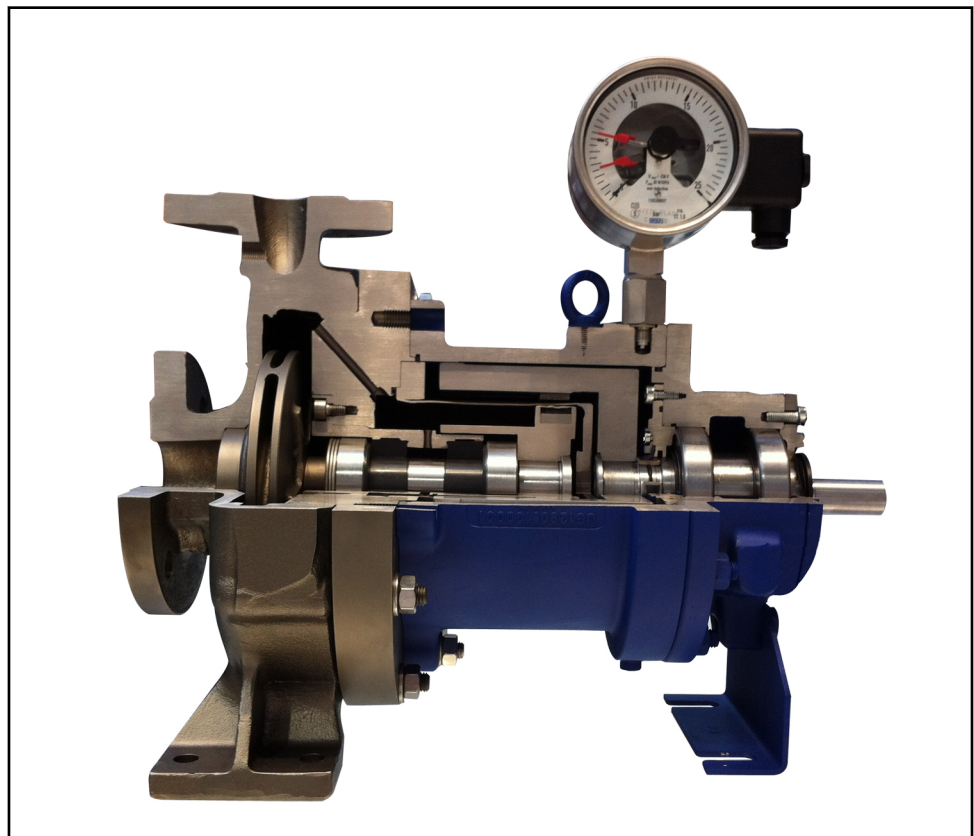


Valvontajärjestelmät

Magnochem
Magnochem-Bloc

Liite käyttöohjeeseen



Julkaisutiedot

Liite käyttöohjeeseen Valvontajärjestelmät

Alkuperäinen käyttöohje

Kaikki oikeudet pidätetään. Sisältöä ei saa levittää, monistaa, muokata eikä välittää kolmannelle osapuolelle ilman valmistajan kirjallista lupaa.

Yleisesti on voimassa: Oikeus teknisiin muutoksiin pidätetään.

© KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal 11.03.2014

Sisältö

1	Yleistä	4
2	Lämpötilanvalvonnan anturit	5
2.1	Erotusastian lämpötilanvalvonta PT100-vastuslämpömittarin avulla	5
2.2	Erotusastian lämpötilanvalvonta vaipallisen lämpöparin avulla	13
3	Täyttötason valvonnan anturit	21
3.1	Kuivakäynnin ja/tai räjähdysvaarallisten olosuhteiden muodostumisen valvominen tasoanturin avulla	21
4	Vuodonvalvonnan anturit	27
4.1	Vuodonvalvonta Liquiphant-tasoanturin avulla	27
4.2	Vuodonvalvonta painekytkimen avulla	30
4.3	Vuodonvalvonta kosketusmanometrin avulla	32
4.4	Vuodonvalvonta painelähtetimen avulla	35
5	Anturien lisävarusteet	39
5.1	Analogianturien lähtösignaalien käsittely	39
5.2	Räjähdysvaarallisen alueen lisäosat	43
6	Muut asiakirjat	46
6.1	PT100-vastuslämpömittarin kytkentäkaavio	46
6.2	Vaipallisen lämpöparin kytkentäkaavio	47
	Hakusanaluettelo	48

1 Yleistä

Tämä lisäkäyttöohje täydentää käyttö-/asennusohjetta. Kaikkia käyttö-/asennusohjeen tietoja on noudatettava.

Taulukko 1: Laitetta koskevat käyttöohjeet

Mallisarja	Käyttö-/asennusohjeen painotuotenumero
Magnochem	2739.8
Magnochem-Bloc	2749.8

Valmistajan asiakirjat

Noudata lisävarusteiden ja/tai integroitujen koneenosien valmistajien asiakirjoja.

2 Lämpötilanvalvonnan anturit

Erotusastian lämpötilanvalvonta

Magneettikytkinpumpuissa pyörrevirtaukset indusoidaan erotusastian metalliseen seinämään. Tästä johtuen metallinen erotusastia lämpenee. Sekundaarinen kiertovirtaus johtaa syntyneen hukkalämmön pois. Roottoritilan jäähdytysvirran lähde voi olla sisäinen tai ulkoinen:

- Sisäisessä kierrossa jäähdytysvirta johdetaan päävirrasta. Päävirta kulkee pumpun hydraulikan läpi.
- Ulkoisessa kierrossa jäähdytysvirta johdetaan roottoritilaan lisäliitaintöjen avulla ulkoa.



Räjähdyksvaarallinen alue

Jäähdytysvirta on mitoitettu määräystenmukaisen käytön mukaisesti. Standardin EN13463-1 lämpötilaluokan mukaan määräytyvä suurin sallittu pintalämpötila ei ylitä (tiedot lämpötilaluokasta ja suurimmasta sallitusta työlämpötilasta löytyvät erittelystä). Riittämättömän jäähdytysvirran tai jäähdytysvirtahäiriön vuoksi erotusastian lämpötila voi nousta yli sallitun arvon.

Riittämätön jäähdytysvirta tai jäähdytysvirtahäiriö voi johtua esimerkiksi seuraavista seikoista:

- Pumpattavan aineen ominaisuudet
- Liian alhainen paine
- Magneettikytkimen epätahdistuminen

Pinnan enimmäislämpötila esiintyy erotusastian putkessa, magneettikytkimen alueella. KSB:n valikoimaan sisältyvät seuraavat mittalaitteet erotusastian lämpötilan liiallisen kohoamisen havaitsemiseen:

- PT100-vastuslämpömittari
PT100-vastuslämpömittari ei rakenteesta ja käyttöolosuhteista johtuen havaitse erotusastian pinnan enimmäislämpötilaa. Se valvoo pumpun käyttötiloja. Se erottelee seuraavat käyttötilat:
 - Määräysten mukainen käyttö: erotusastian lämpötila asianmukainen
 - Häiriötila: erotusastian lämpötila liian korkea
- Vaipallinen lämpöpari
Vaipallisen lämpöparin avulla voidaan valvoa tämän alueen lämpötilaa.

2.1 Erotusastian lämpötilanvalvonta PT100-vastuslämpömittarin avulla

2.1.1 Toimintatapa

Vastuslämpömittarit ovat lämpötila-antureita, joiden toiminta perustuu lämpötilan aiheuttamaan metallien vastuksen muutokseen. Tällaisissa vastuslämpömittareissa keramiikkapinnan päällä on erittäin ohut platinakerros. Lämpötilan ollessa 0 °C tällaisten mittauselementtien nimellিসবাস্তু is on 100 ohmia.

Mittausarvojen tulkitseminen

Lämpötilan ollessa 0 °C PT100-vastuslämpömittarin nimellিসবাস্তু is on 100 ohmia.

Kaava, jolla vastusarvo lasketaan, kun lämpötila (T) tunnetaan:

Lämpötila-alue: T = 0–850 °C

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

Esimerkkilaskelma:

T = 80 °C Mitattu lämpötila: T = 80 °C

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

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

Lämpötilan ollessa 80 °C PT100-vastuslämpömittarin vastus on n. 130,9 ohmia.

T = 20 °C Mitattu lämpötila: T = 20 °C

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

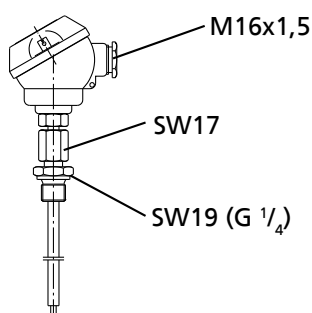
$$R(T) = 107,7935 \Omega$$

Lämpötilan ollessa 20 °C PT100-vastuslämpömittarin vastus on n. 107,8 ohmia.

2.1.2 PT100-vastuslämpömittarin tekniset tiedot

Taulukko 2: Vastuslämpömittarin valintaopas

Vastuslämpömittari (tyyppi)	Pumppumalli		Mittaustekniset tiedot		
	Vuotosuoja		Johdon pituudet		Lähtösignaali 4–20 mA
	ei	on	≤ 30 m	≥ 30 m	
TR 55	X	-	X	-	-
Ksb-4,13,xx,02	-	X	X	-	-
Ksb-4,13,xx,01	X	X	X	X	X



Kuva 1: PT100-vastuslämpömittari (TR 55)

PT100 (TR 55) Taulukko 3: Tekniset tiedot (TR 55)

Muuttuja	Arvo
Anturityyppi	PT100-vastuslämpömittari
Sallittu mitta-alue (tulosignaali)	-50 ... +450 °C
Lähtösignaali	80–268 ohmia
Päämuunnin	ei
Tyyppi	TR 55
Anturin rajapoikkeama	Luokka B standardin IEC 60751 mukaisesti
Anturin kärjen / kiinnityspotken tiiviste	Ei painetiivis
Anturin kärki	Joustava (joustomatka n. 3–4 mm)
Kytöntätapa	1 x 4 johdinta ¹⁾
Prosessiliitäntä	G1/4 B / kiristysrengas
Sallittu ympäristön lämpötila	T3/ T4: -40 ... +100 °C T5: -40 ... +95 °C T6: -40 ... +80 °C
Nimellispituus, asennuspituuden mukaan	75, 85 ja 125 mm

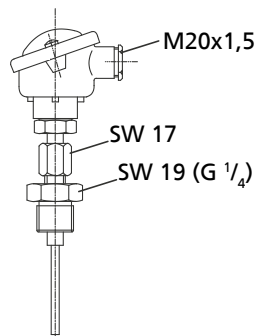
Taulukko 4: Liitäntäpään (TR55) tekniset tiedot

Muuttuja	Arvo
Pään rakennustyyppi	JS
Pään suojaluokka	IP54
Materiaali	Alumiini
Kaapeliliitäntä	M16x1,5

¹⁾ Johdon pituuden ollessa enintään 30 m

Taulukko 5: Räjähdyssuojauksen (TR 55) ominaisarvot

Muuttuja	Arvo
Räjähdyssuojaus, luonnostaan vaaraton	Ex ib IIC T6
EY-vaatimustenmukaisuusmerkintä	TÜV 10ATEX 555793 X
Enimmäissyöttövirta	$I_i = 550 \text{ mA}$
Enimmäissyöttöteho	$P_{\text{maks. anturi}} = 1,5 \text{ W}$
Enimmäissyöttöjännite	$U_i = 30 \text{ V}$


Kuva 2: PT100-vastuslämpömittari (Ksb-4,13,xx,02)

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

Taulukko 6: Tekniset tiedot (Ksb-4,13,xx,02)

Muuttuja	Arvo
Anturityyppi	PT100-vastuslämpömittari
Sallittu mittausalue (tulosignaali)	$-40 \dots +120 \text{ }^{\circ}\text{C}^{2)}$
Lähtösignaali	84–146 ohmia
Päämuunnin	ei
Tyyppi	Ksb-4,13,xx,02
Anturin rajapoikkeama	Luokka B standardin IEC 60751 mukaisesti
Anturin kärjen / kiinnityspotken tiiviste	Painetiivis 20 baariin asti enint. $120 \text{ }^{\circ}\text{C}$:ssa
Anturin kärki	Joustava (joustomatka $< 5 \text{ mm}$)
KytKentätapa	1 x 4 johdinta
Prosessiliitääntä	G1/4B kiristysrengas
Materiaalia jousittava kiinnityspotki	1.4541
Sallittu ympäristön lämpötila	T5: $-40 \dots +80 \text{ }^{\circ}\text{C}$ T6: $-40 \dots +55 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Nimellispituus koon mukaan	120, 135 ja 165 mm

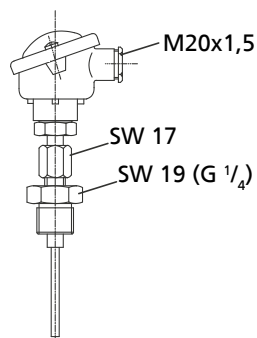
Taulukko 7: Liitääntäpään (Ksb-4,13,xx,02) tekniset tiedot

Muuttuja	Arvo
Pään rakennetyyppi	BS
Pään suojaluokka	IP65
Materiaali	Alumiini
Kaapeliliitääntä	M20x1,5

Taulukko 8: Räjähdyssuojauksen ominaisarvot (Ksb-4,13,xx,02)

Muuttuja	Arvo
Räjähdyssuojaus, luonnostaan vaaraton	2G Ex ia II C T5/T6
EY-vaatimustenmukaisuusmerkintä	BVS 03 ATEX E 292
Enimmäissyöttövirta	$I_i \text{ maks.} = 500 \text{ mA}$ (oikosulussa)
Enimmäissyöttöteho	$P_{\text{maks. anturi}} = 750 \text{ mW}$
Enimmäissyöttöjännite	$U_i = 10 \text{ V DC}$

2) Tämä mittausalue koskee vain PT100-vastuslämpömittarin käyttöä vuotosuojalla varustetuissa malleissa. Ilman vuotosuojaa mittausalue voi olla laajempi ($-40 \dots +320 \text{ }^{\circ}\text{C}$). Asiasta on neuvoteltava KSB:n kanssa.


Kuva 3: PT100-vastuslämpömittari (Ksb-4,13,xx,01)

PT100 (Ksb-4,13,xx,01)

Taulukko 9: Tekniset tiedot (Ksb-4,13,xx,01)

Muuttuja	Arvo
Anturityyppi	PT100-vastuslämpömittari
Lähtösignaali	4 - 20 mA
Päämuunnin	T24 WIKA
Sallittu mittausalue	-40 ... +320 °C ²⁾³⁾
Tyyppi	Ksb-4,13,xx,01
Anturin rajapoikkeama	Luokka B standardin IEC 60751 mukaisesti
Anturin kärjen / kiinnityspotken tiiviste	Painetiivis 20 baariin asti enint. 120 °C:ssa
Anturin kärki	Joustava (joustomatka < 5 mm)
Kytöntätapa	1 x 4 johdinta
Prosessiliitäntä	G 1/4B kiristysrengas
Materiaalia jousittava kiinnityspotki	1.4541
Kaapeliliitäntä	M20x1,5
Suojausluokka	IP65
Sallittu ympäristön lämpötila	T4: -40 ... +85 °C T5: -40 ... +75 °C T6: -40 ... +60 °C
Nimellispuutus koon mukaan	120, 135 ja 165 mm

Taulukko 10: Liitäntäpään (Ksb-4,13,xx,01) tekniset tiedot

Muuttuja	Arvo
Pään rakennetyyppi	BS
Pään suojausluokka	IP65
Materiaali	Alumiini
Kaapeliliitäntä	M20x1,5

Taulukko 11: Räjähdyssuojauksen ominaisarvot (Ksb-4,13,xx,01)

Muuttuja	Arvo
Räjähdyssuojaus, luonnostaan vaaraton	2G E Ex ia II C T5/T6
EY-vaatimustenmukaisuusmerkintä	BVS 03 ATEX E 292
Enimmäissyöttövirta	I _i maks. = 120 mA
Enimmäissyöttöteho	P _{maks.anturi} = 800 mW
Enimmäissyöttöjännite	U _i = 30 V DC

Taulukko 12: Päälähettimen tekniset tiedot

Muuttuja	Arvo
Tyyppi	T24.10
Malli	Pääversio, jossa räjähdysuojaus
Lähtö	Analoginen 4–20 mA
Viantunnistus	Johdin poikki, oikosulku

³⁾ Vuotosuojalla varustetussa mallissa PT100-vastuslämpömittaria saa käyttää vain -40.... 120 °C:n lämpötilassa. Mittausalue on sovitettava tarvittaessa.

Muuttuja	Arvo
Räjähdyssuojaus	2II 1G EEx ia/ II C T4/T5/T6
Räjähdyssuojauksen tyyppihyväksyntätodistus	DMT 02 ATEX E 025 X
Apuenergia U_B	DC 9 ... 30 V
Ympäristön/varastointilämpötila	T4: -40 ... +85 °C T5: -40 ... +75 °C T6: -40 ... +60 °C
Virtasilmukka (liitännät + ja -)	$U_i = 30 \text{ V}$, $I_i = 120 \text{ mA}$, $L_i = 110 \text{ } \mu\text{H}$ $C_i = 6,2 \text{ nF}$, $P_i = 800 \text{ mW}$
Materiaali	Muovi, PBT, lasikuituvahvistettu
Suojausluokka (standardin IEC 60529 / EN 60529 mukaan)	Kotelo: IP 66 / IP 67 Liittimet: IP 00

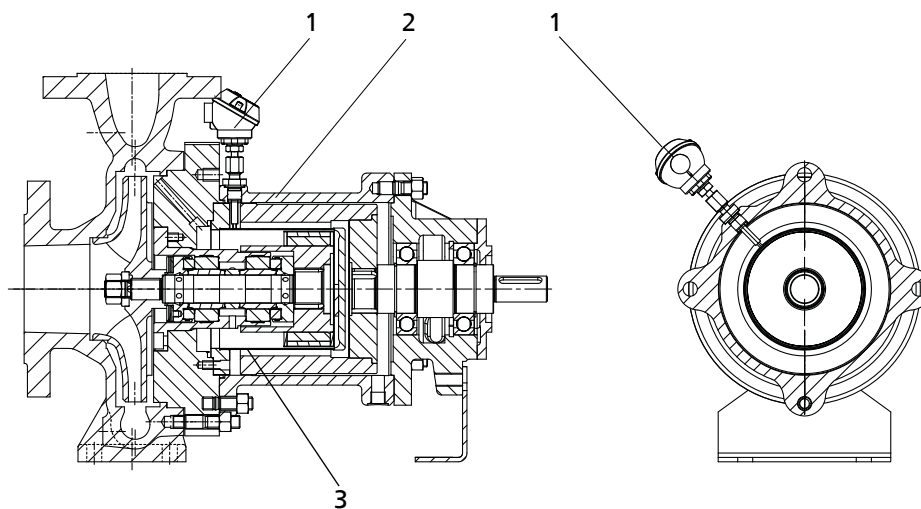
2.1.3 PT100-vastuslämpömittarin asentaminen pumppuun



VAROITUS

Vuotavat ja/tai syöpyneet valvontajärjestelmät
Ei häiriöilmoituksia!
Pumpattavan aineen vuoto!

- ▶ Älä koskaan asenna pumppuun vaurioituneita tai syöpyneitä valvontajärjestelmiä.
- ▶ Tarkista valvontajärjestelmien vauriot ja toiminta ennen niiden asentamista ja käyttöönottoa.



Kuva 4: PT100-vastuslämpömittarin asennuspaikka

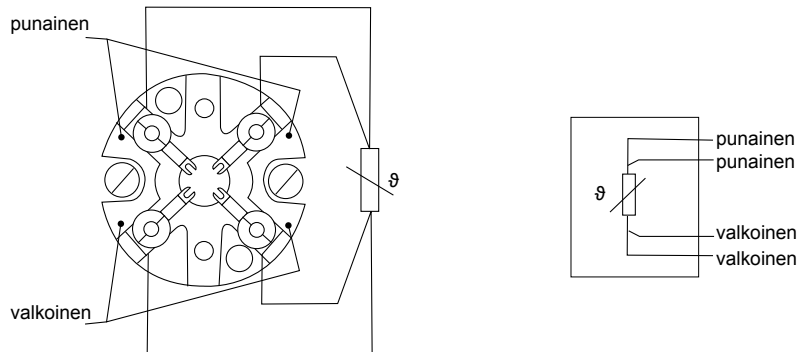
1	PT100-vastuslämpömittari	2	Laakerinkannatinputki
3	Erotusastia		

1. Poista sulkutulppa liitännästä 4M.3.
2. Kierrä pinneliitos vasteeseen asti.
3. Työnnä PT100-vastuslämpömittari liitoksen läpi vasteeseen asti siten, että PT100-vastuslämpömittarin kärki on erotusastian tai erotusastian välikappaleen päällä.
4. Käännä PT100-vastuslämpömittarin liitäntäpää haluamaasi asentoon.
5. Vedä PT100-vastuslämpömittaria n. 1–2 mm takaisinpäin.
6. Estä PT100-vastuslämpömittarin irtoaminen ja kiertyminen pinneliitoksella.

2.1.4 PT100-vastuslämpömittarin sähköliitäntä

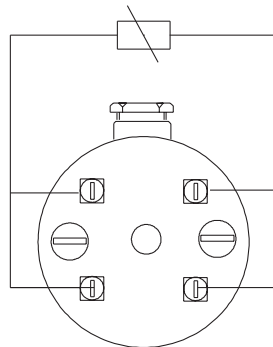
	VAARA Epäasianmukainen sähköasennus Räjähdysvaara! ➤ Noudata sähköasennuksissa myös standardin IEC 60079-11 vaatimuksia. ➤ Asenna mittausketju asianmukaisesti.
	VAARA Epäpätevän henkilökunnan tekemät pumppuyksikön asennustyöt Sähköiskun aiheuttama hengenvaara! ➤ Sähköasennuksia saa suorittaa vain niihin koulutuksen saanut ammattihenkilökunta. ➤ Noudata standardin IEC 60364 mukaisia määräyksiä ja standardin EN 60079 mukaisia räjähdyssuojamääräyksiä.

TR 55:n
nelijohdinkytkennän
nastajärjestys



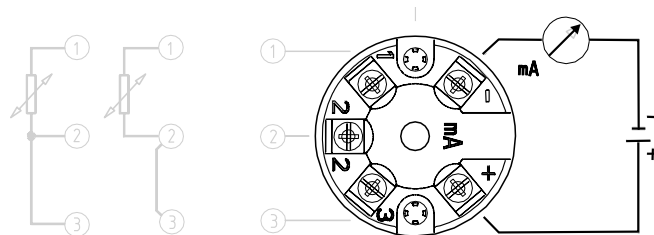
Kuva 5: TR 55:n nelijohdinkytkennän nastajärjestys

Mallien Ksb-4,13,xx,02
nelijohdinkytkennän
nastajärjestys



Kuva 6: PT100:n nelijohdinkytkennän nastajärjestys, painetiivis (Ksb-4,13,xx,02)

Mallien Ksb-4,13,xx,01
(T24) nelijohdinkytkennän
nastajärjestys



Kuva 7: Päälähettimellä varustetun PT100:n nastajärjestys (Ksb-4,13,xx,01 ja T24)

1. Avaa liitäntäpää.
2. Liitä PT100-vastuslämpömittari. (Noudata nastajärjestystä, ks. kuvat).

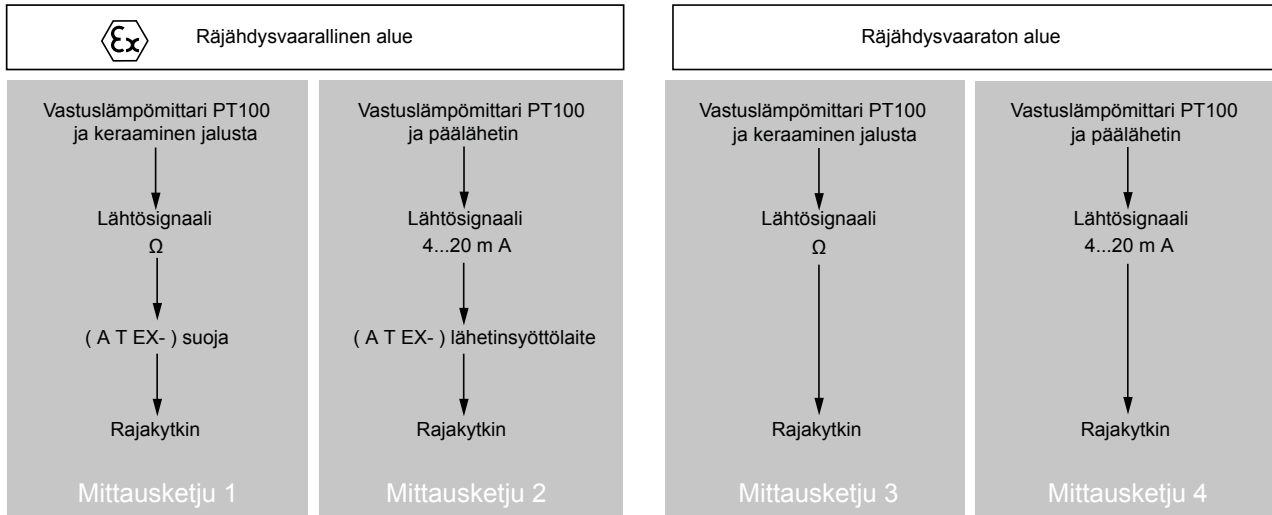
2.1.5 Mittausketjun rakenne

Mittausketjun rakenteeseen vaikuttavat seuraavat tekijät:

- räjähdysvaarallinen tai räjähdysvaaraton alue
- lähtösignaali (Ω tai mA).

Mittausketju on säädettävä näiden tekijöiden mukaan. Noudata säätöä määrittäessäsi seuraavaa kuvaa.

Mittausketjun toteutus



Kuva 8: Mittausketjun toteutus

Mittausketjun 1 kuvaus (räjähdysvaarallinen alue)

Mittausketju 1 koostuu seuraavista elementeistä:

Taulukko 13: Mittausketjun 1 kuvaus (räjähdysvaarallinen alue)

Elementti	KSB-laiteusitus	Katso
PT100-vastuslämpömittari ilman päälähetintä	TR 55 tai Ksb-4, 13,xx,2	(⇒ Luku 2.1.2 Sivu 6)
(ATEX-)suoja	Z 954	(⇒ Luku 5.2 Sivu 43)
Rajakytkin	CF1M	(⇒ Luku 5.1 Sivu 39)



Mittausketjun 2 kuvaus (räjähdysvaarallinen alue)

Mittausketju 2 koostuu seuraavista elementeistä:

Taulukko 14: Mittausketjun 2 kuvaus

Elementti	KSB-laiteusitus	Katso
Päälähettimellä varustettu PT100-vastuslämpömittari	Ksb-4, 13,xx,1	(⇒ Luku 2.1.2 Sivu 6)
(ATEX-) lähetimen syöttölaite	KFD2-STC4-EX1	(⇒ Luku 5.2 Sivu 43)
Rajakytkin	DGW 1.00 tai DWG 4.00	(⇒ Luku 5.1 Sivu 39)



Mittausketjun 3 kuvaus

Räjähdysvaaraton alue

Mittausketju 3 koostuu seuraavista elementeistä:

Taulukko 15: Mittausketjun 3 kuvaus

Elementti	KSB-laiteusitus	Katso
PT100-vastuslämpömittari ilman päälähetintä	TR55 tai Ksb-4, 13,xx,2	(⇒ Luku 2.1.2 Sivu 6)
Rajakytkin	CF1M tai DGW 2.00	(⇒ Luku 5.1 Sivu 39)

Räjähdysvaaraton alue

Mittausketjun 4 kuvaus

Mittausketju 4 koostuu seuraavista elementeistä:

Taulukko 16: Mittausketjun 4 kuvaus

Elementti	KSB-laitesuositus	Katso
Päälähettimellä varustettu PT100-vastuslämpömittari	Ksb-4, 13, xx, 1	(⇒ Luku 2.1.2 Sivu 6)
Rajakytkin	DGW 1.00 tai DGW 4.00	(⇒ Luku 5.1 Sivu 39)

2.1.6 Lähtösignaalien analysointi

2.1.6.1 Raja-arvon määrittäminen

Räjähdysvaarallisella alueella suurin sallittu pintalämpötila ilmoitetaan lämpötilaluokan avulla. Katso pumpun suurin sallittu työlämpötila erittelystä. Noudata lisäksi seuraavia ohjeita määrittäessä erotusastian enimmäispintalämpötilan raja-arvoa:

Taulukko 17: Lämpötilarajat

Standardin EN13463-1 mukainen lämpötilaluokka	Erotusastian suurin sallittu pintalämpötila
T1	300 °C
T2	290 °C
T3	195 °C
T4	130 °C
T5	vain KSB:n luvalla
T6	vain KSB:n luvalla

PT100-vastuslämpömittari ei rakenteesta ja käyttöolosuhteista johtuen havaitse erotusastian magneettikytkinalueen pinnan enimmäislämpötilaa. Jotta erotusastian suurimmat sallitut pintalämpötilat (ks. taulukko: Lämpötilarajat) eivät ylitä, turvavälin mitattuun lämpötilaan on oltava vähintään 15 K. PT100-vastuslämpömittarilla voidaan valvoa vain pumpun käyttötiloja.

Tällöin voidaan erotella seuraavat käyttötilat:

- Määräystenmukainen käyttö
- Häiriö

Lähtöarvon määrittäminen

Ensin on määritettävä lähtöarvo, eli erotusastian tai erotusastian välikappaleen lämpötila määräystenmukaisessa käytössä.

	HUOMAA Ota huomioon mahdolliset prosessiin tai kierroslukuun liittyvät lämpötilan muutokset.
	VAARA Liian korkeat pintalämpötilat Räjähdysvaara! ▸ Pumpun virrankatkaisun raja-arvo ei koskaan saa ylittää lämpötilaluokittain ilmoitettua pintalämpötilaa. ▸ Jos lämpötilaluokittain ilmoitettu pintalämpötila ylittyy, katkaise pumppuyksikön virta välittömästi ja selvitä syy.

1. Selvitä standardin EN 13463-1 mukainen laitteen lämpötilaluokka.
2. Tarkista erotusastian suurin sallittu pintalämpötila taulukosta Lämpötilarajat.
3. Käytä pumppua jatkuvasti määräystenmukaisissa käyttöolosuhteissa (ks. erittely: Pumpun käyttöaste).

4. Merkitse tasapainotilassa rajakytkimessä näkyvä arvo (= lähtöarvo) muistiin.
5. Tarkista lähtöarvo.
Lähtöarvon on oltava vähintään 15 K alhaisempi kuin erotusastian suurin sallittu pintalämpötila (ks. taulukko: Lämpötilarajat).
- Tasapainotila** Tasapainotila saavutetaan, kun lämpötilannousu ei ole suurempi kuin 2 K/h (standardin EN 13463-1: 2009-07 mukaan).
- Jos ero on pienempi, menettele seuraavasti:
- Tarkista käyttöolosuhteet.
 - Pura ja puhdistu pumpu tarvittaessa.
 - Selvitä lähtöarvo uudelleen.
- Jos lähtöarvo ei ole muuttunut, ota yhteyttä KSB:hen tai KSB-huoltoon.
- Käyttöolosuhteiden raja-arvojen määrittäminen**
- Määräystenmukainen käyttö** Havaittu lähtöarvo vastaa erotusastian lämpötilaa määräystenmukaisessa käytössä.
- Häiriö** Häiriötilanteessa erotusastian lämpötila voi riittämättömän jäähdytysvirran tai jäähdytysvirtahäiriön vuoksi nousta. Nosta määritettyä lähtöarvoa 10 K:n turvakorotuksella, jotta lämpötilannousun seurauksena syntyvä häiriö olisi tunnistettavissa.

Lähtöarvo + 10 K = raja-arvo

Jos määritetty raja-arvo häiriötilanteessa (määräystenvastainen käyttö) ylittyy, pumpu pysähtyy. Rajakytkimen tehdasetuksien mukaan pumpu käynnistyy uudelleen erotusastian lämpötilan laskettua. Lähdon hystereesiksi ilmoitettu arvo määrittelee erotusastian lämpötilan, jossa pumpu käynnistyy uudelleen.

Esimerkiksi CFM1-rajakytkimen tehdasetukseksi on määritetty 1 K:n hystereesi. Kun erotusastian lämpötila laskee 1 K:n verran raja-arvon alapuolelle, pumpu käynnistyy uudelleen. Jos pumpu ei raja-arvon ylittymisen jälkeen käynnisty uudelleen, asiaa on tutkittava tarkemmin asennuspaikalla.

2.2 Erotusastian lämpötilanvalvonta vaipallisen lämpöparin avulla

2.2.1 Vaipallisen lämpöparin toimintatapa

Erotusastian lämpötilaa voidaan valvoa erotusastiaan kiinnitetyn, IEC 584 -standardin mukaisen vaipallisen lämpöparin avulla. Vaipallinen lämpöpari mittaa lämpötilaa erotusastiasta alueelta, jolla korkeimmat pintalämpötilat esiintyvät: erotusastian putkesta magneettikytkimen alueelta. Asennettu vaipallinen lämpöpari toimii passiivisena osana räjähdysvaarallisella alueella, ja se on standardin EN 60079-11 määritelmän mukainen "yksinkertainen sähkölaite".

2.2.2 Vaipallisen lämpöparin tekniset tiedot

Taulukko 18: Keraamisella jalustalla varustetun vaipallisen lämpöparin tekniset tiedot

Muuttuja	Arvo
Tyyppi	K
Räjähdys suojaus	nk. yksinkertaisten sähkölaitteiden luonnollinen vaarattomuus standardin DIN EN 60079-11 mukaisesti
Anturityyppi	K, NiCr-Ni
Anturin rajapoikkeama	IEC 584
Mittauskohta	eristetty
Halkaisija	0,34 mm
Prosessiliitäntä	G1/4, pinneliitos
Vaipan materiaali	Austeniittiteräs
Vaipan pituudet koon mukaan	130 ja 230 mm
Liitäntäkaapelin materiaali	PTFE
Liitäntäkaapelin halkaisija	3,5 mm
Liitäntäkaapelin pituus	1 m
Lähtösignaali	µV

Taulukko 19: Päälähettimen tekniset tiedot

Muuttuja	Arvo
Tyyppi	T12
Malli	Pääversio, jossa räjähdysuojaus
Konfigurointi	Esimääritetty tehtaalla: tyyppi K, NiCr-Ni, IEC 584
Lähtö	Analoginen 4–20 mA
Viantunnistus	Johdin poikki, oikosulku
Räjähdysuojaus	II 2 G Ex ib II B / II C T4/T5/T6
Räjähdysuojauksen tyyppihyväksyntätodistus	DMT 98 ATEX E 008X
Apuenergia U_B	DC 9 ... 30 V
Ympäristön lämpötila	T4: -40 °C ... +85 °C T5: -40 °C ... +75 °C T6: -40 °C ... +60 °C
Virtasilmukka (liitännät + ja –)	$U_i = 30 \text{ V}$, $I_i = 100 \text{ mA}$, $L_i = 0,65 \text{ mH}$ $C_i = 25 \text{ nF}$, $P_i = 705 \text{ mW}$
Enimmäisottoteho	$U_B = 24 \text{ V}$ enint. 552 mW
Materiaali	Muovi
Suojausluokka	Kotelo: IP 00 IEC 60529 / EN 60529 Koko elektroniikka valettu.
Liitinten poikkipinta	enint. 1,5 mm ²

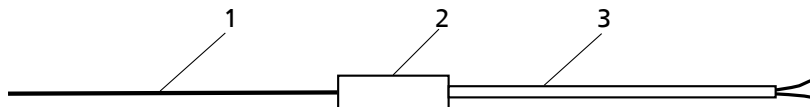
Taulukko 20: Liitäntäpään tekniset tiedot

Muuttuja	Arvo
Pään muoto	BSZ
Pään suojaluokka	IP65
Materiaali	Alumiini
Prosessiliitäntä	G1/4, pinneliitos
Kaapeliliitäntä	M20×1,5

2.2.3 Erotusastian ja siihen kiinnitetyn vaipallisen lämpöparin asentaminen

	VAROITUS Vuotavat ja/tai syöpyneet valvontajärjestelmät Ei häiriöilmoituksia! Pumpattavan aineen vuoto! ▶ Älä koskaan asenna pumppuun vaurioituneita tai syöpyneitä valvontajärjestelmiä. ▶ Tarkista valvontajärjestelmien vauriot ja toiminta ennen niiden asentamista ja käyttöönottoa.
	HUOMIO Vaipallisen lämpöparin taittuminen tai irtoaminen Laitevaurioita! ▶ Älä koskaan taita vaipallista lämpöparia. ▶ Varo vaipallisen lämpöparin liitäntäkaapelia purkaessasi ja/tai asentaessasi laakerinkannatinputkea.
	HUOMAA Erityisrakenteet rajoittavat induktion tai pyörrevirtausten mahdollisia vaikutuksia valvontaan. Jälkiasennukset ja/tai muutokset tehdään ainoastaan tehtaalla tai KSB:n hyväksymän ammattilaisen toimesta.

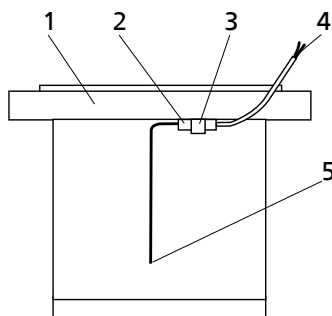
Vaipallinen lämpöpari on integroitu pumppuun tehtaalla. Se kiinnitetään erotusastiaan 82-15, eikä sitä voi irrottaa. Vaipallinen lämpöpari kiinnitetään siten, että mittauskärki sijaitsee erotusastian putkessa magneettikytkimen alueella. Erotusastian korkeimmat pintalämpötilat esiintyvät tällä alueella.



Kuva 9: Vaipallisen lämpöparin rakenne

1	Vaipallinen lämpöpari	2	Yhdyskappale
3	Liitäntäkaapeli		

Vaipallisen lämpöparin ja liitäntäkaapelin välinen yhdyskappale on kiinnitetty kiinnittimen avulla erotusastian laippaan.



Kuva 10: Erotusastia ja siihen kiinnitetty vaipallinen lämpöpari

1	Erotusastia	2	Yhdyskappale
3	Kiinnitin	4	Kaapeli
5	Mittauskohta		



HUOMIO

Epäasianmukainen purkaminen

Laitevaurioita!

- Älä koskaan avaa vaipallisen lämpöparin ja yhdyskappaleen kiinnitystä.

Koska vaipallinen lämpöpari on kiinnitetty erotusastiaan 82-15, pumpun purkamis- ja asennusvaiheessa on lisäksi otettava huomioon seuraavat seikat:

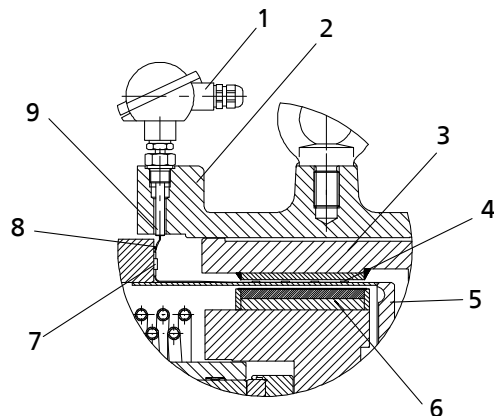
Laakerinkannatinputken irrottaminen

- Ennen laakerinkannatinputken poistamista:
 - Erotavaipallinen lämpöpari virransyötöstä.
 - Avaa liitännän 4M.3 pinneliitos.
 - Poista pinneliitos ja liitäntäpää sekä kiinnitysputki.
- Laakerinkannatinputkea purettaessa:
 - Työnnä vaipallisen lämpöparin liitäntäkaapelia samanaikaisesti liitännän 4M.3 läpi.

Laakerinkannatinputken asentaminen erotusastiaan

- Ennen kuin asetat laakerinkannatinputken 344 kotelon kanteen 161:
 - Ohjaa vaipallisen lämpöparin liitäntäkaapeli varoen laakerinkannatinputken 344 liitännän 4M.3 läpi sisältä ulospäin.
- Laakerinkannatinputkea 344 asennettaessa:
 - Kiristä vaipallisen lämpöparin liitäntäkaapelia varoen.

- Laakerinkannatinputken 344 asennuksen jälkeen:
 - Ohjaa vaipallisen lämpöparin liitäntäkaapeli liitäntäpään kiinnitysputkeen. Ruuvaa liitäntäpää ja kiinnitysputki laakerinkannatinputken liitäntään 4M.3 pinneliitoksen avulla.
 - Kiinnitä pinneliitos siten, ettei se pääse irtomaan tai kiertymään.



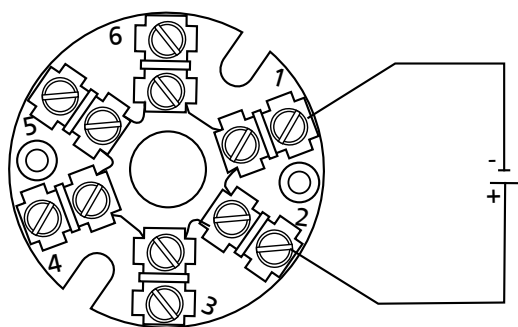
Kuva 11: Vaipallisen lämpöparin asentaminen

1	Liitäntäpää	2	Laakerinkannatinputki
3	Ulkoroottori	4	Vaipallisen lämpöparin kärki
5	Erotusastia	6	Sisäroottori
7	Kiinnitin	8	Liitäntäkaapeli

2.2.4 Vaipallisen lämpöparin sähköliitäntä

	⚠ VAARA Epäasianmukainen sähköasennus Räjähdysvaara! ▸ Noudata sähköasennuksissa myös standardin IEC 60079-11 vaatimuksia. ▸ Asenna mittausketju asianmukaisesti.
	⚠ VAARA Epäpätevän henkilökunnan tekemät pumppuyksikön asennustyöt Sähköiskun aiheuttama hengenvaara! ▸ Sähköasennuksia saa suorittaa vain niihin koulutuksen saanut ammattihenkilökunta. ▸ Noudata standardin IEC 60364 mukaisia määräyksiä ja standardin EN 60079 mukaisia räjähdyssuojamääräyksiä.

Keraamisella jalustalla varustettu vaipallinen lämpöpari



Kuva 12: Keraamisella jalustalla varustetun vaipallisen lämpöparin nastajärjestys

-	valkoinen	+	vihreä
---	-----------	---	--------

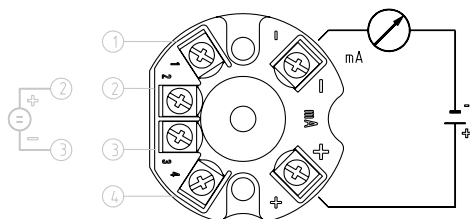
Päälähettimellä varustettu vaipallinen lämpöpari




VAARA

Muiden kuin KSB:n suosittelemien päälähettimien käyttö
Räjähdysvaara!
Poikkeavat/vääristyneet mittaustulokset

► Käytä KSB:n suosittelemaa T12-päälähetintä.



Kuva 13: Päälähettimellä varustetun vaipallisen lämpöparin nastajärjestys



HUOMIO

Liitântäkaapelin ja ulkoroottorin välinen kosketus käytön aikana
Vaipallisen lämpöparin irtoaminen!

► Vedä liitântäkaapelia varoen kireämmälle ennen sähköliitännän kytkemistä.

1. Kiristä vaipallisen lämpöparin liitântäkaapelia hieman.
2. Kiinnitä liitântäkaapeli liitântäpäähän ja kytke sähköliitântä (noudata Nastajärjestys-kuvien ohjeita).
3. Tarkista vaipallisen lämpöparin toiminta.

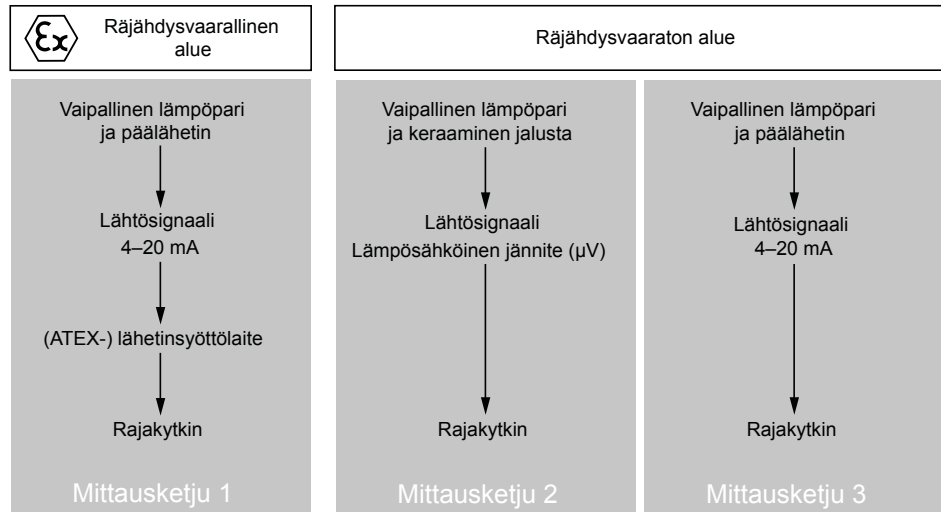
2.2.5 Mittausketjun rakenne

Mittausketjun rakenteeseen vaikuttavat seuraavat tekijät:

- räjähdysvaarallinen tai räjähdysvaaraton alue
- lähtösignaali (mV tai mA)

Mittausketju on säädettävä näiden tekijöiden mukaan. Noudata säätöä määrittäessäsi seuraavaa kuvaa.

Mittausketjun toteutus



Kuva 14: Mittausketjun toteutus

Mittausketjun 1 kuvaus (räjähdysvaarallinen alue)

Mittausketju 1 koostuu seuraavista elementeistä:



Taulukko 21: Mittausketjun 1 kuvaus (räjähdysvaarallinen alue)

Elementti	KSB-laiteusitus	Katso
Päälähettimellä varustettu vaipallinen lämpöpari	integroitu pumppuun	(⇒ Luku 2.2.2 Sivu 13)
(ATEX-) lähetimen syöttölaite	KFD2-STC4-EX1	
Rajakytkin	DGW 1.00 tai DGW 4.00	(⇒ Luku 5.2 Sivu 43)

Mittausketjun 2 kuvaus

Räjähdysvaaraton alue

Mittausketju 2 koostuu seuraavista elementeistä:

Taulukko 22: Mittausketjun 2 kuvaus

Elementti	KSB-laiteusitus	Katso
Keraamisella jalustalla varustettu vaipallinen lämpöpari	integroitu pumppuun	(⇒ Luku 2.2.2 Sivu 13)
Rajakytkin	CF1M tai DGW 2.00	(⇒ Luku 5.1 Sivu 39)

Mittausketjun 3 kuvaus

Räjähdysvaaraton alue

Mittausketju 3 koostuu seuraavista elementeistä:

Taulukko 23: Mittausketjun 3 kuvaus

Elementti	KSB-laiteusitus	Katso
Päälähettimellä varustettu vaipallinen lämpöpari	lähtösignaali: 4–20 mA	(⇒ Luku 2.2.2 Sivu 13)
Rajakytkin	DGW 1.00 tai DGW 4.00	(⇒ Luku 5.1 Sivu 39)

2.2.6 Lähtösignaalien analysointi

2.2.6.1 Raja-arvon määrittäminen

Räjähdysvaarallisella alueella suurin sallittu pintalämpötila ilmoitetaan lämpötilaluokan avulla. Katso pumpun suurin sallittu työlämpötila erittelystä. Noudata lisäksi seuraavia ohjeita määrittäessäsi erotusastian enimmäispintalämpötilan raja-arvoa:

Taulukko 24: Lämpötilarajat

Standardin EN13463-1 mukainen lämpötilaluokka	Erotusastian suurin sallittu pintalämpötila
T1	300 °C
T2	290 °C
T3	195 °C
T4	130 °C
T5	vain KSB:n luvalla
T6	vain KSB:n luvalla

Pinnan enimmäislämpötila esiintyy erotusastian putkessa, magneettikytkimen alueella. Vaipallisen lämpöparin avulla voidaan valvoa tämän alueen lämpötilaa. Jotta erotusastian suurimmat sallitut pintalämpötilat (ks. taulukko: Lämpötilarajat) eivät ylitä, turvavälin erotusastiasta mitattuun lämpötilaan on oltava vähintään 10 K. Vaipallisen lämpöparin avulla erotusastian enimmäispintalämpötilaa valvomalla on mahdollista arvioida pumpun käyttöolotiloja.

Tällöin voidaan erotella seuraavat käyttötilat:

- Määräystenmukainen käyttö
- Häiriö

Lähtöarvon määrittäminen

Ensin on määritettävä lähtöarvo, eli erotusastian lämpötila määräystenmukaisessa käytössä.

	HUOMAA Ota huomioon mahdolliset prosessiin tai kierroslukuun liittyvät lämpötilan muutokset.
	VAARA Liian korkeat pintalämpötilat Räjähdysvaara! ▸ Pumpun virrankatkaisun raja-arvo ei koskaan saa ylittää lämpötilaluokittain ilmoitettua pintalämpötilaa. ▸ Jos lämpötilaluokittain ilmoitettu pintalämpötila ylittyy, katkaise pumppuyksikön virta välittömästi ja selvitä syy.

- Selvitä standardin EN 13463-1 mukainen laitteen lämpötilaluokka.
- Tarkista erotusastian suurin sallittu pintalämpötila taulukosta Lämpötilarajat.
- Käytä pumppua jatkuvasti määräystenmukaisissa käyttöolosuhteissa (ks. erittely: Pumpun käyttöpiste).
- Merkitse tasapainotilassa rajakytkimessä näkyvä arvo (= lähtöarvo) muistiin.
- Tarkista lähtöarvo.
Lähtöarvon on oltava vähintään 10 K alhaisempi kuin erotusastian suurin sallittu pintalämpötila (ks. taulukko: Lämpötilarajat).

Tasapainotila

Tasapainotila saavutetaan, kun lämpötilannousu ei ole suurempi kuin 2 K/h (standardin EN 13463-1: 2009-07 mukaan).

Jos ero on pienempi, menettele seuraavasti:

- Tarkista käyttöolosuhteet.

- Pura ja puhdista pumppu tarvittaessa.
- Selvitä lähtöarvo uudelleen.
Jos lähtöarvo ei ole muuttunut, ota yhteyttä KSB:hen tai KSB-huoltoon.

Käyttöolosuhteiden raja-arvojen määrittäminen**Määräystenmukainen
käyttö
Häiriö**

Havaittu lähtöarvo vastaa erotusastian lämpötilaa määräystenmukaisessa käytössä.

Häiriötilanteessa erotusastian lämpötila voi riittämättömän jäähdytysvirran tai jäähdytysvirtahäiriön vuoksi nousta. Nosta määritettyä lähtöarvoa 10 K:n turvakorotuksella, jotta lämpötilannousun seurauksena syntyvä häiriö olisi tunnistettavissa.

Lähtöarvo + 10 K = raja-arvo

Jos määritetty raja-arvo häiriötilanteessa (määräystenvastainen käyttö) ylittyy, pumppu pysähtyy. Rajakytkimen tehdasasetuksien mukaan pumppu käynnistyy uudelleen erotusastian lämpötilan laskettua. Lähdön hystereesiksi ilmoitettu arvo määrittelee erotusastian lämpötilan, jossa pumppu käynnistyy uudelleen.

Esimerkiksi CFM1-rajakytkimen tehdasasetukseksi on määritetty 1 K:n hystereesi. Kun erotusastian lämpötila laskee 1 K:n verran raja-arvon alapuolelle, pumppu käynnistyy uudelleen. Jos pumppu ei raja-arvon ylittymisen jälkeen käynnisty uudelleen, asiaa on tutkittava tarkemmin asennuspaikalla.

2.2.6.2 Anturityypin asettaminen rajakytkimeen

CF1M-rajakytkin on esiohjelmoitu tehtaalla käytettäväksi PT100:n kanssa. Jos rajakytkintä käytetään vaipallisen lämpöparin kanssa, anturityyppiä on muutettava.
(⇒ Luku 5.1 Sivu 39)

3 Täyttötason valvonnan anturit

Pumpun akseli on laakeroitu pumpattavan aineen voitelemilla, piikarbidista valmistetuilla liukulaakereilla. Puutteellinen voitelu ja kuivakäynti voivat vaurioittaa liukulaakereita ja vioittaa pumpua.

Räjähdysvaarallisella alueella on lisäksi varmistettava, ettei pumppuun pääse muodostumaan räjähdysvaarallisia olosuhteita. Jotta räjähdysvaarallisten olosuhteiden muodostuminen pumpun sisäosiin voidaan estää, pumpattavan aineen koskettamassa pumpun sisäosassa ja roottorilasssa sekä apujärjestelmissä on koko ajan oltava pumpattavaa ainetta.

Täyttötason valvontaa varten KSB:n valikoimaan sisältyy Liquiphant-tasoanturi. Asennuspaikan mukaan tasoanturi suojaa seuraavilta häiriöiltä:

- kuivakäynti
- räjähdysvaarallisten olosuhteiden muodostuminen pumpun sisäosiin.

3.1 Kuivakäynnin ja/tai räjähdysvaarallisten olosuhteiden muodostumisen valvominen tasoanturin avulla

3.1.1 Liquiphant-tasoanturin toimintatapa

Liquiphant-tasoanturin värähtelevä haarukka värähtelee omaresonanssissa. Haarukan värähtelytaajuus muuttuu sen mukaan, onko värähtelevä haarukka pumpattavan aineen vai kaasun ympäröimä. Liquiphant-tasoanturi havaitsee taajuuden muutoksen ja aiheuttaa erotinvahvistimen kytkeytymisen. Erotinvahvistimen lähtökosketin avautuu, ja signaali voidaan analysoida.

3.1.2 Tasoanturin tekniset tiedot

Taulukko 25: Liquiphant-tasoanturin tekniset tiedot

Muuttuja	Arvo
Anturityyppi	Tasoanturi
Tyyppi	Liquiphant M
Rakenne	FTL 50 kompakt
Prosessiliitäntä	Kierre G 3/4 A
Materiaali	1.4435 Valinnainen 2.4610
Aineen lämpötila-alue	-40 °C ... +150 °C
Elektroniikkakäyttö	FEL 56
Signaalin siirto	Standardin DIN EN 60947-5-6 (Namur) mukaisesti parijohtimeen
Sähköinen syöttö	Erotoinvahvistimen ansiosta luonnostaan vaaraton
Kytentäaika	n. 1 s
LED-näyttö elektroniikkakäytössä	vihreä: käyttövalmius punainen: peittyy / ei peity
Ympäristön lämpötila	-50 ... +70 °C
Suojausluokka	Teräskotelo IP 66
Vaativuuden mukaisuusvakuutus	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC 6

Liquiphant-tasoanturin liitäntäpäässä sijaitsee elektroniikkakäyttö FEL56. Elektroniikkakäyttöön on integroitu kaksi minikytkintä (enint./väh.). Elektroniikkakäytön minikytkinten esiasetuksen ansiosta Liquiphant-tasoanturi on toimintavalmiudessa.

Taulukko 26: Liquiphant-tasoanturin säätö – täyttömäärän mittaus

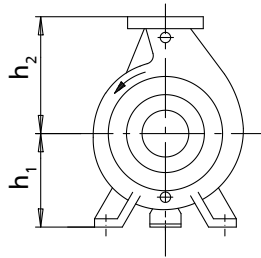
Kytin	Asento	
MAX/MIN	-	MIN
> 0,7 / > 0,5	> 0,7	-

3.1.3 Tasoanturin asentaminen putkistoon

Asennuspaikan mukaan tasoanturilla voi olla erilaisia valvontatehtäviä. Laitteiston ja/tai prosessin mukaan tasoanturi asennetaan imu- tai painepuolelle. Asennuspaikkaa valittaessa on noudatettava seuraavan taulukon ohjeita:

Taulukko 27: Asennuspaikkasuositus

Valvonnan laajuus	Räjähdysvaarallinen alue			Räjähdysvaaraton alue		
	Imujohto		Painejohto	Imujohto		Painejohto
	$h_1 < \text{asennuskorkeus} < (h_2 + h_1)$	$\text{asennuskorkeus} \geq (h_2 + h_1)$	$\text{asennuskorkeus} \geq (h_2 + h_1)$	$h_1 < \text{asennuskorkeus} < (h_2 + h_1)$	$\text{asennuskorkeus} \geq (h_2 + h_1)$	$\text{asennuskorkeus} \geq (h_2 + h_1)$
Täyttötaso:						
Imujohto	-	X	X	X	X	X
Pumpun hydraulikka	-	X	X	-	X	X
Roottoritila						
sisäisessä kierrossa	-	X	X	-	X	X
ulkoisessa syötössä	-	-	-	-	-	-
Liukulaakeroinnin kuivakäyntisuojaus	-	X	-	X	X	-

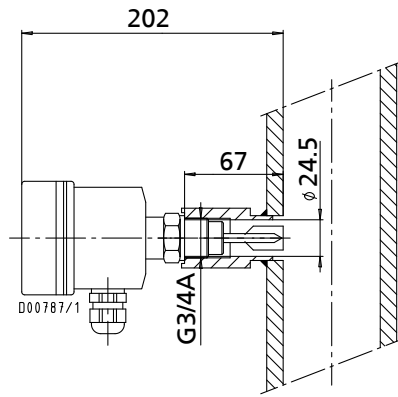


Kuva 15: Mitat h1 ja h2

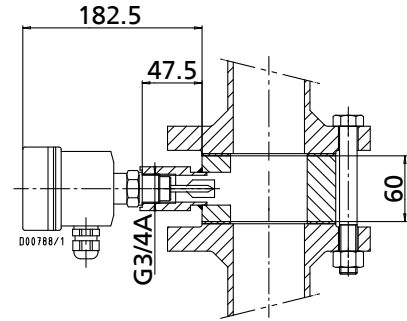
	VAARA
	Tyhjä, kuiva pumppu Kuivakäynti Räjähdysvaarallisten olosuhteiden muodostuminen! ▶ Tasoanturin ja pumpun välissä ei saa olla sulkulaitteita.
	VAARA
	Tasoanturin värähtelevä haarukka yltää pumpattavan aineen virtaan Toimintahäiriöitä! ▶ Älä koskaan anna värähtelevän haarukan yltää putkistoon. ▶ Noudata valmistajan asennusohjeita.

Tasoanturi voidaan asentaa putkistoon seuraavilla tavoilla:

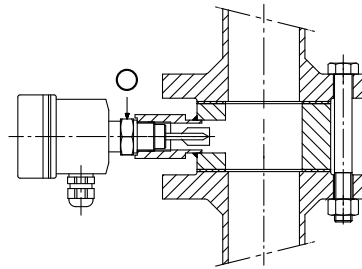
- käyttämällä hitsausmuhvia/T-kappaletta
- käyttämällä välikappaletta (valinnainen lisävaruste).



Tasoanturin asentaminen putkistoon hitsausmuhvin avulla

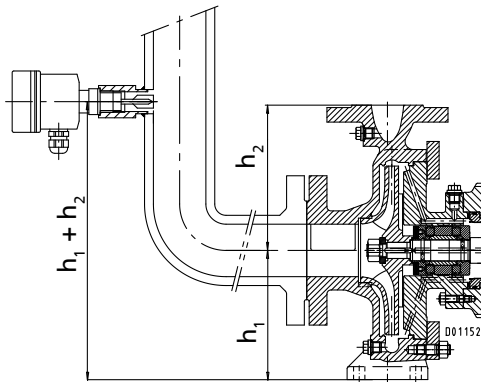


Tasoanturin asentaminen putkistoon välikappaleen avulla


Kuva 16: Tasoanturin asentaminen putkistoon

Tasoanturin asentaminen imujohtoon:

Asennus imupuolelle


Kuva 17: Tasoanturin asentaminen imujohtoon

HUOMAA

Asennuskorkeuden on oltava vähintään h_1 (imuyhteen keskeltä). Jotta tasoanturi voi valvoa useita eri toimintoja, KSB suosittelee asentamaan tasoanturin paineyhteen korkeudelle tai sitä korkeammalle ($> = h_1 + h_2$).

1. Valitse sopiva asennuskorkeus (noudata taulukon Asennuspaikkasuositus ohjeita).
2. Ruuvaa tasoanturi kiinni esimerkiksi välikappaleeseen.

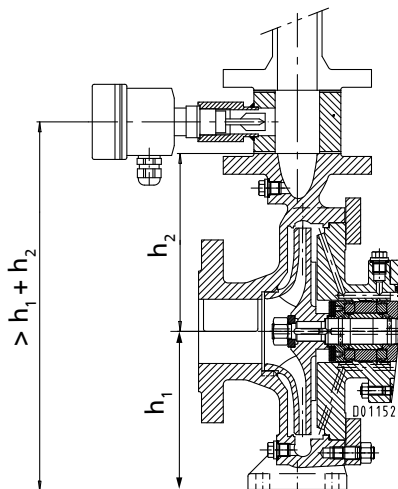

HUOMAA

Jotta täyttötason muutos on mahdollista havaita luotettavasti ja mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, tasoanturin värähtelevä haarukka on kohdistettava oikein: kuusiossa SW32 olevan merkinnän O on oltava ylhäällä.

3. Kohdista tasoanturi siten, että kuusioson SW32 merkintä O on ylhäällä (ks. kuva: Tasoanturin asentaminen putkistoon).

Tasoanturin asentaminen painejohtoon:

Asennus painepuolelle



Kuva 18: Tasoanturin asentaminen painejohtoon

Asennuskorkeuden on oltava vähintään $h_1 + h_2$ (paineihteen korkeus).

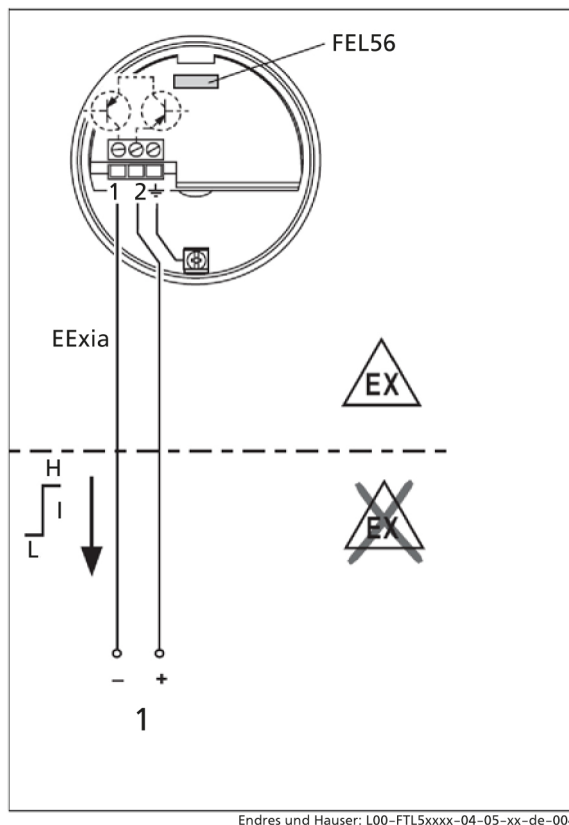
1. Valitse sopiva asennuskorkeus (noudata asennussuosituksia).
2. Ruuvaa tasoanturi kiinni esimerkiksi välikappaleeseen.

	HUOMAA Jotta täyttötason muutos on mahdollista havaita luotettavasti ja mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, tasoanturin värähtelevä haarukka on kohdistettava oikein: kuusiossa SW32 olevan merkinnän O on oltava ylhäällä.
--	--

3. Kohdista tasoanturi siten, että kuusioson SW32 merkintä O on ylhäällä (ks. kuva: Tasoanturin asentaminen putkistoon).

3.1.4 Liquiphant-tasoanturin sähköliitäntä

	VAARA Epäasianmukainen sähköasennus Räjähdysvaara! ▷ Noudata sähköasennuksissa myös standardin IEC 60079-11 vaatimuksia. ▷ Asenna mittausketju asianmukaisesti.
	VAARA Epäpätevän henkilökunnan tekemät pumpputyöskönnön asennustyöt Sähköiskun aiheuttama hengenvaara! ▷ Sähköasennuksia saa suorittaa vain niihin koulutuksen saanut ammattihenkilökunta. ▷ Noudata standardin IEC 60364 mukaisia määräyksiä ja standardin EN 60079 mukaisia räjähdyssuojamääräyksiä.



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

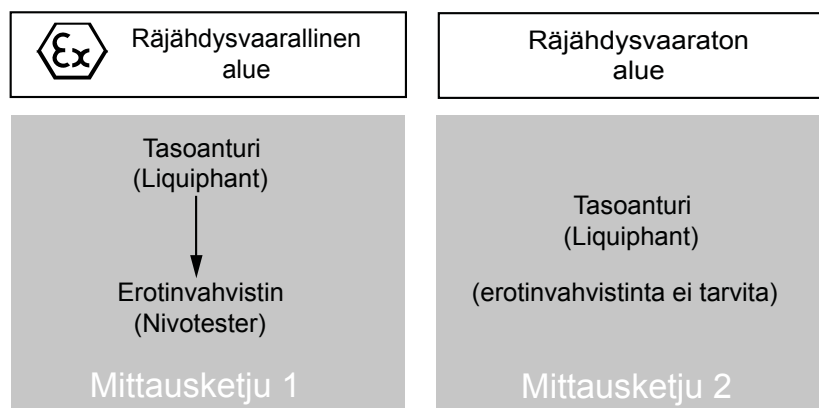
Kuva 19: Tasoanturin sähköliitäntä

- | | |
|---|---|
| 1 | Erotinvahvistin standardin IEC 60947-5-6 (NAMUR) mukaisesti |
|---|---|
1. Kytke Liquiphant-tasoanturin sähköliitäntä (noudata kuvan Tasoanturin sähköliitäntä ohjeita.)
 2. Säädä tai korjaa kytkimen säädöt ohjeiden mukaisesti. (⇒ Luku 4.1.2 Sivu 27) (⇒ Luku 3.1.2 Sivu 21)

3.1.5 Mittausketjun rakenne

Täyttötason valvonnan asentaminen räjähdysvaaralliselle tai räjähdysvaarattomalle alueelle vaikuttaa mittausketjun rakenteeseen. Mittausketju on sovitettava käyttöalueen mukaan.

Mittausketjun toteutus



Kuva 20: Mittausketjun toteutus

**Mittausketjun 1 kuvaus (räjähdysvaarallinen alue)**

Mittausketju 1 koostuu seuraavista elementeistä:

Taulukko 28: Mittausketjun 1 kuvaus (räjähdysvaarallinen alue)

Elementti	KSB-laitesuositus	Katso
Tasoanturi	Liquiphant M FTL50	(⇒ Luku 3 Sivu 21)
Eroinvahvistin	Nivotester FTL235N	(⇒ Luku 5.2 Sivu 43)

Mittausketjun 2 kuvaus

Mittausketju 2 koostuu seuraavista elementeistä:

Taulukko 29: Mittausketjun 2 kuvaus

Elementti	KSB-laitesuositus	Katso
Tasoanturi	Liquiphant M FTL50	(⇒ Luku 3 Sivu 21)

4 Vuodonvalvonnan anturit

Määräystenmukaisessa käytössä erotusastian toimii ilmakehän vaikutuksilta eristävänä elementtinä. Erotusastian ja laakerinkannatinputken välinen tila on kuiva, eli se ei ole kosketuksissa pumpattavaan aineeseen.

Erotusastian vaurioitumisen tai erotusastian tiivisteiden ylläpidon aiheuttamassa häiriötilanteessa voi esiintyä vuotoa. Syynä voi olla esimerkiksi:

- liian suuri määrä hankaavia kiintoaineita
- paine-/lämpötilarajojen ylittyminen.

Vuodon ilmetessä vuotosuojalla varustetussa mallissa pumpattava aine kerätään erotusastian ja laakerinkannatinputken väliseen tilaan.

Kuittausilmoituksen saamiseksi häiriötilanteessa ilmenneestä vuodosta KSB:n valikoimista löytyy seuraavanlaisia valvontamahdollisuuksia:

- Liquiphant-tasoanturi
- painekytkin
- kosketusmanometri
- painelähetin.

Tasoanturin käyttöä vuodonvalvonnassa suositellaan, kun painetaso on alhainen, eli kun tulopaine on alhainen ja nostokorkeus matala. Tasoanturi tunnistaa, jos laakerinkannatinputkessa on vuoto nestettä sisältävässä yksikön tilassa. Painetason ollessa korkeampi erotusastian vuoto voidaan vaihtoehtoisesti havaita painemittarin avulla laakerinkannatinputken paineen nousuna.

4.1 Vuodonvalvonta Liquiphant-tasoanturin avulla

4.1.1 Liquiphant-tasoanturin toimintatapa

Liquiphant-tasoanturin värähtelevä haarukka värähtelee omaresonanssissa. Haarukan värähtelytaajuus muuttuu sen mukaan, onko värähtelevä haarukka pumpattavan aineen vai kaasun ympäröimä. Liquiphant-tasoanturi havaitsee taajuuden muutoksen ja aiheuttaa erotinvahvistimen kytkeytymisen. Erotinvahvistimen lähtökosketin avautuu, ja signaali voidaan analysoida.

4.1.2 Tasoanturin tekniset tiedot

Taulukko 30: Liquiphant-tasoanturin tekniset tiedot

Muuttuja	Arvo
Anturityyppi	Tasoanturi
Tyyppi	Liquiphant M
Rakenne	FTL 50 kompakt
Prosessiliitäntä	Kierre G 3/4 A
Materiaali	1.4435
	Valinnainen 2.4610
Aineen lämpötila-alue	-40 °C ... +150 °C
Elektroniikkakäyttö	FEL 56
Signaalin siirto	Standardin DIN EN 60947-5-6 (Namur) mukaisesti parijohtimeen
Sähköinen syöttö	Erotinvahvistimen ansiosta luonnostaan vaaraton
Kytkeäaika	n. 1 s
LED-näyttö elektroniikkakäytössä	vihreä: käyttövalmius punainen: peittyy / ei peity
Ympäristön lämpötila	-50 ... +70 °C
Suojausluokka	Teräskotelo IP 66
Vaatimustenmukaisuusvakuutus	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC 6

Liquiphant-tasoanturin liitäntäpäässä sijaitsee elektroniikkakäyttö FEL56. Elektroniikkakäyttöön on integroitu kaksi minikytkintä (enint./väh.). Elektroniikkakäytön minikytkinten esiasetuksen ansiosta Liquiphant-tasoanturi on toimintavalmiudessa.

Taulukko 31: Liquiphant-tasoanturin säätö – vuodonvalvonta

Kytkin	Asento	
MAX/MIN	MAX	-
> 0,7 / > 0,5	> 0,7	-

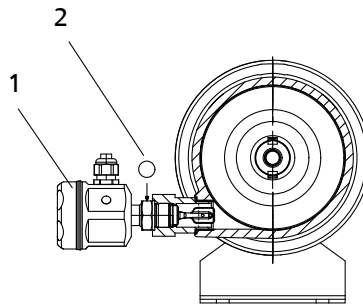
4.1.3 Liquiphant-tasoanturin asentaminen pumppuun



VAROITUS

Vuotavat ja/tai syöpyneet valvontajärjestelmät
 Ei häiriöilmoituksia!
 Pumpattavan aineen vuoto!

- ▶ Älä koskaan asenna pumppuun vaurioituneita tai syöpyneitä valvontajärjestelmiä.
- ▶ Tarkista valvontajärjestelmien vauriot ja toiminta ennen niiden asentamista ja käyttöönottoa.



Kuva 21: Tasoanturin asentaminen

1	Tasoanturi (liitäntä 8M.2)	2	Merkintä O
---	----------------------------	---	------------

- Poista sulkuruuvi liitännästä 8M.2.
- Ruuvaa Liquiphant-tasoanturi suoraan sovittimeen.
- Kohdista tasoanturi siten, että kuusion SW32 merkintä O on ylhäällä.

4.1.4 Liquiphant-tasoanturin sähköliitäntä



VAARA

Epäasianmukainen sähköasennus
 Räjähdyksivaara!

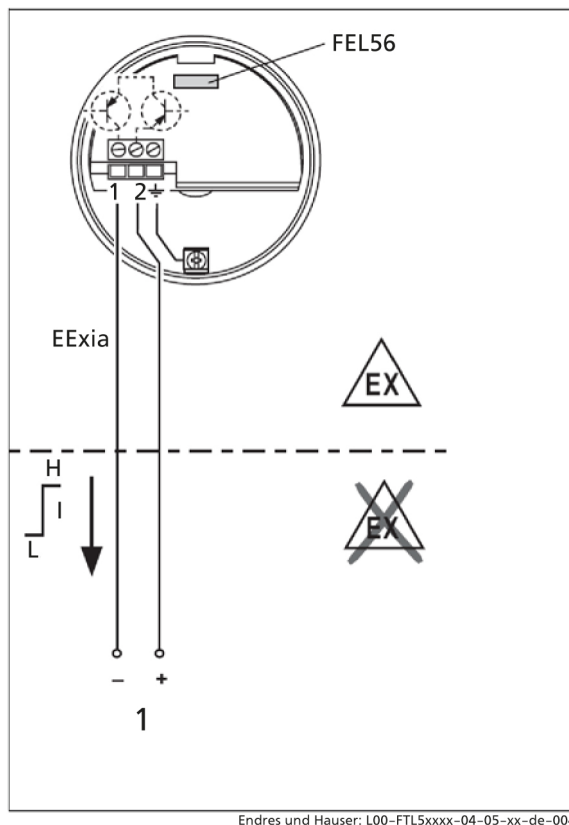
- ▶ Noudata sähköasennuksissa myös standardin IEC 60079-11 vaatimuksia.
- ▶ Asenna mittausketju asianmukaisesti.



VAARA

Epäpätevän henkilökunnan tekemät pumppuyksikön asennustyöt
 Sähköiskun aiheuttama hengenvaara!

- ▶ Sähköasennuksia saa suorittaa vain niihin koulutuksen saanut ammattihenkilökunta.
- ▶ Noudata standardin IEC 60364 mukaisia määräyksiä ja standardin EN 60079 mukaisia räjähdyssuojamääräyksiä.



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

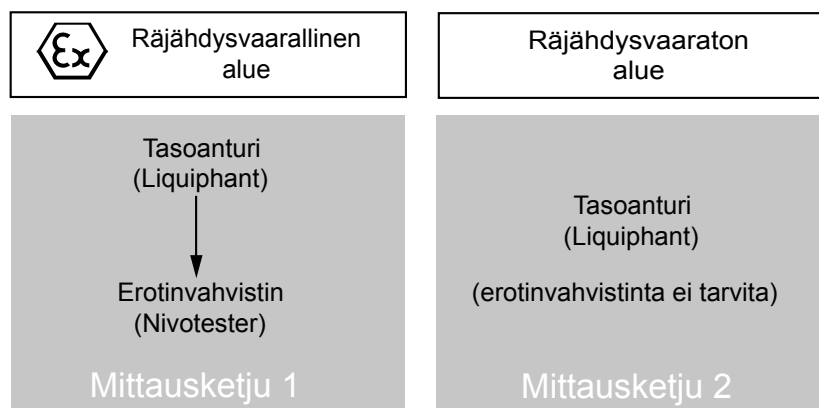
Kuva 22: Tasoanturin sähköliitäntä

- | | |
|---|---|
| 1 | Erotinvahvistin standardin IEC 60947-5-6 (NAMUR) mukaisesti |
|---|---|
1. Kytke Liquiphant-tasoanturin sähköliitäntä (noudata kuvan Tasoanturin sähköliitäntä ohjeita.)
 2. Säädä tai korjaa kytkimen säädöt ohjeiden mukaisesti. (⇒ Luku 4.1.2 Sivu 27) (⇒ Luku 3.1.2 Sivu 21)

4.1.5 Mittausketjun rakenne

Täyttötason valvonnan asentaminen räjähdysvaaralliselle tai räjähdysvaarattomalle alueelle vaikuttaa mittausketjun rakenteeseen. Mittausketju on sovitettava käyttöalueen mukaan.

Mittausketjun toteutus



Kuva 23: Mittausketjun toteutus



Mittausketjun 1 kuvaus (räjähdysvaarallinen alue)

Mittausketju 1 koostuu seuraavista elementeistä:

Taulukko 32: Mittausketjun 1 kuvaus (räjähdysvaarallinen alue)

Elementti	KSB-laitesuositus	Katso
Tasoanturi	Liquiphant M FTL50	(⇒ Luku 3 Sivu 21)
Eroinvahvistin	Nivotester FTL235N	(⇒ Luku 5.2 Sivu 43)

Mittausketjun 2 kuvaus

Mittausketju 2 koostuu seuraavista elementeistä:

Taulukko 33: Mittausketjun 2 kuvaus

Elementti	KSB-laitesuositus	Katso
Tasoanturi	Liquiphant M FTL50	(⇒ Luku 3 Sivu 21)

4.2 Vuodonvalvonta painekeytkimen avulla

4.2.1 Painekeytkimen toimintatapa

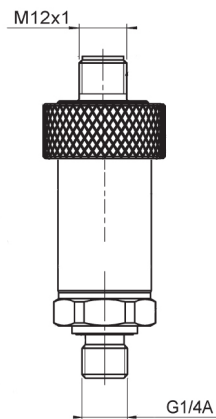
Vuodon ilmetessä vuotosuojalla varustetussa mallissa vuotava pumpattava aine kerätään laakerinkannatinputkeen. Ilmakehän vaikutuksilta eristävän vuotosuojan tiivistyksen ansiosta laakerinkannatinputken paine nousee. Paine taso ilmoitetaan tulopaineen ja nostokorkeuden avulla. Painekeytkin havaitsee laakerinkannatinputken paineen nousun ja avaa sähköisen koskettimen raja-arvon ylittyessä.



HUOMAA

Painekeytkintä käytettäessä paineen nousu ei ole havaittavissa/luettavissa suoraan pumpusta.

4.2.2 Painekeytkimen tekniset tiedot



Kuva 24: Painekeytkin

Taulukko 34: Tekniset tiedot

Muuttuja	Arvo
Anturityyppi	Painekeytkin
Tyyppi	EDS 4348
Tiivistys	painetiivis 25 bariin asti
Kytkeänpaine	3 bar (ohjelmoitavissa lisälaitteella)
Katkaisupaine	1,5 bar (ohjelmoitavissa lisälaitteella)
Kytkeänlähtö	1×PNP, avautuva kosketin

Muuttuja	Arvo
Kytkinmenettely	Kun $p > 3$ bar, avautuva kosketin PNP
Lähtökuormitus käytössä	≤ 34 mA
Prosessiliitäntä	G 1/4 A
Kiristysmomentti	20 Nm
Materiaali	1.4571
Pumpattavan aineen sallittu lämpötila	-20...+60 °C (korkeammat lämpötilat lisäjäähdytysvyöhykkeen avulla)
Ympäristön enimmäislämpötila	T5, T4: +70 °C T6: +60 °C
Suojausluokka	IP 67

Taulukko 35: Räjähdyssuojauksen ominaisarvot

Muuttuja	Arvo
Syöttöjännite	14 .. 28 V DC
Ympäristön lämpötila	T4, T5: -20... +70 °C T6: -20... +60 °C
Enimmäistulovirta	100 mA
Enimmäistuloteho	0,7 W
Sisäinen enimmäiskapasiteetti	0 mH
Sietojännite koteloon	125 V AC

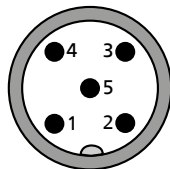
4.2.3 Painekytkimen asentaminen pumppuun

	VAROITUS
	Vuotavat ja/tai syöpyneet valvontajärjestelmät Ei häiriöilmoituksia! Pumpattavan aineen vuoto! ▶ Älä koskaan asenna pumppuun vaurioituneita tai syöpyneitä valvontajärjestelmiä. ▶ Tarkista valvontajärjestelmien vauriot ja toiminta ennen niiden asentamista ja käyttöönottoa.

1. Poista sulkuruuvi liitännästä 8M.1.
2. Ruuvaa paineakytkin kierteen G1/4 reikään.
3. Kohdista liitântäpää haluamallasi tavalla.

4.2.4 Painekytkimen sähköliitäntä

	VAARA
	Epäasianmukainen sähköasennus Räjähdyssvaara! ▶ Noudata sähköasennuksissa myös standardin IEC 60079-11 vaatimuksia. ▶ Asenna mittaasketju asianmukaisesti.
	VAARA
	Epäpätevän henkilökunnan tekemät pumpputyksikön asennustyöt Sähköiskun aiheuttama hengenvaara! ▶ Sähköasennuksia saa suorittaa vain niihin koulutuksen saanut ammattihenkilökunta. ▶ Noudata standardin IEC 60364 mukaisia määräyksiä ja standardin EN 60079 mukaisia räjähdyssuojamääräyksiä.


Kuva 25: Painekeytkimen nastajärjestys

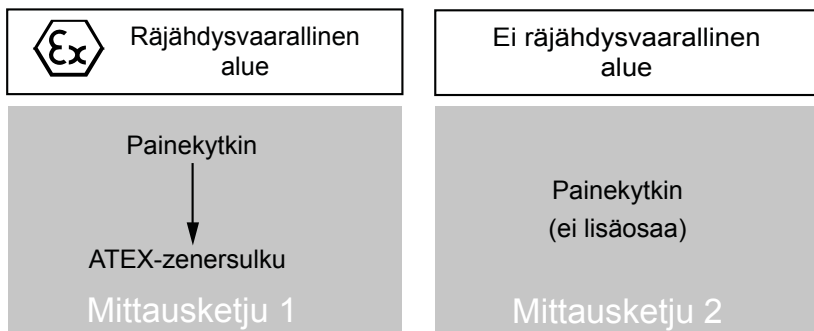
1	+U _B	2	0 V
3	0 V	4	Out 1
5	0 V		

1. Kytke painekeytkimen sähköliitäntä. Noudata kuvan Painekeytkimen nastajärjestys ohjeita.

4.2.5 Mittausketjun rakenne

Vuodonvalvonnan asentaminen räjähdysvaaralliselle tai räjähdysvaarattomalle alueelle vaikuttaa mittausketjun rakenteeseen. Mittausketju on säädettävä käyttöalueen mukaan.

Mittausketjun toteutus


Kuva 26: Mittausketjun toteutus

Mittausketjun 1 kuvaus (räjähdysvaarallinen alue)

Mittausketju 1 koostuu seuraavista elementeistä:

Taulukko 36: Mittausketjun 1 kuvaus (räjähdysvaarallinen alue)

Elementti	KSB-laitesuositus	Katso
Painekeytkin	EDS 4348	(⇒ Luku 4 Sivu 27)
(ATEX-)zener-suojaja	Z 787	(⇒ Luku 5.2 Sivu 43)

Mittausketjun 2 kuvaus

Mittausketju 2 koostuu seuraavista elementeistä:

Taulukko 37: Mittausketjun 2 kuvaus

Elementti	KSB-laitesuositus	Katso
Painekeytkin	EDS 4348	(⇒ Luku 4 Sivu 27)

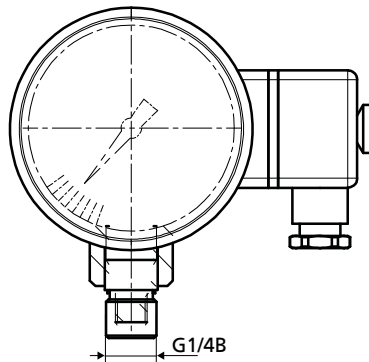
4.3 Vuodonvalvonta kosketusmanometrin avulla

4.3.1 Kosketusmanometrin toimintatapa

Vuodon ilmetessä vuotosuojalla varustetussa mallissa vuotava pumpattava aine kerätään laakerinkannatinputkeen. Ilmakehän vaikutuksilta eristävän vuotosuojan tiivistyksen ansiosta laakerinkannatinputken paine nousee. Paineilmoitus tulopaineen ja nostokorkeuden avulla. Kosketusmanometri havaitsee laakerinkannatinputken paineen nousun ja avaa sähköisen koskettimen raja-arvon ylittyessä.

Manometrin näytön ansiosta laakerinkannatinputken paineen nousu on luettavissa suoraan pumpusta.

4.3.2 Kosketusmanometrin tekniset tiedot

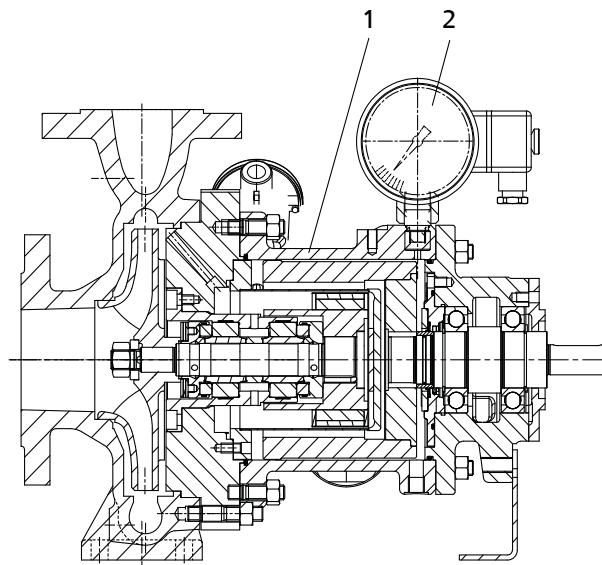


Kuva 27: Kosketusmanometri

Muuttuja	Arvo
Anturityyppi	sähköisellä kytkentäkoskettimella varustettu manometri
Manometrin tyyppi	232.50
Induktiivinen rajasignaalianturi	831 ATEX
Näyttöalue	0–25 bar
Nimelliskoko	100 mm
Tarkkuusluokka	1,0
Prosessiliitäntä	G 1/4 B
Materiaali	CrNi-teräs 316 L
Pumpattavan aineen sallittu lämpötila	< 200 °C
Ympäristön lämpötila	–25...+60 °C (lämpötilaluokan mukaan, tarkista rajat tarkastustodistuksesta)
Suojausluokka	IP 65
Ympäristön lämpötila	–25 °C... +70 °C (lämpötilaluokan mukaan, tarkista rajat tarkastustodistuksesta)

4.3.3 Kosketusmanometrin asentaminen pumppuun

	⚠ VAROITUS Vuotavat ja/tai syöpyneet valvontajärjestelmät Ei häiriöilmoituksia! Pumpattavan aineen vuoto! ▸ Älä koskaan asenna pumppuun vaurioituneita tai syöpyneitä valvontajärjestelmiä. ▸ Tarkista valvontajärjestelmien vauriot ja toiminta ennen niiden asentamista ja käyttöönottoa.
---	---



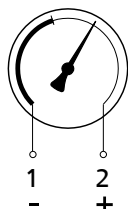
Kuva 28: Kosketusmanometrin asentaminen

1	Laakerinkannatinputki (liitäntä 8M.1)	2	Kosketusmanometri
---	--	---	-------------------

1. Poista sulkuruuvi liitännästä 8M.1.
2. Ruuvaa kosketusmanometri kierteen G1/4 reikään.
3. Kohdista manometrin näyttö haluamallasi tavalla.

4.3.4 Kosketusmanometrin sähköliitäntä

	⚠ VAARA Epäasianmukainen sähköasennus Räjähdysvaara! ▸ Noudata sähköasennuksissa myös standardin IEC 60079-11 vaatimuksia. ▸ Asenna mittausketju asianmukaisesti.
	⚠ VAARA Epäpätevän henkilökunnan tekemät pumppuyksikön asennustyöt Sähköiskun aiheuttama hengenvaara! ▸ Sähköasennuksia saa suorittaa vain niihin koulutuksen saanut ammattihenkilökunta. ▸ Noudata standardin IEC 60364 mukaisia määräyksiä ja standardin EN 60079 mukaisia räjähdyssuojamääräyksiä.



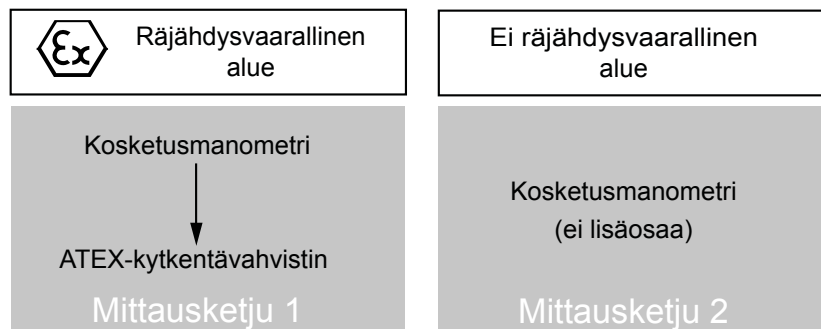
Kuva 29: Kosketusmanometrin nastajärjestys

1. Kytke kosketusmanometrin sähköliitäntä (noudata kuvan Kosketusmanometrin nastajärjestys ohjeita.)

4.3.5 Mittausketjun rakenne

Vuodonvalvonnan asentaminen räjähdysvaaralliselle tai räjähdysvaarattomalle alueelle vaikuttaa mittausketjun rakenteeseen. Mittausketju on säädettävä käyttöalueen mukaan.

Mittausketjun toteutus



Kuva 30: Mittausketjun toteutus

Mittausketjun 1 kuvaus (räjähdysvaarallinen alue)

Mittausketju 1 koostuu seuraavista elementeistä:

Taulukko 38: Mittausketjun 1 kuvaus (räjähdysvaarallinen alue)

Elementti	KSB-laitesuositus	Katso
Kosketusmanometri	PGS23.100, jossa induktiivinen kosketin 831	(⇒ Luku 4 Sivu 27)
(ATEX-)kytkentävahvistin	KFA6-SR2-EX1.W	(⇒ Luku 5.2 Sivu 43)

Mittausketjun 2 kuvaus

Mittausketju 2 koostuu seuraavista elementeistä:

Taulukko 39: Mittausketjun 2 kuvaus

Elementti	KSB-laitesuositus	Katso
(ATEX-)kytkentävahvistin	KFA6-SR2-EX1.W	(⇒ Luku 5.2 Sivu 43)

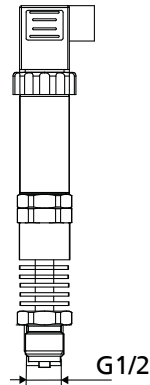
4.4 Vuodonvalvonta painelähtetimen avulla

4.4.1 Painelähtetimen toimintatapa

Vuodon ilmetessä vuotosuojalla varustetussa mallissa vuotava pumpattava aine kerätään laakerinkannatinputkeen. Ilmakehän vaikutuksilta eristävän vuotosuojan tiivistyksen ansiosta laakerinkannatinputken paine nousee. Paine- ja lämpötila ilmoitetaan tulopaineen ja nostokorkeuden avulla. Paine- ja lämpötila havaitsee laakerinkannatinputken paineen nousun. Paine- ja lämpötila lähtösignaali johdetaan rajakytkimeen, joka ilmoittaa raja-arvon ylittymisestä.

	HUOMAA Painelähtetintä käytettäessä paineen nousu ei ole havaittavissa/luettavissa suoraan pumpusta.
---	---

4.4.2 Painelähettimen tekniset tiedot



Kuva 31: Painelähetin

Taulukko 40: Painelähettimen tekniset tiedot

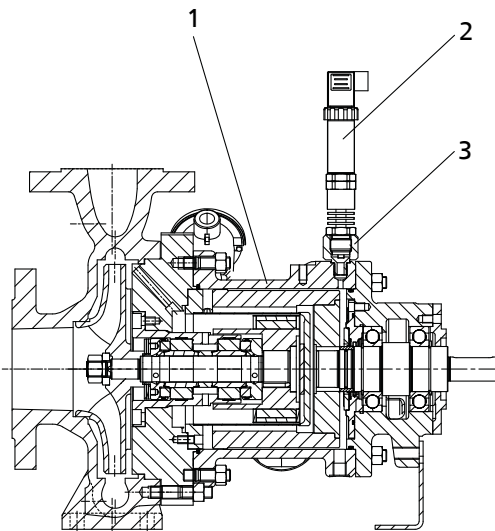
Muuttuja	Arvo
Anturityyppi	Painelähetin
Tyyppi	IS-20-S
Mittausalue	0–25 bar
Ylikuorman raja	50 bar
Pumpattavaa ainetta koskettavien osien materiaali	CrNi-teräs
Räjähdyssuojaus	Ex ia I / II C T6
Kotelo	IP 65
Prosessiliitäntä	G1/2B
Pumpattavan aineen lämpötila	–40... +200 °C
Lähtösignaali	4–20 mA, 2 johdinta
Teho P_i	750 mW, luokan 1 D hyväksyntä
Suojausluokka	IP 67
Sallittu ympäristön lämpötila	–40... +60 °C (T6) –40...+80 °C (T5) –40...+105 °C (T4)

Taulukko 41: Räjähdyssuojauksen ominaisarvot

Muuttuja	Arvo
Jännite U_i	30 V DC
Sähkövirran voimakkuus I_i	100 mA
Teho P_i	1 W
Sisäinen tehollinen kapasiteetti C_i	22 nF
Sisäinen tehollinen induktanssi L_i	0 µH

4.4.3 Painelähettimen asentaminen pumppuun

	VAROITUS
	Vuotavat ja/tai syöpyneet valvontajärjestelmät Ei häiriöilmoituksia! Pumpattavan aineen vuoto! ▶ Älä koskaan asenna pumppuun vaurioituneita tai syöpyneitä valvontajärjestelmiä. ▶ Tarkista valvontajärjestelmien vauriot ja toiminta ennen niiden asentamista ja käyttöönottoa.

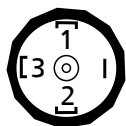

Kuva 32: Painelähettimen asentaminen

1	Laakerinkannatinputki (liitäntä 8M.1)	2	Painelähetin
3	Sovitin G1/4-G1/2		

1. Poista sulkuruuvi liitännästä 8M.1.
2. Ruuvaa sovitin G1/4-G1/2 reikään.
3. Ruuvaa painelähetin kiinni sovittimeen G1/4-G1/2.
4. Kohdista liitäntäpää haluamallasi tavalla.

4.4.4 Painelähettimen sähköliitäntä

	⚠ VAARA Epäasianmukainen sähköasennus Räjähdysvaara! ▸ Noudata sähköasennuksissa myös standardin IEC 60079-11 vaatimuksia. ▸ Asenna mittausketju asianmukaisesti.
	⚠ VAARA Epäpätevän henkilökunnan tekemät pumppuyksikön asennustyöt Sähköiskun aiheuttama hengenvaara! ▸ Sähköasennuksia saa suorittaa vain niihin koulutuksen saanut ammattihenkilökunta. ▸ Noudata standardin IEC 60364 mukaisia määräyksiä ja standardin EN 60079 mukaisia räjähdyssuojamääräyksiä.


Kuva 33: Painelähettimen kulmaliittimen nastajärjestys

1	U+	2	U-
3	Ei käytössä		

Taulukko 42: Liitäntäkaapelin tekniset tiedot

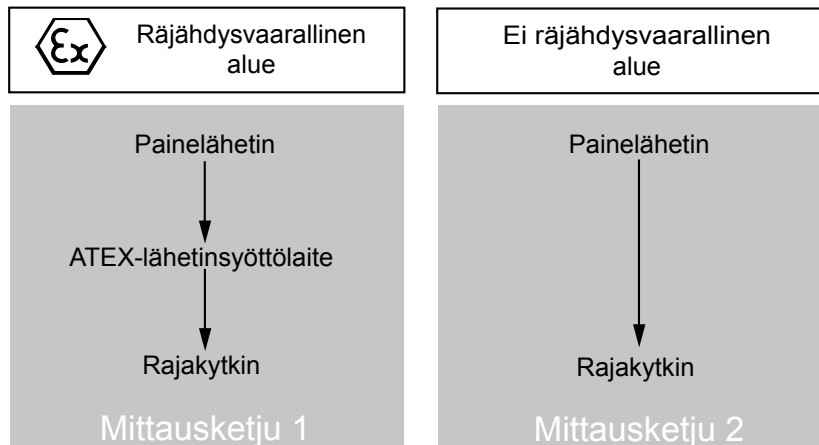
Muuttuja	Arvo
Johtimen läpileikkaus	enint. 1,5 mm ²
Kaapelin halkaisija	6–8 mm
Suojausluokka standardin IEC 60529 mukaan	IP 65 ⁴⁾

1. Kytke painelähtetimen sähköliitäntä. Noudata nastajärjestystä (ks. kuva: Panielähtetimen kulmaliittimen nastajärjestys).

4.4.5 Mittausketjun rakenne

Vuodonvalvonnan asentaminen räjähdysvaaralliselle tai räjähdysvaarattomalle alueelle vaikuttaa mittausketjun rakenteeseen. Mittausketju on säädettävä käyttöalueen mukaan.

Mittausketjun toteutus


Kuva 34: Mittausketjun toteutus

Mittausketjun 1 kuvaus (räjähdysvaarallinen alue)

Mittausketju 1 koostuu seuraavista elementeistä:

Taulukko 43: Mittausketjun 1 kuvaus (räjähdysvaarallinen alue)


Elementti	KSB-laitesuositus	Katso
Panielähetin	IS-20-S	(⇒ Luku 4 Sivu 27)
(ATEX-) lähtetimen syöttölaite	KFD2-STC4-EX1	(⇒ Luku 5.2 Sivu 43)
Rajakytkin	DGW 1.00 tai DGW 4.00	(⇒ Luku 5.1 Sivu 39)

Mittausketjun 2 kuvaus

Mittausketju 2 koostuu seuraavista elementeistä:

Taulukko 44: Mittausketjun 2 kuvaus

Elementti	KSB-laitesuositus	Katso
Panielähetin	IS-20-S	(⇒ Luku 4 Sivu 27)
Rajakytkin	DGW 1.00 tai DGW 4.00	(⇒ Luku 5.1 Sivu 39)

⁴⁾ Ilmoitettu suojausluokka koskee vain kytkettyä tilaa vastaavan suojausluokan pistokkeita käytettäessä.

5 Anturien lisävarusteet

5.1 Analogianturien lähtösignaalien käsittely

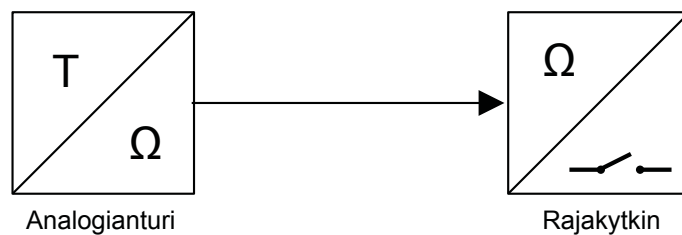
Jos pumpun käyttöolosuhteiden valvonnassa käytetään analogiantureita, ne voivat mitata esim. lämpötilaa tai painetta.

Analogianturien mittaamien lähtösignaalien analysointiin tarvitaan lisäksi rajakytkintä. Rajakytkintä käyttämällä on mahdollista erottaa määräystenmukainen käyttö ja häiriötila (ohjearvon ja todellisen arvon vertailu) toisistaan ja sammuttaa pumppu häiriötilanteessa.



Kuva 35: Analogianturin ja rajakytkimen signaalien käsittely, esimerkkinä lämpötilan valvonta: määräystenmukainen käyttö

T	Lämpötila	Ω	Resistanssi, ohmia
	Suljettu kosketin		



Kuva 36: Analogianturin ja rajakytkimen signaalien käsittely, esimerkkinä lämpötilan valvonta: häiriötilanne

T	Lämpötila	Ω	Resistanssi, ohmia
	Avoin kosketin		

Esimerkiksi lämpötilan valvonnassa analogianturi mittaa lämpötilaa ja antaa lähtösignaalin ohmeina. Analogianturin lähtösignaali on rajakytkimen tulosaali. Tämä on otettava huomioon rajakytkintä valittaessa.

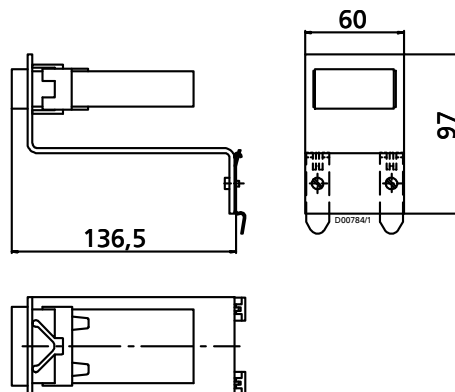
KSB:ltä voi tilata seuraavia rajakytkimiä:

Taulukko 45: Rajakytkin

Analogianturin lähtösignaali	Rajakytkimen tulosaali	KSB-laitesuositus	Katso
Ω	Ω	CF1M	Valmistaja/esite (⇒ Luku 5.1.1 Sivu 40)
Ω	Ω	DGW 2.00	Valmistaja/esite
mA	mA	DGW 1.00 tai DG W4.00	Valmistaja/esite

5.1.1 CF1M-rajakytkimen lisätiedot

5.1.1.1 CF1M-rajakytkimen tekniset tiedot



Kuva 37: Mitat

Taulukko 46: CF1M-rajakytkimen tekniset tiedot

Ominaisuus	Arvo
Tyyppi	CF1M
Syöttöjännite	95–240 V AC, 50/60 Hz
Ottoteho	n. 5 VA
Lähtö	relekosketin, 250 V A, 3 A (Ohm) / 1 A (ind.)
Ympäristön lämpötila	0–50 °C
Asennus	kytkentäkaapissa oheisella kiinnityssovittimella, avautuva 35 mm:n normikiskoon standardin DIN EN 60715 mukaisesti
Suojausluokka	IP 20

5.1.1.2 CF1M-rajakytkimen asentaminen

Rajakytkin on asennettava kytkentäkaappiin räjähdysvaarattomalle alueelle.

Rajakytkin työnnetään näyttö eteenpäin osoittaen oheisen asennuskulman suorakulmaiseen aukkoon ja kiinnitetään lopuksi takaa lukituskiinnikkeellä. Asennuskulman voi sen jälkeen napsauttaa kiinni tukikiskoon.

5.1.1.3 Anturityypin asettaminen

Vastuslämpömittarin anturityypin asettaminen

CF1M-rajakytkin on esiohjelmoitu tehtaalla käytettäväksi PT100-vastuslämpömittarin kanssa. Jännitteensyötön kytkennän jälkeen rajakytkin on perustilassa. Asetettu anturityyppi näkyy hetken aikaa rajakytkimen näytössä (PT100:n yhteydessä symboli



Jos anturityyppi on asetettava uudelleen, menettele seuraavasti:

1. Paina samanaikaisesti YLÖS-, ALAS- ja MODE-näppäimiä noin 3 sekunnin ajan.
⇒ Näyttöön tulee seuraava anturivalikoima:
2. Aseta nuolinäppäimellä YLÖS tai ALAS anturityypiksi PT100 (symboli:
.
3. Vahvista syöttö painamalla MODE-näppäintä.
⇒ Anturityyppi on asetettu. Rajakytkin on jälleen perustilassa.

Vaipallisen lämpöparin anturityypin asettaminen

CF1M-rajakytkin on esiohjelmoitu tehtaalla käytettäväksi PT100:n kanssa. Uudelleenohjelmointi vaipallista lämpöparia varten edellyttää seuraavien vaiheiden suorittamista: jännitteensyötön kytkennän jälkeen laite on perustilassa. Kun

asetettuun anturiin, tässä PT100, viittaava symboli () on hetken näkynyt näytössä, laitteen anturityypiksi voi vaihtaa vaipallista lämpöparia varten tyyppi K, johon symboli  viittaa.

1. Paina samanaikaisesti YLÖS-, ALAS- ja MODE-näppäimiä noin 3 sekunnin ajan.

⇒ Näyttöön tulee seuraava anturivalikoima: .

2. Valitse nuolinäppäimellä YLÖS tai ALAS vaipallinen lämpöpari tyyppi K, johon seuraava symboli viittaa: .

3. Vahvasta syöttö painamalla MODE-näppäintä.

⇒ Oikea anturityyppi on asetettu. Laite on jälleen perustilassa. Todellinen arvo näkyy vaipallista lämpöparia liitettäessä.

5.1.1.4 Pysäytyslämpötilan raja-arvon asettaminen

Kun asetettu anturi on hetken näkynyt näytössä, näytössä näkyy lämpötilan todellinen arvo (piste-LED kohdan PV alla palaa punaisena).

Muuta pysäytyslämpötilaa seuraavalla tavalla:

1. Paina MODE-näppäintä.
2. Syötä oikea raja-arvo nuolinäppäimellä YLÖS tai ALAS.
3. Vahvasta syöttö painamalla MODE-näppäintä.

⇒ Asetettu arvo otetaan käyttöön. Rajakytkin on jälleen perustilassa. Nyt näytössä näkyy asetettu todellinen arvo.

Rajakytkin on toimintavalmiudessa.

5.1.1.5 Parametrien asettaminen

Raja-arvoa lukuun ottamatta kaikki muut parametrit on esiasetettu tehtaalla.

Aseta/tarkista parametrit seuraavalla tavalla:

1. Kun painat useaa näppäintä samanaikaisesti vähintään kolmen sekunnin ajan, pääset kolmelle eri parametritasolle.
 - Parametritaso 1: YLÖS- ja MODE-näppäin
 - Parametritaso 2: ALAS- ja MODE-näppäin
 - Parametritaso 3: YLÖS-, ALAS- ja MODE-näppäin
- ⇒ Parametri ja sitä vastaava arvo vilkkuvat vuorotellen näytössä.

Parametrin 0.1 asetus (⇒ Luku 5.1.1.4 Sivu 41)

- Seuraavaan parametriin siirrytään MODE-näppäintä painamalla.
- Jokaisen parametritason lopussa siirrytään takaisin perustilaan.
- Jos Lc2:een on esiasetettu parametrien estotoiminto, ei ohjearvoa lukuun ottamatta voi muuttaa mitään muuta parametria. Parametrit ovat siis vain luettavissa.

Raja-anturin asianmukainen toiminta on taattu vain, jos seuraavassa taulukossa ilmoitetut parametrit näyttävät ilmoitettuja arvoja.



HUOMAA

Jos tarkistuksessa näkyy muita parametreja tai jos näytetyt arvot eivät vastaa taulukon arvoja (poikkeus: raja-arvoparametri 0.1), rajakytkin ei ole toimintavalmiudessa eikä sitä saa ottaa käyttöön. Ota tällöin yhteyttä KSB:hen.

Taulukko 47: Rajakytkimen parametriasetukset

Parametritaso (tason nro)	Merkitys	Arvo	Rajakytkimen näyttö	
			Parametri	Arvo
0.1	Ohjearvo (tässä: raja-arvo)	esim. 50 °C (vaihtelee pumpun mukaan)	50.00	50.00
1.1	Vertoalue	0 (= on/off-menettely)	0.00	0.00
2.1	Näytön esivalinta (todellinen arvo / ohjearvo)	PV (= todellinen arvo)		PV.00
2.2	Parametrin estotoiminto	Lc2 (vain ohjearvon muutos mahdollinen)	0.00	0.00
2.3	Enimmäisohjearvo	200 °C	200.00	200.00
2.4	Vähimmäisohjearvo	0 °C	0.00	0.00
2.5	Anturikorjaus	0.0 K	0.00	0.00
3.1	Anturivalikoima	PT 100 (IEC) ilman desimaalipilkkua	PT.00	PT.00
3.2	Tulosuodatinaika	0.0	0.00	0.00
3.3	Hystereesilähtö (⇒ Luku 2.1.6.1 Sivu 12)	1.0 K	1.00	1.00
3.4	Hälytyslähtö-toiminto	Lämpötilahälytys	0.00	0.00
3.5	Lämpötilahälytys-toiminto	Ei hälytystä	0.00	0.00
3.6	Vähimmäisnousunopeus	0 K/min.	0.00	0.00
3.7	Enimmäisnousunopeus	0 K/min.	0.00	0.00
3.8	Standardilähdön vaikutussuunta	heat (kuumennus)	0.00	0.00

5.1.1.6 Häiriön korjaaminen

Taulukko 48: Häiriön korjaaminen

Häiriö	Vikailmoitus	Syy	Näyttö	Vihreä LED	Pumppu käy
Virheellinen tai puuttuva verkkojännite	-	sähköliitäntä	-	LED ei pala	ei
Oikea verkkojännite	ei	relelähtö pois käytöstä (aktivointi OUT/OFF-näppäimellä)	0.00.00 0.00.00	LED ei pala	ei
	kyllä	PT 100 viallinen	vilkkuu 0.00.00	LED ei pala	ei
	kyllä	PT 100 kytketty väärin	vilkkuu 0.00.00	LED ei pala	ei
	kyllä	johdin poikki	tila-arvo ei muutu	LED ei pala	ei
	ei	tila-arvo > raja-arvo	tila-arvo	LED ei pala	ei
	ei	tila-arvo < raja-arvo	tila-arvo	LED palaa	kyllä

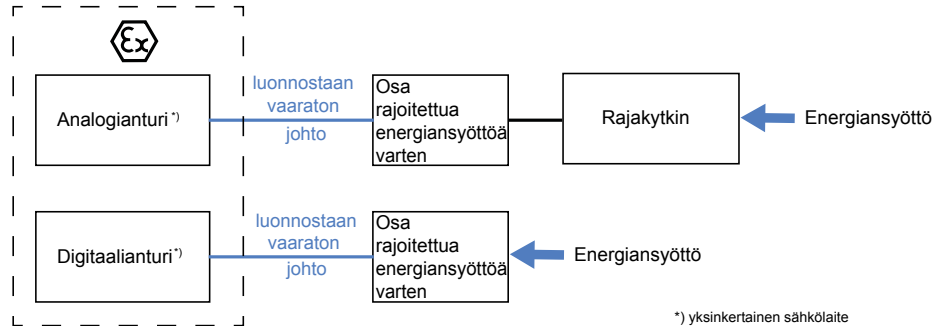
5.2 Räjähdyksvaarallisen alueen lisäosat




⚠ VAARA

Liian korkeat pintalämpötilat ja kipinöiden muodostuminen
Räjähdyksvaara!

- Noudata standardin IEC 60079-11 vaatimuksia.
- Liitä mittausketjuun lisäosa.



Kuva 38: Mittausketjun rakennekaavio

Häiriötilanteessa (esim. oikosulun aiheuttamana) vapautuu sähköenergiaa, jonka kuumat pinnat tai kipinät voivat saada syttymään. Luonnostaan vaarattomalle alueelle syötettävää energiaa on sen vuoksi rajoitettava siten, että syttyminen voidaan estää. Tätä varten asennetaan lisäosa, joka rajoittaa räjähdysvaarattomalta alueelta räjähdysvaaralliselle alueelle siirrettävää sähköenergiaa (luonnostaan vaaraton johto).

Tähän tarkoitukseen käytetään osia, jotka on sovitettava valvontaan käytettävän anturin ja sen lähtösignaalin mukaan. Anturin ja lähtösignaalin mukaan on valittava sopiva zener-suoja tai signaalinerotin. Zener-suoja tai signaalinerotin on aina asennettava räjähdysvaarattomalle alueelle (ks. kuva: Mittausketjun rakennekaavio). Noudata lisäksi kytkentäkaavioita (⇒ Luku 6 Sivu 46).

KSB:ltä voi tilata seuraavia signaalinerotimia (huomioi luokittelu anturin ja lähtösignaalin mukaan):

Taulukko 49: Signaalinerotin

Anturi	Analoginen lähtösignaali		Digitaalinen lähtösignaali	KSB:n laitesuositus		Katso
	mA	Ω		Tunnus	Tyyppi	
PT100	✗	-	-	Lähettimen syöttölaite	KFD2-STC4-EX1	Valmistaja/esite
Vaipallinen lämpöpari	✗	-	-	Lähettimen syöttölaite	KFD2-STC4-EX1	Valmistaja/esite
Tasoanturi	-	-	✗	Eroinvahvistin	FTL235N	Valmistaja/esite
Kosketusmanometri	-	-	✗	Kytkevävahvistin	KFA6-SR2-EX1.W	Valmistaja/esite
Painekytkin	✗	-	-	Lähettimen syöttölaite	KFD2-STC4-EX1	Valmistaja/esite

KSB:ltä voi tilata seuraavia zener-suojia (huomioi luokittelu anturin ja lähtösignaalin mukaan):

Taulukko 50: Zener-suoja

Anturi	Analoginen lähtösignaali		Digitaalinen lähtösignaali	KSB:n laitesuositus		Katso
	mA	Ω		Tunnus	Tyyppi	
PT100	-	X	-	Suoja	Z954	Valmistaja/esite
Painekytin	-	-	X	Zener-suoja	Z787	Valmistaja/esite

5.2.1 Signaalinerottimen tekniset tiedot

Kytkevähvistin

Taulukko 51: Kytkevähvistimen tekniset tiedot

Muuttuja	Arvo
Kytkevähvistimen tyyppi ATEX:ia varten	KFA 6-SR-Ex1.W
Syöttöjännite	AC 230 V
Tyhjäkäyntijännite	DC 8 V
Oikosulkuvirta	8 mA
Räjähdyssuojaus	(Ex ia) IIC
Vaatimustenmukaisuusvakuutus	PTB 00 ATEX 2081
U_0	< 10,6 V DC
I_0	19,1 mA
P_0	51 mW
Sallittu ulkoinen kapasiteetti	< 2,9 μ F
Sallittu ulkoinen induktanssi	< 100 mH
Relelähö	253 V AC, 2 A, 500 VA, $\cos \phi > 0,7$
Suojausluokka	IP 20
Kiinnitys	35 mm:n normikisko

Lähetimen syöttölaite

Taulukko 52: Lähetimen syöttölaitteen tekniset tiedot

Muuttuja	Arvo
Tyyppi	KFD2-STC4-EX1
Syöttöjännite	24 V DC
Räjähdyssuojaus	Ex ia IIC
Tulosignaali	4–20 mA, virtatulo Hart-yhteensopiva
Lähtösignaali	4–20 mA
Lähetimen syöttö	≥ 16 V DC
Jännite U_0	25,4 V
Virta I_0	86,8 mA
Teho P_0	551 mW
Ympäristön lämpötila	–20... +60 °C
Suojausluokka	IP 20
Kiinnitys	35 mm:n normikisko

Erotinvahvistin

Taulukko 53: FTL235N-erotinvahvistimen tekniset tiedot

Muuttuja	Arvo
Tyyppi	FTL235N
Käyttöjännite	85–253 V AC, 50/60 Hz
Virran kulutus	70 mA 230 V:ssa, enint. 1,75 W
Luonnostaan vaaraton	(Ex ia) IIC
Tulo, ohjaussignaali	NAMUR-standardi
Lähtö, rele	2, jännitteetön vaihtokosketin enint. 250 V AC, 2 A
LED-näyttö etulevyssä	vihreä: käyttövalmius keltainen: kytkentätila punainen: häiriö
Kiinnitys	35 mm:n tukikisko
Ympäristön lämpötila	–20... +60 °C
Suojausluokka	IP 20
Vaatimustenmukaisuusvakuutus	DMT01ATEXE052

5.2.2 Zener-suojan tekniset tiedot

Zener-suoja Z954

Taulukko 54: Zener-suojan Z954 tekniset tiedot

Ominaisuus	Arvo
Tyyppi	Zener-suoja Z954
Räjähdyssuojaus	[Ex ia] IIC
Hyväksyntänumero	BAS 01 ATEX 7005
Kotelo	avautuva 35 mm:n normikiskoon standardin DIN EN 60715 mukaisesti
Johtimen enimmäispoikkipinta	2,5 mm ²
Jännite U_0	9 V
Virta I_0	510 mA
Teho P_0	1,15 W
Sisäinen tehollinen kapasiteetti C_0	4,9 µF
Sisäinen tehollinen induktanssi L_0	12 mH
Sulakkeen nimellisvirta	50 mA
Suojausluokka	IP20
Sallittu ympäristön lämpötila	-20 ... +60 °C

Zener-suoja Z787

Taulukko 55: Zener-suojan Z787 tekniset tiedot

Ominaisuus	Arvo
Tyyppi	Zener-suoja Z787
Räjähdyssuojaus	[Ex ia] IIC
Hyväksyntänumero	BAS 01 ATEX 7005
Enimmäisjännite luonnostaan vaarattomassa virtapiirissä	28 V
Asennetun vastuksen vähimmäisarvo	300 Ohm
Enimmäisvirta luonnostaan vaarattomassa virtapiirissä	93 mA
Enimmäisteho $P_{maks.}$	0,65 W
Suurin kytkettävä ulkoinen kapasiteetti $C_{maks.}$	0,083 µF
Suurin kytkettävä ulkoinen induktanssi $L_{maks.}$	3,05 mH

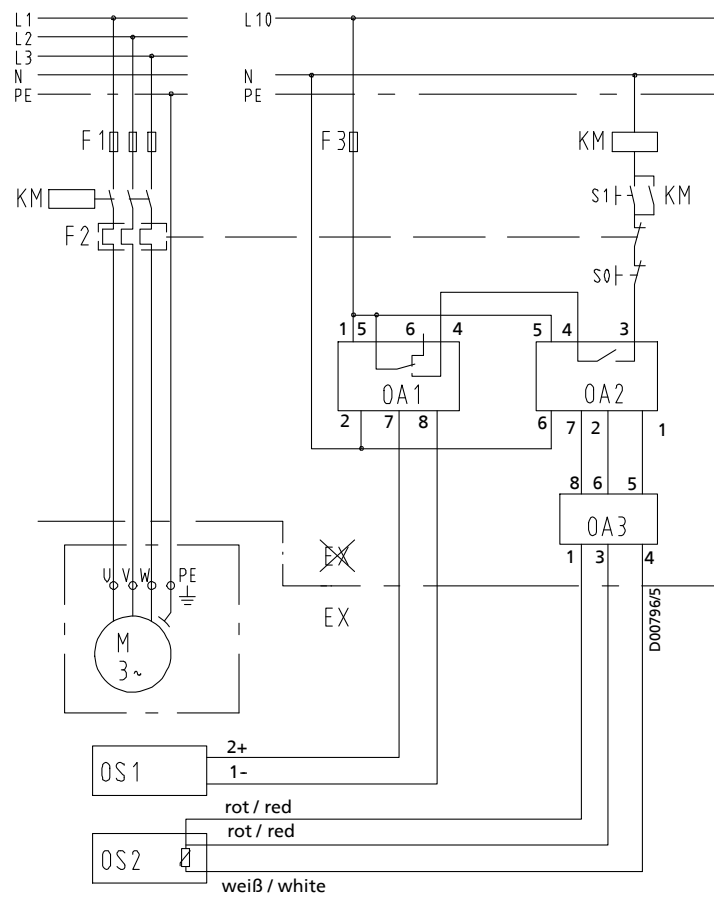
5.2.3 Virransyöttölaitteen tekniset tiedot

Taulukko 56: Virransyöttölaitteen tekniset tiedot

Ominaisuus	Arvo
Tyyppi	KFA6-STR-1.24.500
Syötön mitoitusjännite	90–253 V AC, 48–63 Hz
Syötön tehonhäviö	2,5 W
Lähdön liitäntä	Liittimet 7+, 8–
Syötön liitäntä	Liittimet 14, 15
Virta	500 mA
Jännite	24 V

6 Muut asiakirjat

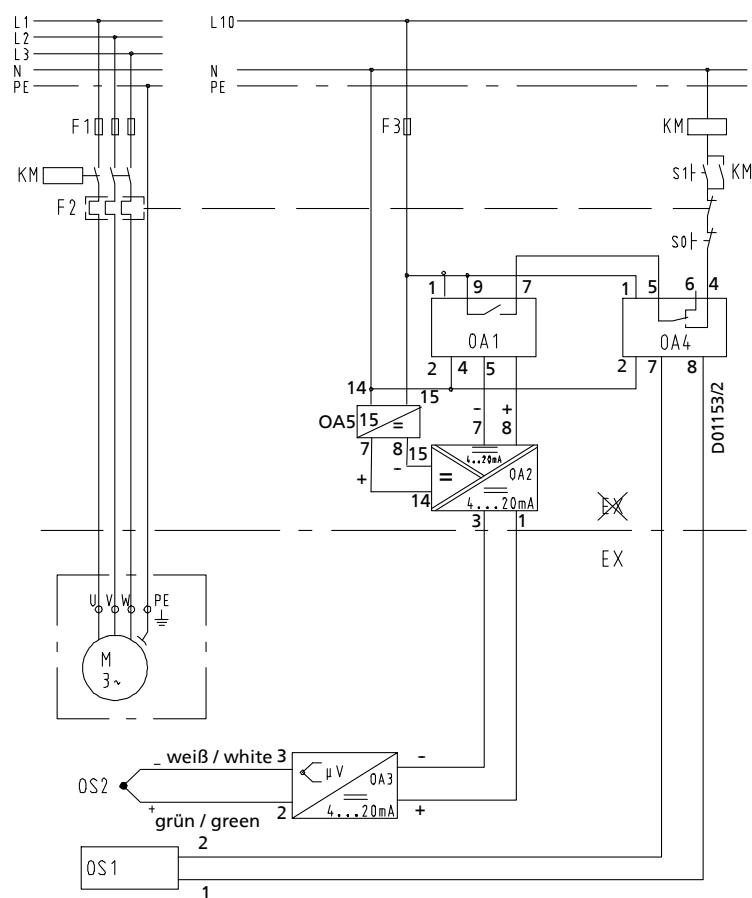
6.1 PT100-vastuslämpömittarin kytkentäkaavio



Kuva 39: Esimerkki: Erotusastian lämpötilanvalvonta PT100-vastuslämpömittarilla

Typppimerkintä		Nimike
0A1	FTL325N	Erotinvahvistin
0A2	CF1M	Rajakytkin
0A3	Z954	Suoja
0S1	Liquifant M	Tasoanturi
0S2	TR 55 kolmijohdinkytkentä	PT100-vastuslämpömittari

6.2 Vaipallisen lämpöparin kytkentäkaavio



Kuva 40: Esimerkki: Erotusastian lämpötilanvalvonta vaipallisen lämpöparin avulla

Tyypimerkintä		Nimike
0A1	DWG4.0	Säädin / näyttö, jossa virtatulo
0A3	T12.10	Päälähetin
0A4	FTL325N	Erotoinvahvistin
0S1	Liquiphant M	Tasoanturi
0S2	Tyyppi K	Vaipallinen lämpöpäri (kiinnitetty erotusastiaan)
0A2	KFD2-STC4-EX1	Lähettimen syöttölaite
0A5	KFA6-STR-1.24.500	Virransyöttölaite

Hakusanaluettelo

H

Häiriö 13, 20
Häiriön korjaaminen 42

K

Kosketusmanometri 32
Kytkenäkaavio
 PT100-vastuslämpömittari 46
 Vaipallinen lämpöpari 47
Käyttötilat 12, 19

L

Lähtöarvon määrittäminen 12, 19
Lämpötilanvalvonta 5
Lämpötilarajat 12, 19

M

Määräystenmukainen käyttö 13, 20

P

Parametriasetykset 42
PT100-vastuslämpömittari 5

R

Raja-arvo
 määrittäminen 12

Raja-arvon määrittäminen 12, 13, 19, 20
Räjähdyssuojaus 10, 16, 17, 24, 28, 31, 34, 37

T

Tasapainotila 13, 19
Tasointurin säätö
 Täyttömäärän mittaus 21
 Vuodonvalvonta 28
Tekniset tiedot
 Erotinvahvistin 44
 Kytkenävahvistin 44
 Liitäntäpää 14
 Liquiphant-tasointuri 21, 27
 Lähetimen syöttölaite 44
 Painekytin 30
 Painelähetin 36
 PT100-vastuslämpömittari 6, 7, 8
 Päälähetin 8, 14
 Rajakytkin 40
 Suoja 45
 Vaipallinen lämpöpari 13
 Virransyöttölaite 45

W

Vaipallinen lämpöpari 5
Vuodonvalvonta 27



KSB Aktiengesellschaft

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

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

www.ksb.com