

EPIC® SENSORS

UPOTETTAVA TERMOPARIANTURI KERAAMISELLA SUOJATASKULLA
TYYPPI T-K, T-AK, T-AKK
TUOTELEHTI 9

**ASENNUS- JA KÄYTTÖOHJE****Sisällysluettelo**

Tuotekuvaus ja tarkoitettu käyttö	2
Lämpötilat, mittaus	3
Lämpötilat, ympäristö	3
Lämpötilat, Ex i -versiot	3
Koodiavain	4
Tekniset tiedot	5
Materiaalit	5
Mittapiirros	6
Asennusohjeet ja -esimerkki	7
Tarvikkeiden asennus	8
Säädettävät ja hitsattavat laipat:	8
Kaasutiiviit kierreltiittimet	9
Kiristysmomentit	9
Liitäntärasian avaaminen, vakio- ja Ex i -versiot	10
TC; kytkentä	11
TC; termoparien kaapelistandardit (väritaulukko)	12
TC; maadoittamattomat ja maadoitetut tyypit	13
Tyypikilpi, vakioversiot	14
Sarjanumeron informaatio	14
Ex i -tiedot (vain Ex i -hyväksytyt versiot)	15
Ex i – turvallisen käytön erikoisehtoja	15
Ex i -sertifikaatit ja Ex-merkinnät	15
Ex i -tyypikilpi	16
EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus	17
Valmistajan yhteystiedot	17
Dokumenttiversio	17
LIITE A – Tekniset tiedot ja käytön erikoisehdot - Ex i -hyväksytyt EPIC® SENSORS -lämpötila-anturit	

Tuotekuvaus ja tarkoitettu käyttö

Anturityypit T-K, T-AK ja T-AKK (termopari, TC) ovat upotettavia termoparilämpötila-antureita keraamisella taskulla. Rakenne vastaa standardia DIN 43733. Koodimerkinnot K, AK ja AKK viittaavat erilaisiin suojataskurakenteisiin, katso tarkemmin kohta *Koodiavain*.

Anturit on tarkoitettu erilaisiin korkean lämpötilan teollisiin mittaussovelluksiin, upotettavaksi prosessiin ja kiinnitettäväksi teräksisestä kaulaputkiosuudesta.

Asennus suositellaan tehtäväksi säädettävillä, hitsattavilla laipoilla tai kaasutiiviillä kierreltiimillä. Erityistä huomiota on kiinnitettävä keraamisten taskujen käsittelyyn, varsinkin kun asennus täytyy tehdä kuumaan prosessiin. Katso tarkemmat suositukset ja ohjeet kohdasta *Asennusohjeet*.

Tyypillisiä keraamisia suojataskumateriaaleja ovat kaasutiivis C610 (maks. +1500 °C, keskimääräisestä hyvään lämpöiskun kesto) ja C799 (maks. +1600 °C, keskimääräinen lämpöiskun kesto). Kaulaputken ja keraamisen taskun välissä on termosementtitäyte. Muita materiaaleja voidaan käyttää ja kaulaputken / taskun / mittauselementin pituus voidaan valmistaa asiakasmäärittelyn mukaan.

HUOM! Keraamiset taskut ovat hauraita komponentteja, joita käytetään äärimmäisissä lämpötila-, kemikaali- ja mekaanisissa kuormituksissa. Niiden elinikää prosesseihin asennettuina ei ole mahdollista arvioida. Tästä syystä keraamisia putkia/taskuja pidetään kulutusosina, joita takuuehtomme eivät koske.

Mittauselementit ovat mineraalieristeisiä ja vaihdettavia MI-elementtejä. Elementit ovat TC-elementtejä, tyypillisesti R- tai S-tyyppin termopareja käytetään korkeiden lämpötilojen mittauksessa.

Antureita on saatavana keraamisella kytkentäpalalla (koodimerkintä: -CB) tai vapailla johdinpäillä, jotka voidaan liittää liitäntärasiaan asennettavaan lämpötilalähettimeen (koodimerkintä: -TR). Jälkimmäinen voidaan toimittaa lähettimellä varustettuna.

Saatavana on myös ATEX- ja IECEx-hyväksytyjä, Ex i -suojausrakenteen versioita räjähdysvaarallisiin tiloihin. Katso tarkemmin kohta *Ex i -tiedot*.

EPIC® SENSORS -lämpötila-anturit ovat ammattikäyttöön tarkoitettuja mittauslaitteita, joiden asentajan tulee olla ammatillisesti pätevä tekemään asennuksia kohteen mukaisessa ympäristössä. Asentajalla tulee olla ymmärrys mekaanisen ja sähköisen asennuksen yleisistä ja paikallisista vaatimuksista sekä asennuskohteessa noudatettavista työturvallisuusohjeista. Työssä on käytettävä tehtävän mukaisia suojavarusteita.

Lämpötilat, mittaus

Anturikärjen sallittu mittauslämpötila-alue on:

- -200...+1700 °C, riippuen TC-tyypistä, suojataskun materiaalista ja kaulaputken pituudesta.

Lämpötilat, ympäristö

Liitäntärasian ja sen sisäisten liitäntäjohtimien sallittu ympäristölämpötila-alue on:

- Ilman lähetintä (elementtityyppi -CB) -40...+135 °C
- Lähettimellä (elementtityyppi -TR) lähetinvalmistajan määrittelyn mukaan

Varmista, että prosessilämpötila ei ole liikaa liitäntärasialle ja/tai lähettimelle sen sisällä.

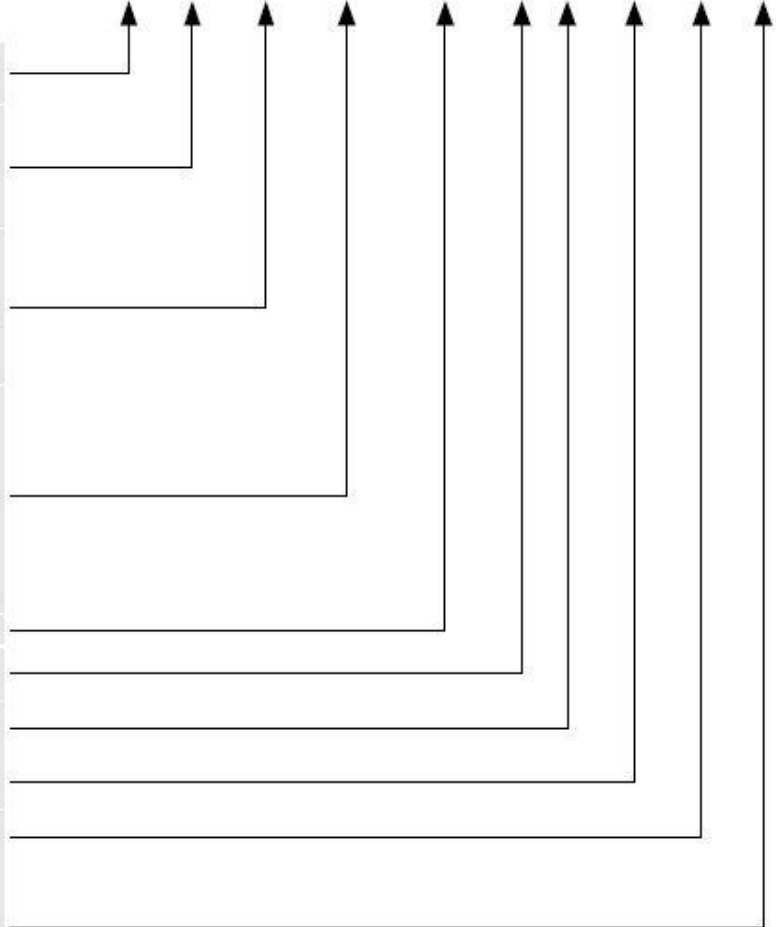
Lämpötilat, Ex i -versiot

Vain Ex i -versioita (koodimerkinnot -EXI-) koskien annetaan erikoisehtoja ATEX- ja IECEx-sertifikaateissa. Katso lisätietoja kohdasta: *Ex i -tiedot (vain Ex i -hyväksytyt versiot)*.

Koodiavain

Esimerkki: T — AK — 24 — D/H — 1000 — S / 0.5 — 1 — CB — X

T	= termoelementti
2xT	= 2 x termoelementti
K	= kaasutiivis keraaminen tasku
AK	= tulenkestävä ulkoputki, kaasutiivis sisätasku
AKK	= kaasutiivis keraaminen sisätasku ja ulkoputki
10	= kaasutiivis keramiikka C799, Ø10 mm
15	= kaasutiivis keramiikka C799, Ø15 mm
24	= keraaminen ulkoputki C610, Ø24 mm ja kaasutiivis keraaminen sisäputki C799, Ø15 mm (Ø24 mm vain DAA kotelon kanssa) (muut materiaalit ja halkaisijat pyydettyäessä)
B	= liitántarasia B
D/H	= liitántarasia kannen pikalukituksella
D/H/D	= liitántarasia kannen pikalukituksella ja kahdella kaapeliläpiviennillä
D/W/H	= korkea liitántarasia kannen pikalukituksella
D/W/H/D	= korkea liitántarasia kannen pikalukituksella ja kahdella kaapeliläpiviennillä
HST	= haponkestävä liitántarasia
DAA	= liitántarasia DAA (vain Ø24 keramiikan kanssa)
1000	= upotussyvyys, L [mm]
J, K, N, S, R, B	= termoelementtityyppi
0.5	= platina-antureiden johdin halkaisija (vakioimituksena Ø0,5 mm)
1,2,3	= termoelementti tarkkuusluokka, (tarkkuusluokka 1 vakioimituksena)
TR	= vapaat johtimet lähettimelle
CB	= keraaminen kytkentäpala
EXI	= Ex i -sertifioitu anturi
X	= lisätietoja tekstirivillä



Tekniset tiedot

Suojataskun materiaalit	Keramiikka C610 suurin lämpötila +1500 °C, kaasutiivis, keskinkertainen/hyvä lämpöhokin kestävyys Keramiikka C799 suurin lämpötila +1600 °C, kaasutiivis, keskinkertainen lämpöhokin kestävyys Muut materiaalit pyydettyinä
Toleranssit termoelementti (IEC 60584)	Tyyppi J toleranssi luokka 1 = -40...+375 °C ±1,5 °C, +375...+750 °C ±0,004 x t Tyypit K ja N toleranssi luokka 1 = -40...+375 °C ±1,5 °C, +375...1000 °C ±0,004 x t Tyypit R ja S toleranssi luokka 1 = 0...+1100 °C ±1 °C, 1100...1600 °C ±[1+0,003(t-1100)] °C
Lämpötila-alue	-200...+1700 °C, riippuen termoelementtityypistä, suojataskun materiaalista ja kaulaputken pituudesta
Hyväksynät	ATEX, IECEx, EAC EMC, METROLOGICAL PATTERN APPROVAL
Laatusertifikaatti	ISO 9001:2015 ja ISO 14001:2015, myöntäjä DNV
Kotelointiluokka	IP65, korkeampi kotelointiluokka pyydettyinä

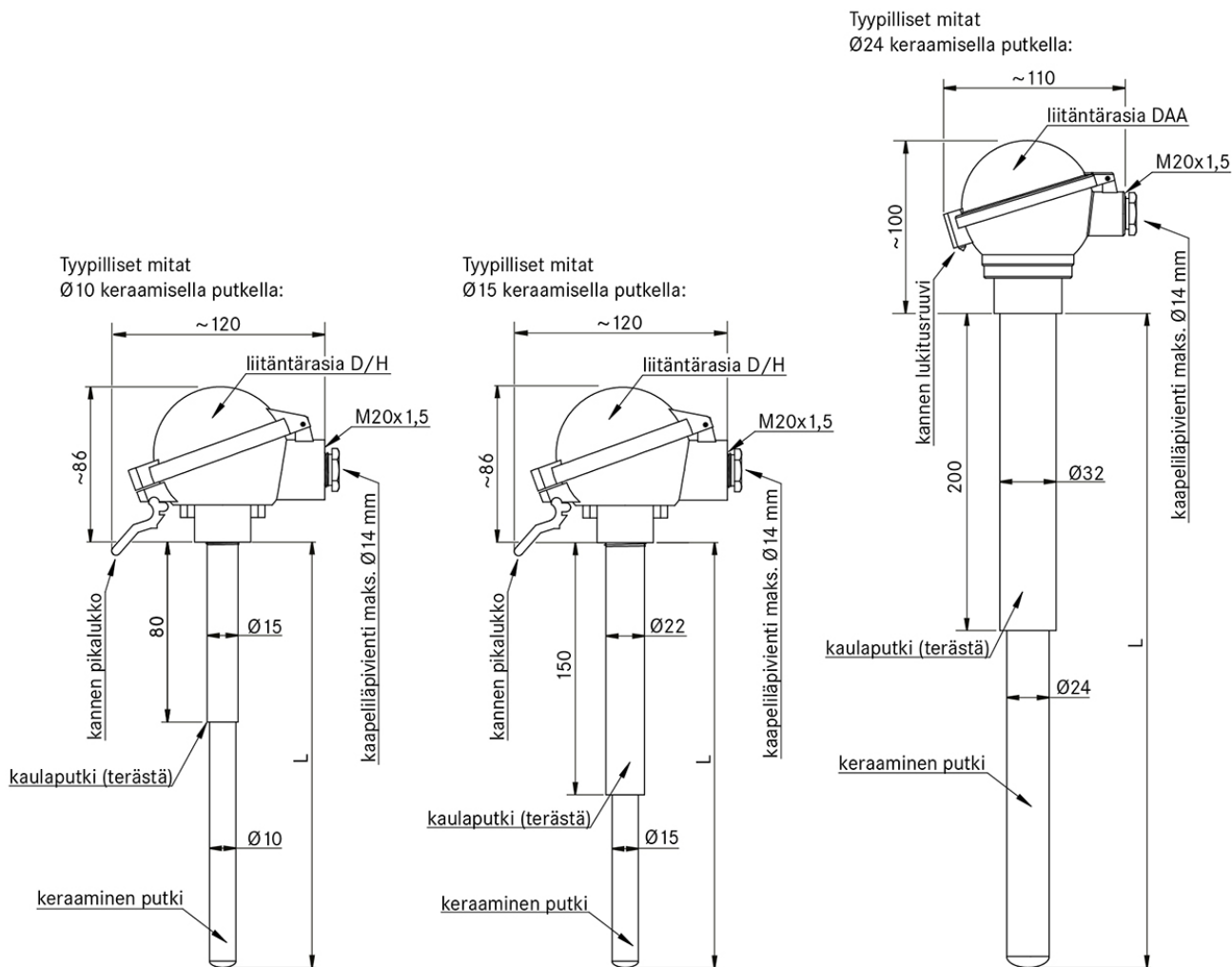
Materiaalit

Nämä ovat komponenttien vakiomateriaalit anturityypeille T-A, T-AK ja T-AKK.

- Liitäntärasia Alumiini
- Liitäntärasian kannen tiiviste Silikoni
- Mittauselementti / MI-kaapelin vaippa Inconel 600
- Kaulaputki (teräs) putkikoko Ø 32 mm: AISI 304
muut halkaisijat: AISI 316L
- Kaulaputken ja taskun välinen täyte Termosementti
- Suojatasku malleissa K: keramiikka C610 tai C 799
mallissa AKK: keramiikat C610 ja C 799.
mallissa AK, Ø15 mm: tulenkestävä metalliputki 1.4841, jonka sisällä keramiikka.
mallissa AK, Ø22 mm: tulenkestävä metalliputki 1.4749 tai 1.4841, jonka sisällä keramiikka.

Muita materiaaleja voidaan käyttää tilauksesta.

Mittapiirros



Esimerkit piirroksessa yllä ovat K- tai AKK-malleja.

Mallissa AK keraamisen suojataskun päällä on metallinen, tulenkestävä suojaputki (ei kuvassa).

Asennusohjeet ja -esimerkki

Ennen asennusta varmista, että kohteena oleva prosessi/koneikko ja ympäristö ovat turvallisia työskennellä!

Varmista, että suojataskun materiaali vastaa prosessiaineen ja rakenteiden vaatimuksia.

SUOSITUKSIA!

1. Asennus suositellaan tehtäväksi hitsattavan laipan, säädettävän laipan tai kaasutiiviin kierrelähtimen avulla. Katso tarkemmin kohta *Tarvikkeiden asennus*.
2. Keraamisia suojataskuja on suojattava mekaanisilta kuormilta, joita esiintyy erityisesti vaakasuoraan asentoon asennettaessa. Vaaka-asennus vaatii lisätukea, joka riippuu halkaisijasta, nimellispituudesta ja rakenteesta. Yleisesti on suositeltavaa asentaa keraamiset taskut pystyasentoon.

Yleiset asennusvaiheet ovat:

- Upota suojatasku hitaasti – katso ohjeet alla – haluttuun syvyyteen prosessiaineeseen.
- Kiristä liitäntä kaulaputken kohdalta syvyyden ja tiiveyden säilyttämiseksi.

Asennus kuumaan prosessiin:

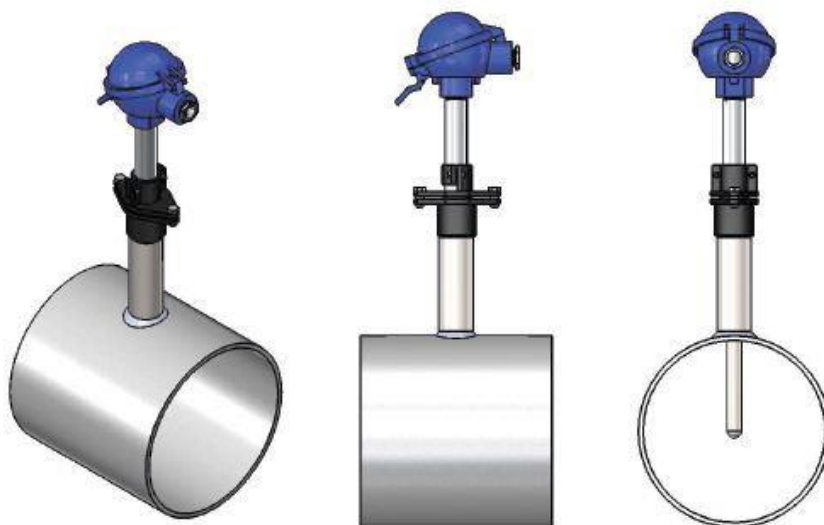
Kiinnitä erityistä huomiota keraamisen suojataskun käsittelyyn, jos upotus on tehtävä kuumaan prosessiin. Keraamiset suojataskumateriaalit kestävät vain rajoitetusti lämmönvaihtelua. Lämpöisku voi aiheuttaa jännityshalkeamia ja vaurioittaa suojataskua. Keraamisen suojataskun termopariantureita on esilämmitettävä ennen asennusta, ja vasta sitten upotettava hitaasti prosessiin.

MUISTISÄÄNTÖ: MITÄ KUUMEMPI PROSESSI – SITÄ HITAAMPI UPOTUS.

Keraamisten suojaputkien suositellut upotusnopeudet (standardin DIN 43724 mukaan):

- 1 cm/min suojaputkille, joiden halkaisija on 24/26 mm
- 50 cm/min suojaputkille, joiden halkaisija on 15 mm
- 100 cm/min suojaputkille, joiden halkaisija on 10 mm.

Kuva alla: esimerkissä anturi on asennettu prosessiputkeen hitsattuun säädettävään laippaan.



Tarvikkeiden asennus

Säädettävät ja hitsattavat laipat:

Tarvikkeina on saatavana säädettäviä laippoja, ilman asennusruuveja ja tiivisteitä, sekä hitsattavia laippoja asennusruuveilla ja fluoropolymeeri-tiivisterenkaalla (+300 °C, 1 bar) varustettuina, paikkoihin, joissa laippa on hitsattava prosessirakenteeseen. Hitsattavia ja säädettäviä laippoja käytetään pääasiassa eripituisten suojataskujen asentamiseksi. Laippojen rakenne mahdollistaa liukuvan upotuksen, eli suojatasku voidaan upottaa prosessiin juuri niin pitkälle kuin halutaan. Saatavana ovat laippatyypit:

Tuotenumero	Tyyppi - sisähalkaisija
<i>Säädettävä</i>	<i>Kuvassa vain yläosa</i>
1027877	Säädettävä laippa - 6mm, Ø 50mm
1018378	Säädettävä laippa - 15mm
1018382	Säädettävä laippa - 22mm
1018383	Säädettävä laippa - 32mm
<i>Hitsattava</i>	<i>Kuvan ylä- ja alaosat</i>
911984	Säädettävä hitsattava laippa - 15mm
911985	Säädettävä hitsattava laippa - 22mm
911986	Säädettävä hitsattava laippa - 32mm



Muita kokoja tarjotaan pyydettäessä.

Ennen asennusta varmista, että kohteena oleva prosessi/koneikko ja ympäristö ovat turvallisia työskennellä!

Varmista myös, että hitsaustyölle ei ole esteitä.

Asennusvaiheet ovat (hitsattava versio):

- Hitsaa säädettävän, hitsattavan laipan alaosa luotettavasti prosessirakenteeseen.
- Hitsaustyön (ja tarkastusten, jos tarpeen) jälkeen upota suojatasku (ja keraamisen taskun kaulaputki) laipan läpi haluttuun syvyyteen prosessiaineeseen.
- Kiristä vaakasuorassa olevat pultit asennussyvyyden säilyttämiseksi.
- Kiristä pystysuorassa olevat pultit laippa-asennuksen tiivistämiseksi.
- Käytä vain tarvittavaa kiristysvoimaa. Liika voimankäyttö saattaa vaikuttaa upotuspisteen tiiveyteen. Suurimmat sallitut kiristysvoimat on annettu kunkin kierrekoon ja materiaalin soveltuvissa standardeissa.

Kaasutiiviit kierreltiimet

Kaasutiiviitä liittimiä käytetään Ø 15 mm tai Ø 22 mm suojataskujen yhteydessä, kun upotussyvyyttä halutaan säätää kierreasennuksen yhteydessä. Kaasutiiviissä liittimissä on sisällä fluoropolymeeri-holkki. Holkki puristuu suojataskun (tai keraamisen taskun kaulaputken) ympärille, kun liittimen välikierre kierretään kiinni. Syntyvä liitos on kaasutiivis, mutta se ei ole paineenkestävä.

Kaasutiiviit kierreltiimet valikoimassamme ovat:

Tuotenumero **Tyyppi - kierre - sisähalkaisija**

917347 Kaasutiivis kierreltiin G1"- 15mm

999562 Kaasutiivis kierreltiin G1"- 22mm

Muita tyypejä tarjoamme pyydettyäessä.

Ennen asennusta varmista, että kohteena oleva prosessi/koneikko ja ympäristö ovat turvallisia työskennellä!

Asennusvaiheet ovat:

- Kierrä kierreltiimen alaosan kierre luotettavasti prosessirakenteen kierteeseen.
- Upota suojatasku (ja keraamisen taskun kaulaputki) kierreltiimen läpi haluttuun syvyyteen prosessiaineeseen.
- Kiristä kierreltiimen yläosan mutteri halutun syvyyden ja tiiveyden säilyttämiseksi.
- Käytä vain tarvittavaa kiristysvoimaa. Liika voimankäyttö saattaa vaikuttaa upotuspisteen tiiveyteen. Suurimmat sallitut kiristysvoimat on annettu kunkin kierrekoon ja materiaalin soveltuvissa standardeissa.



Kiristysmomentit

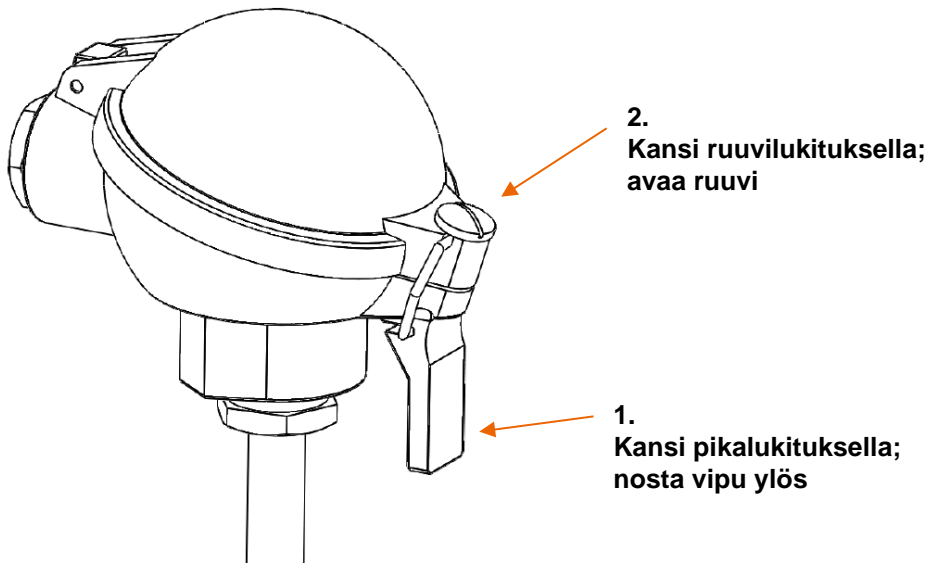
Käytä vain kunkin kierrekoon ja materiaalin soveltuvissa standardeissa annettuja sallittuja kiristysmomentteja.

Liitântärasian avaaminen, vakio- ja Ex i -versiot

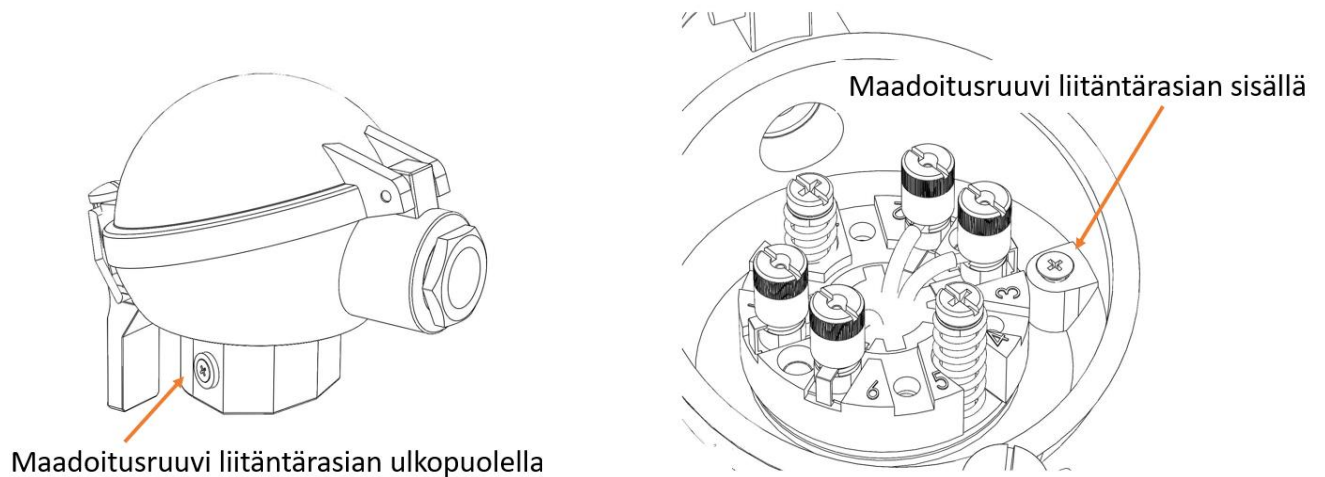
Ennen kytkentätöitä liitântärasia on avattava. Älä avaa liitântärasian kantta, jos on olemassa riski lian tai kosteuden/nesteen pääsystä kytkentätilan sisään!

Kuva alla: kannen avaaminen, kun käytetään liitântärasiatyyppiä...

1. pikalukituksella (lukitusvipu), liitântärasian koodimerkintä -D/H-; nosta vipu ylös.
2. ruuvilukituksella; avaa ruuvi kiertämällä sitä vastapäivään.

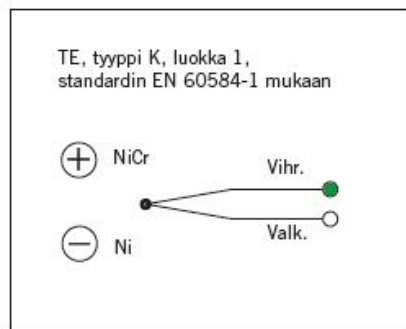
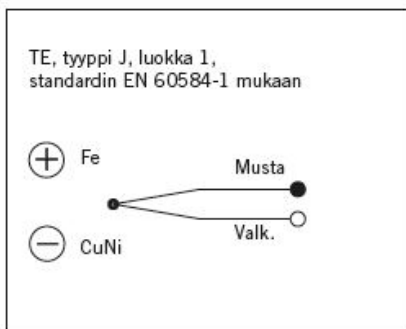
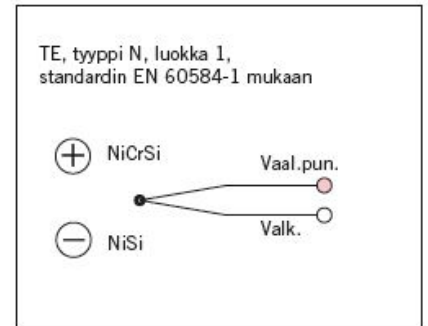
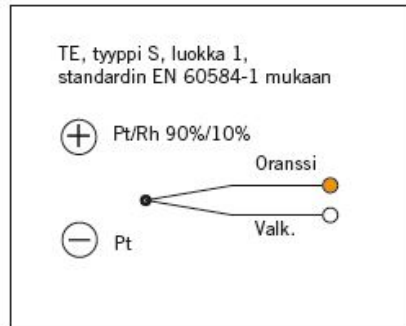
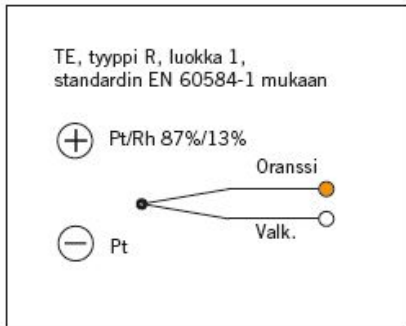


Kun lukitus on avattu, nosta kansi ylös.



TC; kytkentä

Kuva alla: Nämä ovat johdinvärit TC-tyyppien R, S, N, J ja K kytkennässä.



Muita tyyppiä tilauksesta.

TC; termoparien kaapelistandardit (väritaulukko)

Uusi standardi:	IEC 60584-3	DIN EN 60584	ISA MC 96.1
TE-tyyppi	IEC 584	DIN 43714	ANSI MC 96.1
NiCr-Ni / K KCA: Fe-CuNi	 + vihreä/ - valkoinen Vaippa: vihreä	 + punainen/ - vihreä Vaippa: vihreä	 + keltainen/ - punainen Vaippa: keltainen
Fe-CuNi / L	_____	 + punainen/ - sininen Vaippa: sininen	_____
Fe-CuNi / J	 + musta/ - valkoinen Vaippa: musta	_____	 + valkoinen/ - punainen Vaippa: musta
Pt10Rh-Pt / S SCA: E-Cu/A-Cu	 + oranssi/ - valkoinen Vaippa: oranssi	 + punainen/ - valkoinen Vaippa: valkoinen	 + musta/ - punainen Vaippa: vihreä
Pt13Rh-Pt / R RCA: E-Cu/A-Cu	 + oranssi/ - valkoinen Vaippa: oranssi	 + punainen/ - valkoinen Vaippa: valkoinen	 + musta/ - punainen Vaippa: vihreä
Pt30Rh-Pt6Rh / B BC: S-Cu/E-Cu	 + harmaa/ - valkoinen Vaippa: harmaa	_____	 + harmaa/ - punainen Vaippa: harmaa
NiCrosil-Nisil / N NC: Cu-CuNi	 + v.punainen/ - valkoinen Vaippa: v.punainen	_____	_____
Cu-CuNi / U	_____	 + punainen/ - ruskea Vaippa: ruskea	_____
Cu-CuNi / T	 + ruskea/ - valkoinen Vaippa: ruskea	_____	_____
NiCr-CuNi / E	 + violetti/ - valkoinen Vaippa: violetti	 + punainen/ - violetti Vaippa: violetti	 + violetti/ - punainen Vaippa: violetti

TC; maadoittamattomat ja maadoitetut tyypit

Normaalisti termoparianturit ovat maadoittamattomia, mikä tarkoittaa sitä, että MI-kaapelin vaippa on erotettu termomateriaalien kuumapistestä, jossa kaksi materiaalia on hitsattu yhteen.

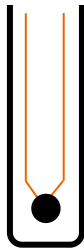
Erikoissovelluksissa käytetään myös maadoitettuja rakenteita.

HUOM! Maadoittamattomia ja maadoitettuja antureita ei voi kytkeä samoihin piireihin, varmista aina, että käytät oikeaa tyyppiä.

HUOM! Maadoitettu TC ei ole hyväksytty Ex i -sertifioiduissa anturityypeissä.

Kuva alla: Maadoittamattoman ja maadoitetun rakenteen vertailu.

Maadoittamaton TC



Termomateriaalien kuumapiste ja MI-kaapelin vaippa ovat toisistaan galvaanisesti erotetut.

Maadoitettu TC

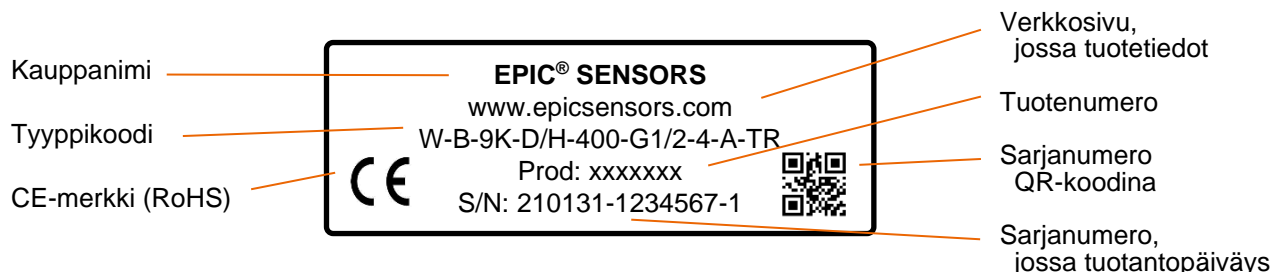


Termomateriaalien kuumapiste on galvaanisessa yhteydessä MI-kaapelin vaippaan.

Tyypikilpi, vakioversiot

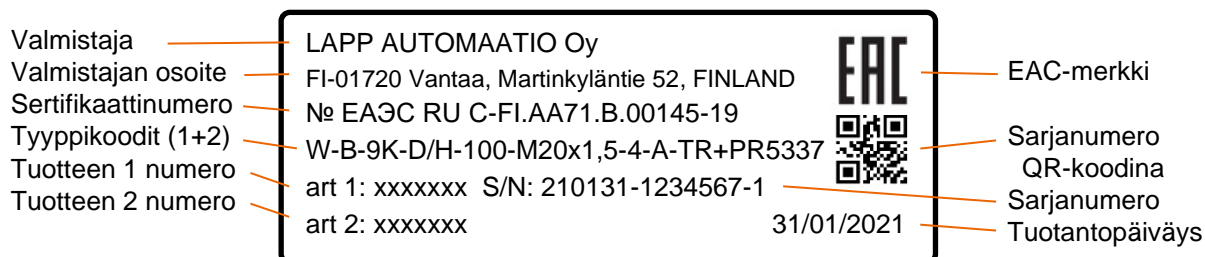
Jokaiseen anturiin on kiinnitetty tyypikilpi. Se on kosteutta ja kulutusta kestävä teollisuustason tarra, jossa musta teksti valkoisella pohjalla. Tarraan on tulostettu alla mainitut tiedot. Näissä anturityypeissä valmistajan yhteystiedot ilmoitetaan erillisellä tarralla.

Kuva alla: Esimerkki vakioanturin (ei-Ex) tyypikilvestä.



EAC EMC -hyväksytyille anturi+lähetin-yhdistelmille, jotka viedään Euraasian tulliliiton alueelle, on oma erikoistyyppikilpensä.

Kuva alla: Esimerkki EAC EMC -hyväksytyyn tuotteen tyypikilvestä, mukana anturi (1) ja lähetin (2).



Sarjanumeron informaatio

Sarjanumero S/N on aina tulostettuna tyypikilpeen seuraavassa muodossa yymmdd-xxxxxx-x:

- yymmdd tuotantopäiväys, esim. "210131" = 31.1.2021
- -xxxxxx valmistustilaus, esim. "1234567"
- -x juokseva tunnistenumero kyseisessä valmistustilauksessa, esim. "1"

Ex i -tiedot (vain Ex i -hyväksytyt versiot)

Tästä anturityypistä on saatavana myös ATEX- ja IECEx Ex i -hyväksytyt versiot. Kokonaisuuteen kuuluu lämpötila-anturi, jonka liitännätarasiassa on lämpötilalähetin tai keraaminen liitännätapala (anturin koodimerkintä - EXI-). Ex-tiedot on annettu alla.

Ex i – turvallisen käytön erikoisehtoja

Sertifikaateissa määritellään teknisiä tietoja ja käytön erikoisehtoja. Näitä ovat esim. Ex-tiedot ja sallitut ympäristölämpötilat. Nämä ja itselämpimislaskenta esimerkein, on esitetty kohdassa:

LIITE A: Tekniset tiedot ja käytön erikoisehdot – Ex i -hyväksytyt EPIC® SENSORS -lämpötila-anturit.

Ex i -sertifikaatit ja Ex-merkinnät

Sertifikaatti - numero	Myöntäjä	Sovellus-alue	Merkintä
ATEX – EESF 21 ATEX 043X	Eurofins Electric & Electronics Finland Oy, Suomi, Ilmoitettu laitos Nr 0537	Eurooppa	Ex II 1G Ex ia IIC T6...T3 Ga Ex II 1/2G Ex ib IIC T6...T3 Ga/Gb Ex II 1D Ex ia IIIC T135 °C Da Ex II 1/2D Ex ib IIIC T135 °C Da/Db
IECEx – IECEx EESF 21.0027X	Eurofins Electric & Electronics Finland Oy, Suomi, Ilmoitettu laitos Nr 0537	Globaali	Ex ia IIC T6...T3 Ga Ex ib IIC T6...T3 Ga/Gb Ex ia IIIC T135 °C Da Ex ib IIIC T135 °C Da/Db

HUOM! Ilmoitetun laitoksen Nr 0537 nimimuutos:

- 31.3.2022 saakka nimi oli: Eurofins Expert Services Oy
- 1.4.2022 alkaen nimi on: Eurofins Electric & Electronics Finland Oy.

Ex i -tyyppikilpi

ATEX- ja IECEx Ex i -hyväksytyjen versioiden tyyppikilvissä on enemmän informaatiota soveltuvien standardien mukaisesti.

Kuva alla: Esimerkki ATEX- ja IECEx Ex i -hyväksytyyn anturityypin tyyppikilvestä.



Valmistajan yhteystiedot.
Joissakin anturityypeissä tämä voi olla tulostettuna erilliseen tarraan käytännön syistä.

Ex-sertifikaattinumero(t)
 Tyyppikoodi
 Tuotenumero Sarjanumero, jossa tuotantopäiväys
 Ex-merkki (ATEX) Ex-merkinnät
 CE-merkki (ATEX ja RoHS) Sarjanumero
 Ilmoitetun laitoksen numero QR-koodina
 Teknisiä arvoja (jos tarpeen)

EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus

EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus, jolla vakuutetaan tuotteen vaatimustenmukaisuus eurooppalaisten direktiivien mukaan, toimitetaan tuotteen yhteydessä tai erikseen pyydettyäessä.

Valmistajan yhteystiedot

Valmistajan päätoimipaikka:

Lapp Automaatio Oy
katuosoite Martinkyläntie 52
postiosoite 01720 Vantaa

Tuotanto- ja logistiikkaosoite:

Lapp Automaatio Oy
katuosoite Varastokatu 10
postiosoite 05800 Hyvinkää

puhelin (myynti) 020 764 6410

sähköposti epicsensors.fi.lav@lapp.com
www <https://www.epicsensors.fi/>

Dokumenttiversio

Versio / pvm.	Tekijä(t)	Kuvaus
20230707	LAPP/VeTe	Ex i maadoituksen kytkentä ja muita pieniä tarkennuksia.
20220822	LAPP/JuPi	Puhelinnumeron päivitys
20220815	LAPP/JuPi	Materiaalinimien tekstikorjauksia
20220401	LAPP/JuPi	Alkuperäinen versio

Vaikka kaikki kohtuulliset ponnistukset tämän käyttöohjeen tarkkuuden varmistamiseksi on tehty, ei Lapp Automaatio Oy ole vastuussa julkaisun käytöstä eikä mahdollisista loppukäyttäjien tekemistä vääristä tulkinnoista. Käyttäjän on varmistettava, että hänellä on käytössään viimeisin versio tästä julkaisusta.

Pidämme oikeuden muutoksiin ilman edeltävää ilmoitusta. © Lapp Automaatio Oy

LIITE A – Tekniset tiedot ja käytön erikoisehdot - Ex i -hyväksytyt EPIC® SENSORS -lämpötila-anturit

Liite A, sivu 1/4

Ex-tiedot RTD- (vastus) ja TC- (termoelementti) lämpötila-antureille

Anturin Ex-tiedot, suurimmat sallitut liittymisarvot, ilman lähetintä tai/ja näyttöä.

Sähköiset arvot	ryhmälle IIC	ryhmälle IIIC
Jännite Ui	30 V	30 V
Virta Ii	100 mA	100 mA
Teho Pi	750 mW	550 mW @ Ta +100 °C
		650 mW @ Ta +70 °C
		750 mW @ Ta +40 °C
Kapasitanssi Ci	Merkityksetön, *	Merkityksetön, *
Induktanssi Li	Merkityksetön, *	Merkityksetön, *

Taulukko 1. Anturin Ex-tiedot.

* Antureille, joissa on pitkä kaapeliosuus, tulee laskentaan sisällyttää parametrit Ci ja Li. Standardin EN 60079-14 mukaan voidaan laskennassa käyttää seuraavia metrikohtaisia arvoja: Ckaapeli = 200 pF/m ja Lkaapeli = 1 µH/m.

Sallitut ympäristölämpötilat - Ex i -lämpötilaluokka, ilman lähetintä ja/tai näyttöä.

Merkintä, kaasuryhmä IIC	Lämpötilaluokka	Ympäristölämpötila
II 1G Ex ia IIC T6 Ga II 1/2G Ex ib IIC T6-T3 Ga/Gb	T6	-40...+80 °C
II 1G Ex ia IIC T5 Ga II 1/2G Ex ib IIC T6-T3 Ga/Gb	T5	-40...+95 °C
II 1G Ex ia IIC T4-T3 Ga II 1/2G Ex ib IIC T6-T3 Ga/Gb	T4-T3	-40...+100 °C
Merkintä, pölyryhmä IIIC	Teho Pi	Ympäristölämpötila
II 1D Ex ia IIIC T135 °C Da II 1/2D Ex ib IIIC T135 °C Da/Db	750 mW	-40...+40 °C
II 1D Ex ia IIIC T135 °C Da II 1/2D Ex ib IIIC T135 °C Da/Db	650 mW	-40...+70 °C
II 1D Ex ia IIIC T135 °C Da II 1/2D Ex ib IIIC T135 °C Da/Db	550 mW	-40...+100 °C

Taulukko 2. Ex i -lämpötilaluokat ja sallitut ympäristölämpötila-alueet

Huom!

Yllä esitetyt lämpötilat eivät sisällä kaapelitiivisteitä.

Kaapelitiivisteiden tulee täyttää sovelluksen mukaiset vaatimukset.

Jos lähetin ja/tai näyttö asennetaan anturin kytkentärasiaan, tulee huomioida lähettimen ja/tai näytön erityiset Ex-vaatimukset.

Käytettävät materiaalit on valittava sovelluksen kulutuksen kestäviksi ja ylläesitettyjen lämpötilojen mukaisiksi.

EPL Ga ryhmässä IIC kytkentärasian alumiiniosat ovat alttiita iskujen tai kitkan aiheuttamille kipinöille.

Ryhmässä IIIC suurin liitäntäteho Pi on huomioitava.

Kun anturi asennetaan eri tilaluokkien rajapintaan, on huomioitava standardin IEC 60079-26 osa 6 mukaisesti, rajapinnan säilymisen varmistaminen eri tilaluokkien välillä.

LIITE A – Tekniset tiedot ja käytön erikoisehdot - Ex i -hyväksytyt EPIC® SENSORS -lämpötila-anturit

Liite A, sivu 2/4

Itselämpöämisen huomiointi

Anturikärjen itselämpöäminen on huomioitava suhteessa lämpötilaluokkaan ja sen ympäristölämpötila-alueeseen. Valmistajan ohjeita kärjen pintalämpötilan laskennasta lämpövastuksen mukaan on noudatettava.

Sallittu ympäristölämpötila-alue kytkentärasialle tai prosessiliitännälle ryhmissä IIC ja IIIC eri lämpötilaluokissa on lueteltu Taulukossa 2. Ryhmässä IIIC suurin sallittu tuloteho P_i on huomioitava.

Prosessilämpötila ei saa vaikuttaa haitallisesti lämpötilaluokalle määrättyyn sallittuun ympäristölämpötilaan.

Anturin itselämpöämisen laskenta anturikärjessä tai suojataskun kärjessä

Kun anturikärki sijaitsee ympäristössä, jossa lämpötila on luokkien T6...T3 mukainen, on anturin itselämpöäminen huomioitava. Itselämpöäminen on erityisen merkittävää mitattaessa matalia lämpötiloja.

Anturikärjen tai suojataskun kärjen itselämpöäminen riippuu anturityypistä (RTD/TC), anturin halkaisijasta ja anturin rakenteesta. Myös lähettimen Ex i -arvot on otettava huomioon. Taulukko 3. näyttää Rth-arvot eri anturirakenteille.

Anturityyppi	Lämpövastus Rth [°C / W]					
	Vastusanturi (RTD)			Termoelementianturi (TC)		
Mittauselementin halkaisija	< 3 mm	3...<6 mm	6...8 mm	< 3 mm	3...<6 mm	6...8 mm
Ilman suojataskua	350	250	100	100	25	10
Suojatasku putkimateriaalista (esim. B-6k, B-9K, B-6, B-9, A-15, A-22, F-11, jne.)	185	140	55	50	13	5
Suojatasku umpimateriaalia (esim. D-Dx, A-Ø-U)	65	50	20	20	5	1

Taulukko 3. Lämpövastus (perustuu testiraporttiin 211126)

Huom!

Jos RTD-mittauksessa mittalaite käyttää mittausvirtaa > 1 mA, tulee anturikärjen suurin pintalämpötila laskea ja ottaa huomioon. Katso tarkemmin seuraava sivu.

Jos anturityypissä on useita mittauselementtejä ja niitä käytetään yhtäaikaaisesti, ei kaikkien mittauselementtien teho saa ylittää sallittua kokonaistehoa P_i .

Suurin teho tulee rajoittaa arvoon 750 mW. Tästä on vastuussa prosessin omistaja. (Ei koske monipiste-lämpötila-anturityyppejä T-MP / W-MP tai T-MPT / W-MPT, joissa erilliset Exi-piirit).

LIITE A – Tekniset tiedot ja käytön erikoisehdot - Ex i -hyväksytyt EPIC® SENSORS -lämpötila-anturit

Liite A, sivu 3/4

Suurimman lämpötilan laskenta:

Anturikärjen itselämpäminen voidaan laskea kaavalla:

$$T_{max} = P_o \times R_{th} + M_T$$

- (T_{max}) = Suurin lämpötila = anturikärjen pintalämpötila
- (P_o) = Suurin anturisyötön teho (katso lähettimen sertifikaatti)
- (R_{th}) = Lämpövastus (K/W, Taulukko 3.)
- (M_T) = Mitattavan aineen lämpötila.

Anturikärjen suurimman mahdollisen lämpötilan laskenta:

Esimerkki 1 – Laskenta RTD-anturin anturikärjelle suojataskussa

Anturia käytetään tilaluokassa 0

RTD-anturin tyyppi: W-M-9K . . . (RTD-anturi, jonka kytkentärasiasa lähetin).

Anturissa on suojatasku, halkaisija Ø 9 mm.

Mitattavan aineen lämpötila (M_T) on 120 °C

Mittaus tapahtuu anturin kytkentärasiaan asennetulla lähettimellä PR 5437D ja erotusbarrierilla PR 9106 B.

Suurin lämpötila (T_{max}) voidaan laskea lisäämällä mitattavan aineen lämpötila itselämpäimiseen.

Anturikärjen itselämpäminen voidaan laskea suurimmasta tehosta (P_o), joka anturia syöttää, ja anturityypin R_{th}-arvosta. (Katso Taulukko 3.)

Syötetty teho lähettimeltä PR 5437D on (P_o) = 23,3 mW (löytyy lähettimen Ex-sertifikaatista)

Lämpötilaluokkaa T4 (135 °C) ei saa ylittää.

Anturin lämpövastus (R_{th}) = 55 K/W (Taulukosta 3).

Itselämpäminen on: 0.0233 W * 55 K/W = 1,28 K

Suurin lämpötila (T_{max}) on M_T + itselämpäminen: 120 °C + 1,28 °C = 121,28 °C

Tämän esimerkin tulos näyttää, että itselämpäminen anturikärjessä on merkityksetön.

Turvamarginaali (T₆...T₃) on 5 °C ja se on vähennettävä arvosta 135 °C; mikä tarkoittaa, että maks. 130 °C olisi hyväksyttävissä. Tässä esimerkissä lämpötilaluokan T4 lämpötila ei ylity.

Esimerkki 2 – Laskenta RTD-anturin anturikärjelle ilman suojataskua

Anturia käytetään tilaluokassa 1

RTD-anturin tyyppi: W-M-6/303 . . . (RTD-kaapelianturi, ei lähetintä kytkentärasiasa)

Anturi ilman suojataskua, halkaisija Ø 6 mm.

Mitattavan aineen lämpötila (M_T) on 40 °C

Mittaus tapahtuu kiskoon asennetulla, erotetulla barrierilähettimellä PR 9113D.

Suurin lämpötila (T_{max}) voidaan laskea lisäämällä mitattavan aineen lämpötila itselämpäimiseen.

Anturikärjen itselämpäminen voidaan laskea suurimmasta tehosta (P_o), joka anturia syöttää, ja anturityypin R_{th}-arvosta. (Katso Taulukko 3.)

Syötetty teho lähettimeltä PR 9113D on (P_o) = 40,0 mW (löytyy lähettimen Ex-sertifikaatista)

Lämpötilaluokkaa T3 (200 °C) ei saa ylittää.

Anturin lämpövastus (R_{th}) = 100 K/W (Taulukosta 3).

Itselämpäminen on: 0.040 W * 100 K/W = 4,00 K

Suurin lämpötila (T_{max}) on M_T + itselämpäminen: 40 °C + 4,00 °C = 44,00 °C

Tämän esimerkin tulos näyttää, että itselämpäminen anturikärjessä on merkityksetön.

Turvamarginaali (T₆...T₃) on 5 °C ja se on vähennettävä arvosta 200 °C; mikä tarkoittaa, että maks. 195 °C olisi hyväksyttävissä. Tässä esimerkissä lämpötilaluokan T3 lämpötila ei ylity.

**LIITE A – Tekniset tiedot ja käytön erikoisehdot
- Ex i -hyväksytyt EPIC® SENSORS -lämpötila-anturit**

Liite A, sivu 4/4

Lisätietoja ryhmän II laitteille: (standardin EN IEC 60079-0: 2019 osa: 5.3.2.2 ja 26.5.1 mukaan)

Lämpötilaluokka T3 = 200 °C
Lämpötilaluokka T4 = 135 °C
Turvamarginaali T3...T6 = 5 K
Turvamarginaali T1...T2 = 10 K.

HUOM!

Tämä LIITE on ohjeellinen dokumentti teknisistä tiedoista.
Katso alkuperäiset, määräysten mukaiset käytön erikoisehdot aina ATEX- ja IECEx-sertifikaateista:

**EESF 21 ATEX 043X
IECEx EESF 21.0027X**