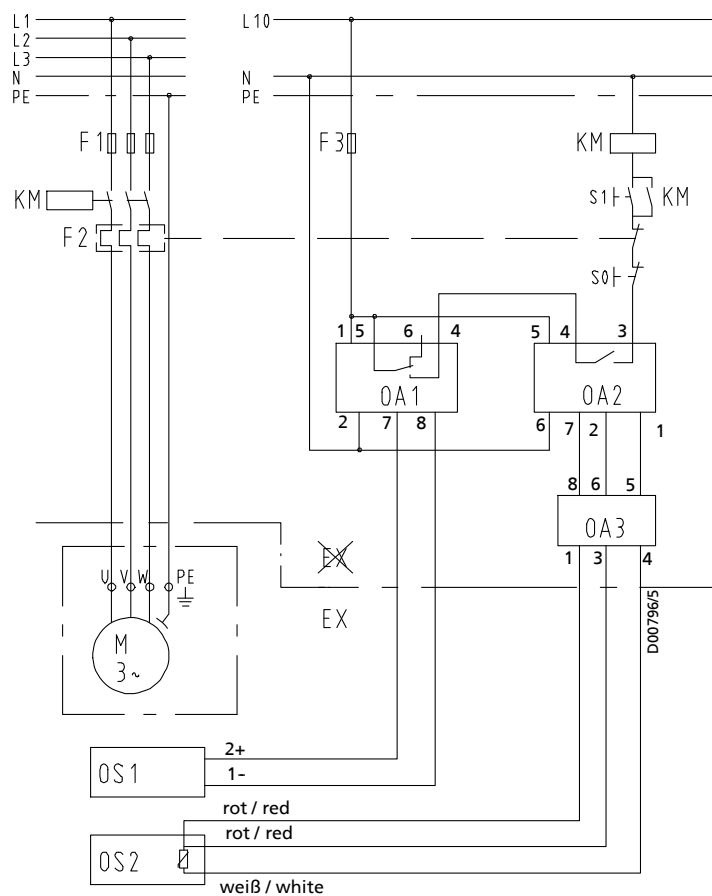
5.2.3 Technische gegevens voedingsapparaat

Tabel 67: Technische gegevens voedingsapparaat

Eigenschap	Waarde
Type	KFA6-STR-1.24.500
Nominale spanning voeding	90...253 V AC, 48 ...63 Hz
Vermogensverlies voeding	2,5 W
Aansluiting uitgang	Klemmen 7+, 8-
Aansluiting voeding	Klemmen 14, 15
Stroom	500 mA
Spanning	24 V

6 Bijbehorende documentatie

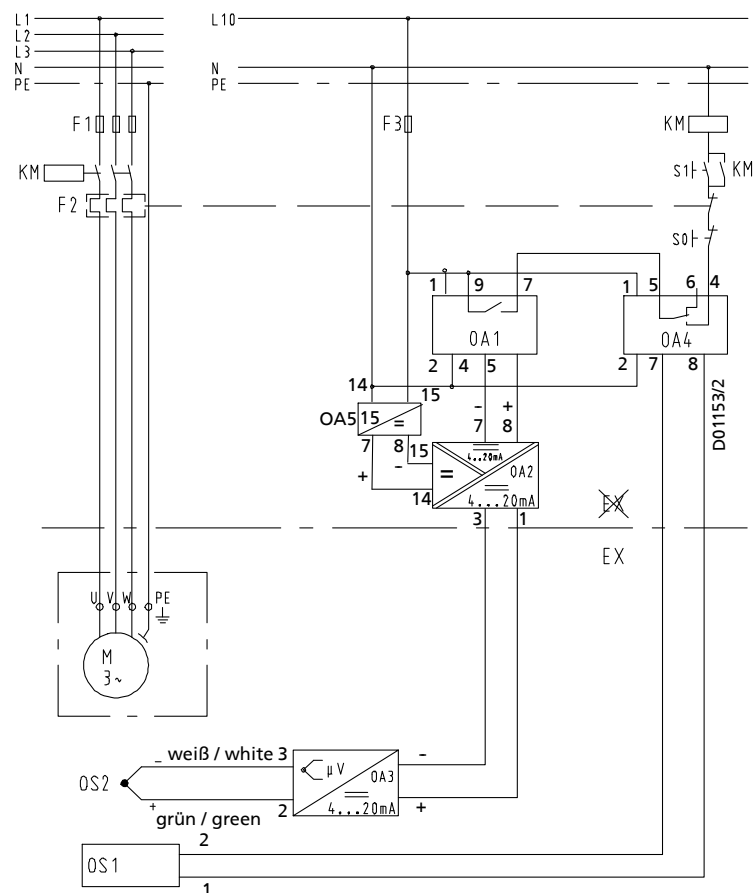
6.1 Schakelplan weerstandsthermometer Pt100



Afb. 44: Voorbeeld: temperatuurbewaking bij de spleetbus met weerstandsthermometer Pt100

Typeaanduiding		Aanduiding
0A1	FTL325N	Scheidingsversterker
0A2	CS4M	Grenswaardeschakelaar
0A3	Z954	Barrière
0S1	Liquifant M	Niveausensor
0S2	TR 55 drieleidingschakeling	Weerstandsthermometer Pt100

6.2 Schakelplan mantelthermo-element



Afb. 45: Voorbeeld temperatuurbewaking bij de spleetbus met mantelthermo-element

Typeaanduiding	Aanduiding
OA1	DWG4.0
OA3	T32
OA4	FTL325N
OS1	Liquiphant M
OS2	Type K
OA2	KFD2-STC4-EX1
OA5	KFA6-STR-1.24.500

Trefwoordenindex

B

Bedrijfstoestanden 17, 25

C

Contactmanometer 48

Correcte werking 18, 26

E

Explosiebeveiliging 14, 22, 23, 29, 31, 38, 43, 47, 50, 53

G

Grenswaarde

Bepalen 17

Grenswaarde bepalen 17, 18, 25, 26

I

Instelling niveausensor

Lekkagebewaking 42

Niveaumeting 34, 39, 44

L

Lekkagebewaking 41

Loopgeluid 31

M

Mantelthermo-element 6, 20

P

Parameterinstellingen 59

S

Schakelschema

Mantelthermo-element 65

Weerstandsthermometer Pt100 64

Storing 18, 26

Storingshulp 60

T

Technische gegevens

Aansluitkop 19

Barrière 62

Drukschakelaar 46

Druktransmitter 52

Grenswaardeschakelaar 57

Koptransmitter 11, 12, 19

Mantelthermo-element 18

Niveausensor (Liquiphant) 33, 34, 41

Schakelversterker 61

Scheidingsversterker 62

Voedingsapparaat 63

Voedingsspanningseenheid van transmitter 62

Weerstandsthermometer Pt100 8, 9, 10, 11, 28

Temperatuurbewaking 6

Temperatuurgrenzen 17, 25

Traagheid 18, 26, 31

U

Uitgangswaarde bepalen 17, 25

W

Weerstandsthermometer Pt100 6



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com

2747.802/04-NL (01549497)