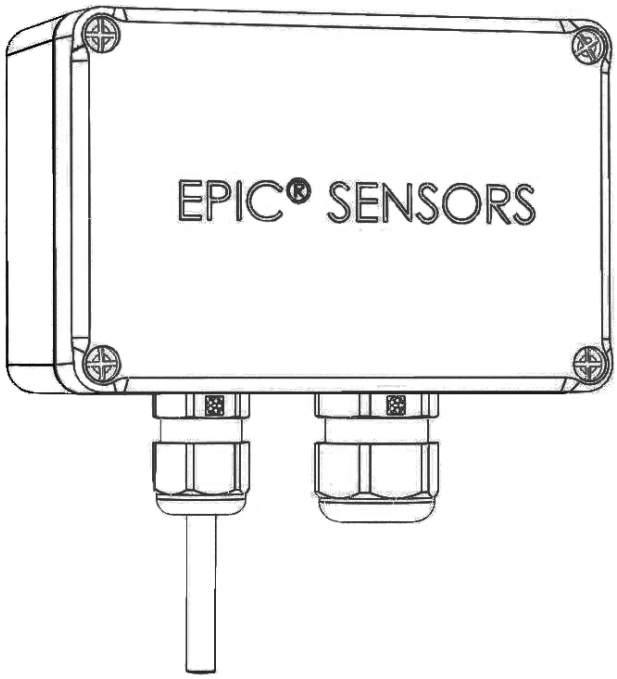
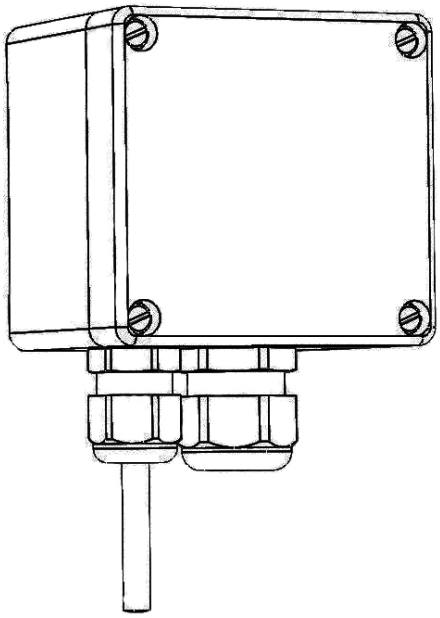
EPIC® SENSORS

Vastuslämpötila-anturi sisä- ja ulkokäyttöön
Tyyppi: W-K-F / W-M-F

FI, Asennus- ja käyttöohje
Manuaali 6





Lapp Automaatio Oy
Äyritie 18
FI-01510 Vantaa, Finland

lapp.fi

Tekninen myynti/Technical sales:
P: +358 (0)20 764 6410

Avoimet tilaukset/Open orders:
P: +358 (0)20 764 6420

Kotipaikka/Domicile
Vantaa

Y-tunnus: 1107293-1
VAT: FI11072931

Lapp Automaatio on osa LAPP Groupia
A Lapp Group Company

Lapp Insulator ei ole osa LAPP Groupia
Lapp Insulator is not affiliated
with the LAPP Group

Sisällysluettelo

Yleiset tiedot ... 3
Tuotekuvaus ja tarkoitettu käyttö ... 3
Muovikoteloinen anturi (tyyppi W-K-F) ... 4
Mittakuva ... 5
Lämpötilan kesto ... 6
Metallikoteloinen anturi (tyyppi W-M-F) ... 7
Mittakuva ... 8
Lämpötilan kesto ... 9
Anturielementti (W-CABLE-6/60-150/SIL-4-A) ... 10
Ex i -hyväksytty anturi (tyyppi W-M-F … -EXI) ... 11
Anturielementti (W-CABLE-6/60-150/SIL-4-A-EXI) ... 12
Ex d -hyväksytty anturi ... 13
Koodiavain ... 14
Tekniset tiedot ... 15
Materiaalit ... 15
Kalibrointi ... 16
Mittausvirhe ja toleranssit ... 16
Eristysvastus ... 16
Kaapelin liittäminen anturiin ... 17
RTD; vastuslämpötila-anturin kytkentä ... 19
RTD; vastuslämpötila-anturin mittausvirta ... 19
Vasteaika ... 20
Tyyppikilpi ... 22
Sarjanumero ... 22
Ex i -hyväksytty anturi ... 23
Ex i -turvallisen käytön erikoisehtoja ... 23
Ex i -hyväksyntä ja Ex-merkintä ... 23
Ex i -tyyppikilpi ... 23
Kuljetus, paketointi ja varastointi ... 24
Huoltaminen ja puhdistaminen ... 24
Hävittäminen ja palautus ... 24
EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus ... 24
Valmistajan yhteystiedot ... 25
Dokumenttiversio ... 25
LIITE A – Tekniset tiedot ja käytön erikoisehdot - Ex i -hyväksytyt EPIC® SENSORS -lämpötila-anturit

Yleiset tiedot

Kaikki komponentit on huolellisesti monitoroitu laadun ja standardien noudattavuuden suhteen. Laadunvarmennuksemme on standardoitu ISO-9001, ISO-14001 ja ISO-45001 sertifikaattien mukaisesti.

Tämä käyttöohje sisältää tärkeää tietoa tuotteen käyttämiseen. Erityisesti tulisi kiinnittää huomiota käyttölämpötiloihin ja olosuhteiden asettamiin vaatimuksiin.

Tuotekuvaus ja tarkoitettu käyttö

Anturityypit W-K-F ja W-M-F ovat sisä- ja ulkolämpötilan vastusantureita (RTD), jotka on rakennettu muoviseen (W-K-F) tai metalliseen (W-M-F) nelikulmaiseen kytkentäkoteloon. Molempien koteloiden kotelointiluokitus on IP65.

Anturit on tarkoitettu asennettaviksi seinälle tai muuhun pystysuoraan rakenteeseen. Lämpötilan mittaus on toteutettu Pt100-mittavastuksella ja anturille tarkoitettu lämpötilan mittausalue on tyypillisesti muovikoteloiselle -20 … +80 °C tai metallikoteloiselle -40 … +100 °C.

Anturin mittauselementti on rikkoutuessaan vaihdettavissa oleva, joten koko anturia ei tarvitse irrottaa korjauksen yhteydessä asennuskohteesta. Anturin liitäntärasiaan voidaan sisällyttää lämpötilalähetin, joka muuttaa mitattavan lämpötila-anturin jännitesignaalin häiriökestoiseksi mA-muotoiseksi signaaliksi.

Anturista on saatavilla ATEX- ja IECEx -hyväksynnät täyttäviä versioita räjähdysvaarallisiin tiloihin.

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 ja kohteessa työskentelyn luvan varaisuus on varmistettava.

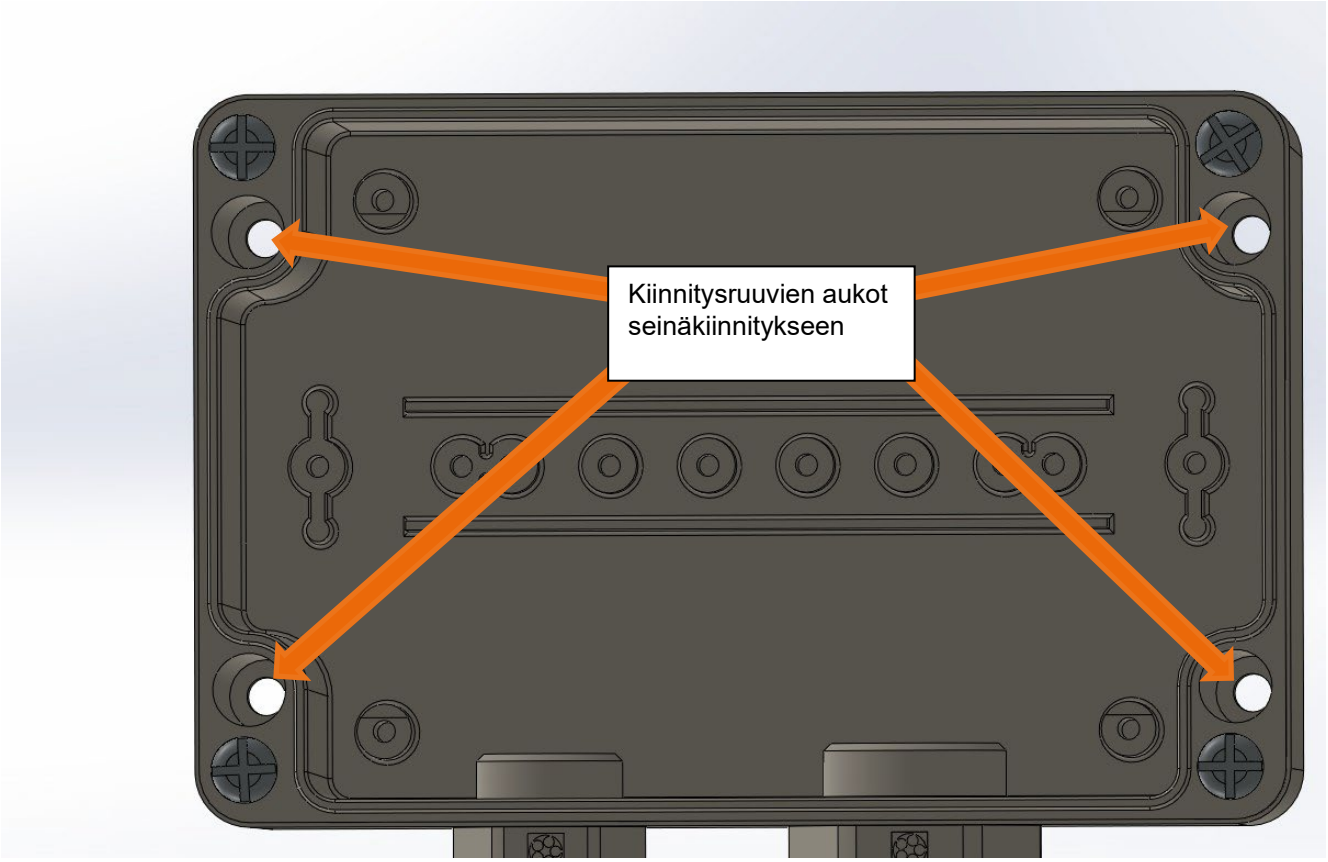
Muovikoteloinen anturi (tyyppi W-K-F)

Muovikoteloisen anturin käyttölämpötila on alueella -20…+80 °C, rajoittavana tekijänä on muovikotelon ja kaapeliläpivientien lämpötilan kestot. Muovikoteloinen anturi soveltuu erityisesti sisätiloihin huoneilman lämpötilan mittaukseen. Anturissa on tyypillisesti kaksi SKINTOP® -kaapeliläpivientiä, joiden kierteet ovat M16x1,5 ja M20x1,5.

Pienemmässä kaapeliläpiviennissä on lämpötilaa mittaava elementti. Lämpötilaa mittaava elementti on tyypiltään W-CABLE-6/60-150/SIL-4-A -anturi ja se on myös erikseen tilattavissa oleva lämpötila-anturi valikoimissamme. Kaapeliläpiviennit ovat uudelleen avattavia joten lämpötilaa mittaava elementti on helposti vaihdettavissa. Suurempaan kaapeliläpivientiin voidaan liittää kaapeli jonka halkaisijan on välillä Ø8 – Ø13 mm.

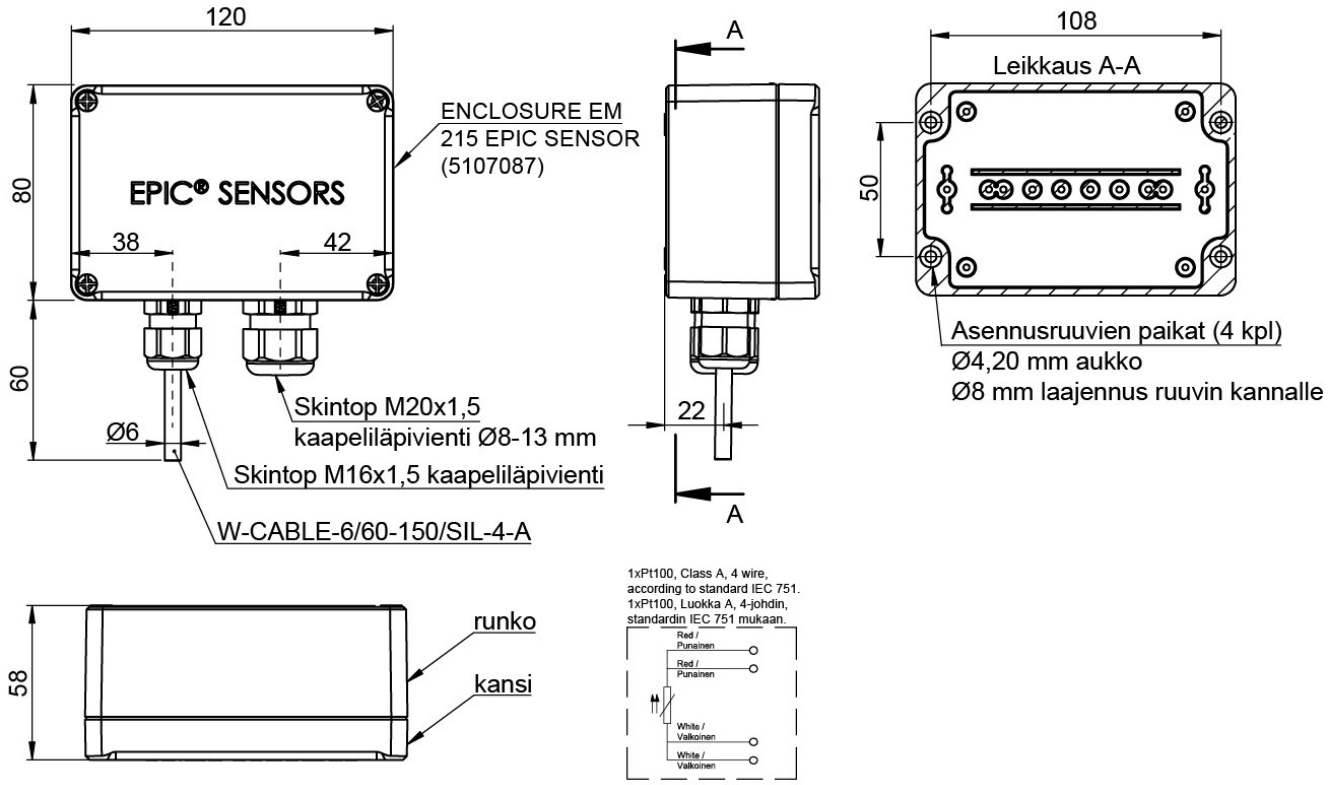
Kotelo on väriltään vaalean harmaa ja sen IP-luokitus on IP65. Kotelon ja kannen välissä on tiiviste. Kansi kiinnittyy koteloon neljällä karkeakierteisellä ruuvilla, joiden materiaalina on ruostumaton teräs (AISI304 / EN1.4301).

Kotelon kiinnitys seinään tapahtuu neljällä kiinnitysruuvilla. Alla olevassa kuvassa on esitetty, tiivisteen ulkopuolella sijaitsevien, kiinnitysruuvien aukkojen paikat. Aukot kiinnitysruuveille ovat Ø4,2 mm ja niissä on Ø8 mm tilaa ruuvin kannalle. Kiinnitysruuvin kannan ja seinän väliin jäävän materiaalin vahvuus on noin 4 mm.



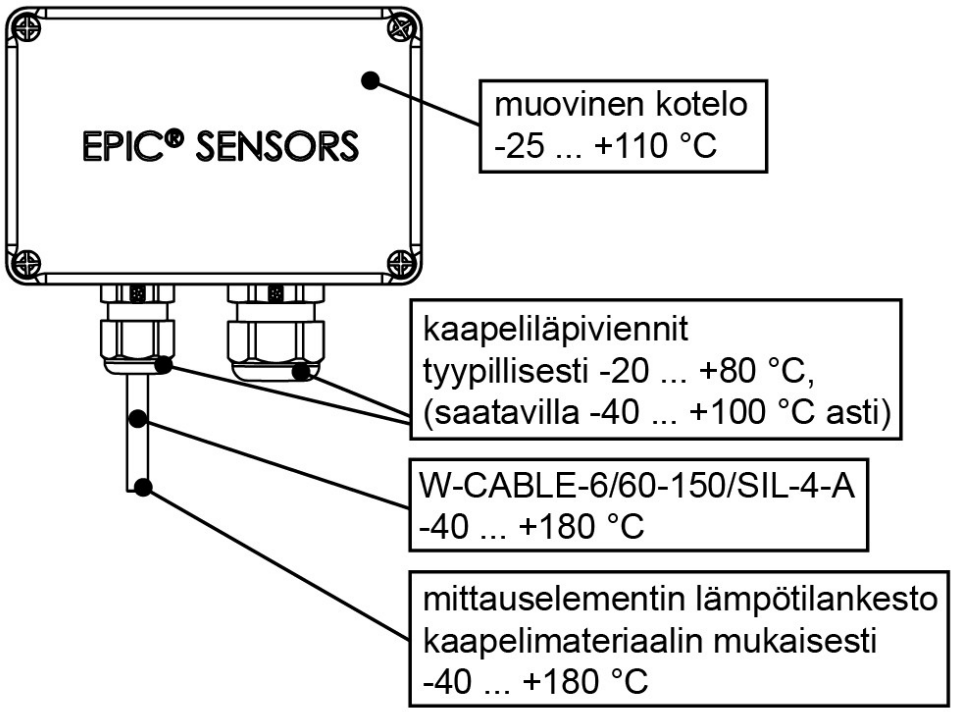
Mittakuva

Seuraavassa kuvassa on esitetty muovikoteloisen tuotteen mittakuva:



Lämpötilan kesto

Seuraavassa kuvassa on esitetty muovikoteloisen tuotteen eri komponenttien lämpötilan kestoja:



Metallikoteloinen anturi (tyyppi W-M-F)

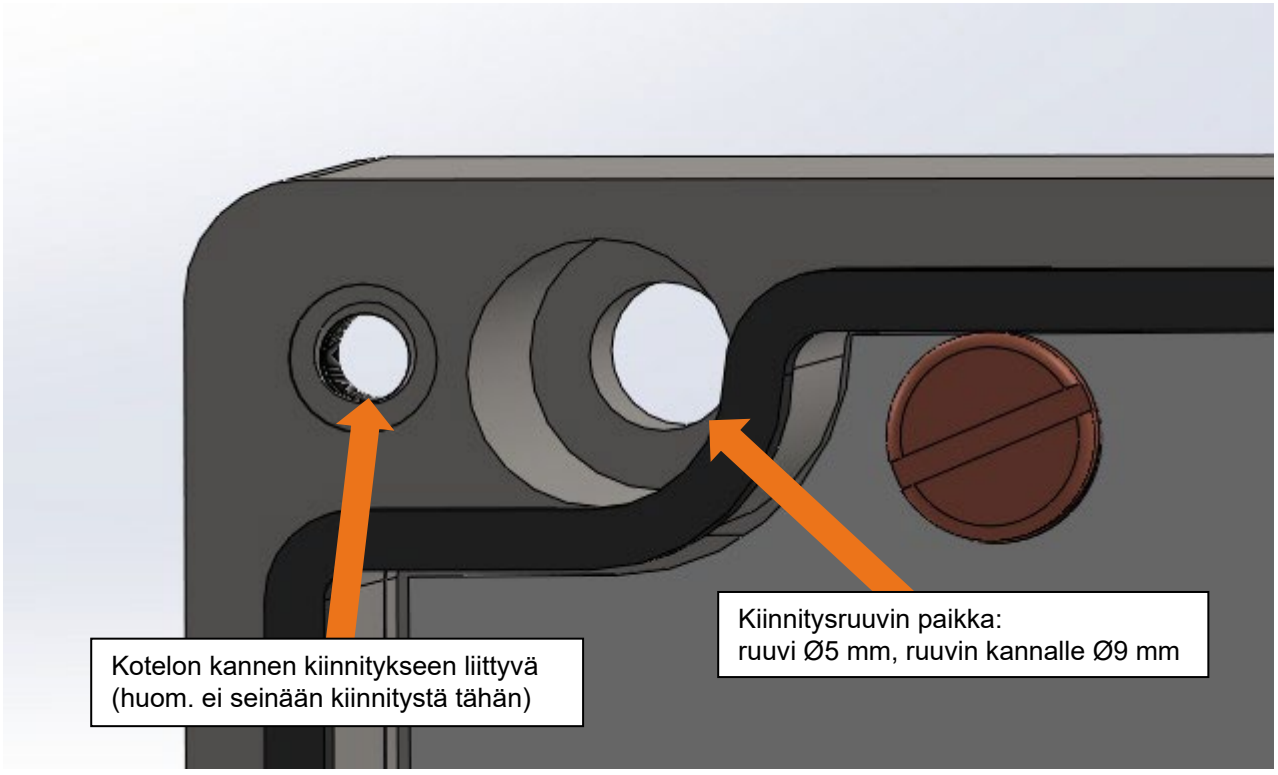
Metallikoteloisen anturin käyttölämpötila on alueella -40…+100 °C, rajoittavana tekijänä on kaapeliläpivientien lämpötilan kesto. Metallikoteloinen anturi soveltuu erityisesti ulkoilman lämpötilan mittaukseen. Anturissa on tyypillisesti kaksi messingistä valmistettua SKINTOP® -kaapeliläpivientiä, joiden kierteet ovat M16x1,5 ja M20x1,5.

Pienemmässä kaapeliläpiviennissä on lämpötilaa mittaava elementti. Lämpötilaa mittaava elementti on tyypiltään W-CABLE-6/60-150/SIL-4-A -anturi ja se on myös erikseen tilattavissa oleva lämpötila-anturi valikoimissamme. Kaapeliläpiviennit ovat uudelleen avattavia joten lämpötilaa mittaava elementti on helposti vaihdettavissa. Suurempaan kaapeliläpivientiin voidaan liittää kaapeli jonka halkaisijan on välillä Ø8 – Ø13 mm.

Kotelo on väriltään tumman harmaa ja sen IP-luokitus on IP65. Kotelon materiaali on alumiini. Kotelon ja kannen välissä on sään kestävä tiiviste. Kansi kiinnittyy koteloon neljällä kannessa sijaitsevalla kiinnitysruuvilla.

Kotelossa on 2 kpl paikkoja asennusruuveille seinäkiinnitystä varten. Asennusruuvien paikat sijaitsevat piilossa kannen alapuolella ja myös tiivisteen ulkopuolella. Asennusruuvit on suositeltavaa asentaa aina niille suunnitelluille paikoille, kannen tiivisteen ulkopuolle. Asennusruuvin paikka on halkaisijaltaan Ø5 mm ja siinä on Ø9 mm tilaa ruuvin kannalle, suuremman ruuvin käyttämistä asennukseen ei suositella. Ruuvin kannan ja seinän välille jäävä materiaalivahvuus on noin 11 mm.

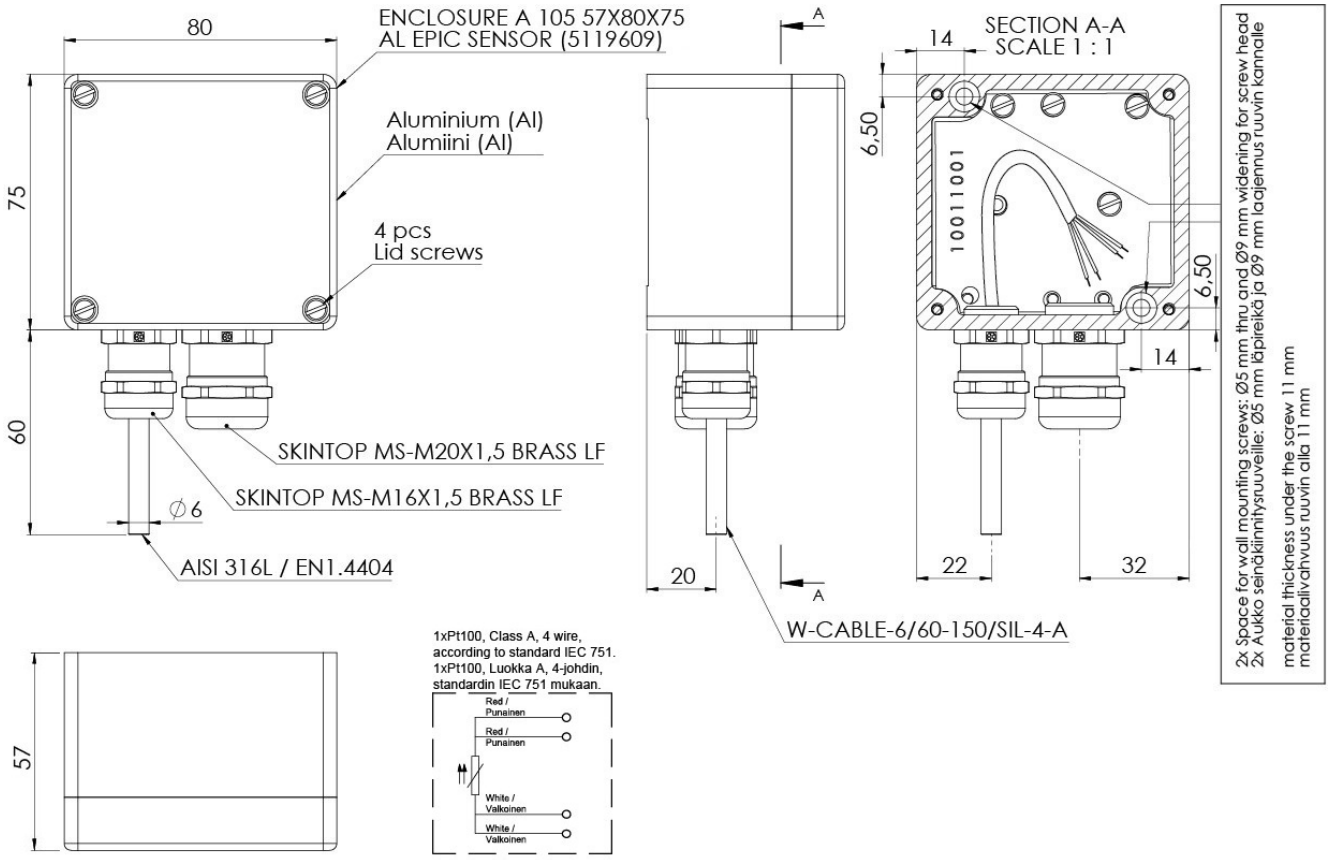
Alla olevassa kuvassa on esitetty metallikotelon yläreunan kiinnitysruuvin paikka, kotelon alareunassa on vastaava:



Metallikoteloisesta tuotteesta löytyy Ex i -hyväksynnät täyttävä tuoteversio.

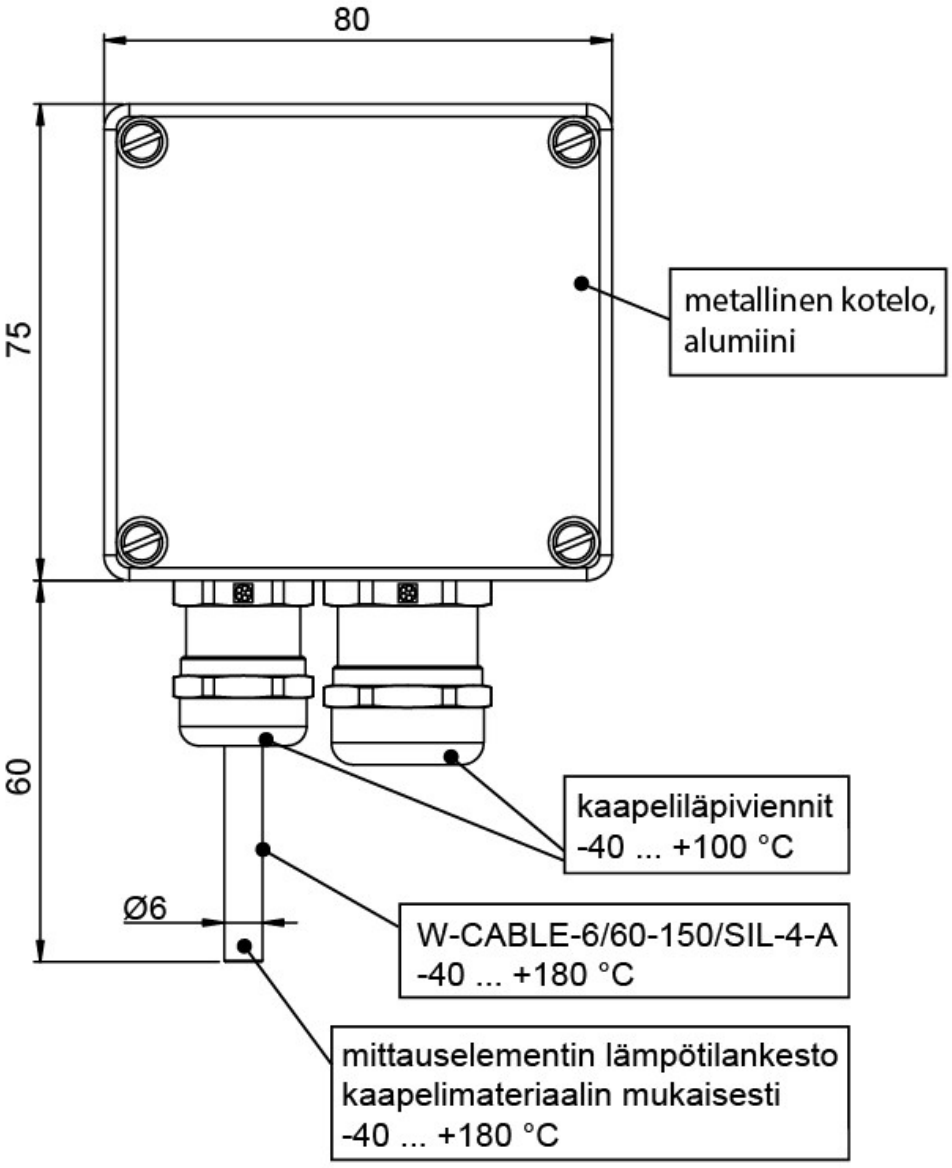
Mittakuva

Seuraavassa kuvassa on esitetty metallikoteloisen tuotteen mittakuva:



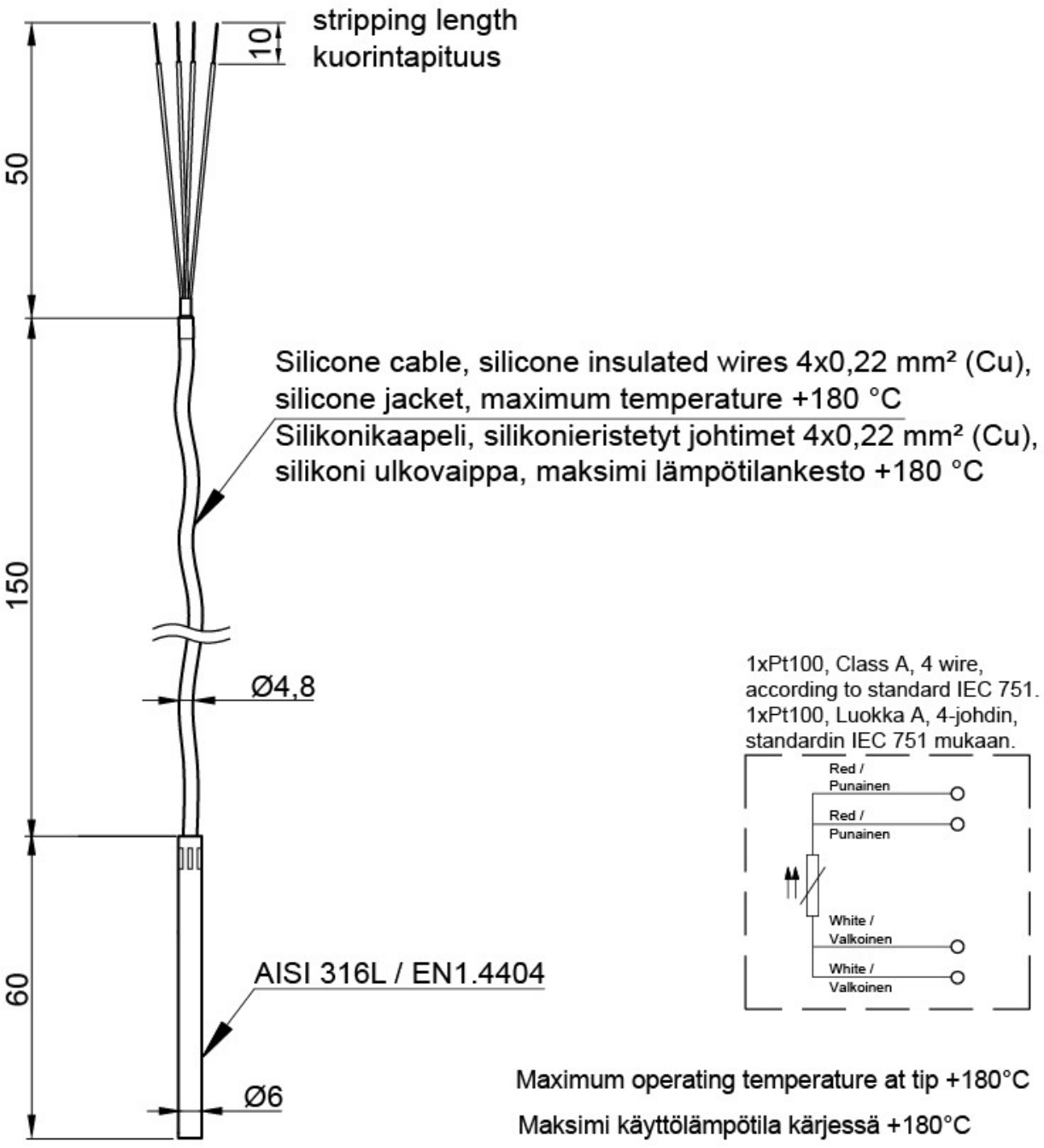
Lämpötilan kesto

Kuvassa on esitetty metallikoteloisen tuotteen eri komponenttien lämpötilan kestoja:



Anturielementti (W-CABLE-6/60-150/SIL-4-A)

Seuraavassa kuvassa on esitetty huoneanturin anturielementti W-CABLE-6/60-150/SIL-4-A. Huomioi että tämä anturielementti on tarkoitettu tavanomaiseen käyttöön ja se ei siten täytä Ex-tilan vaatimuksia. Ex-tilaan on olemassa omat versionsa anturielementistä. Anturelementti W-CABLE-6/60-150/SIL-4-A soveltuu sekä muoviseen, että metalliseen koteloon:

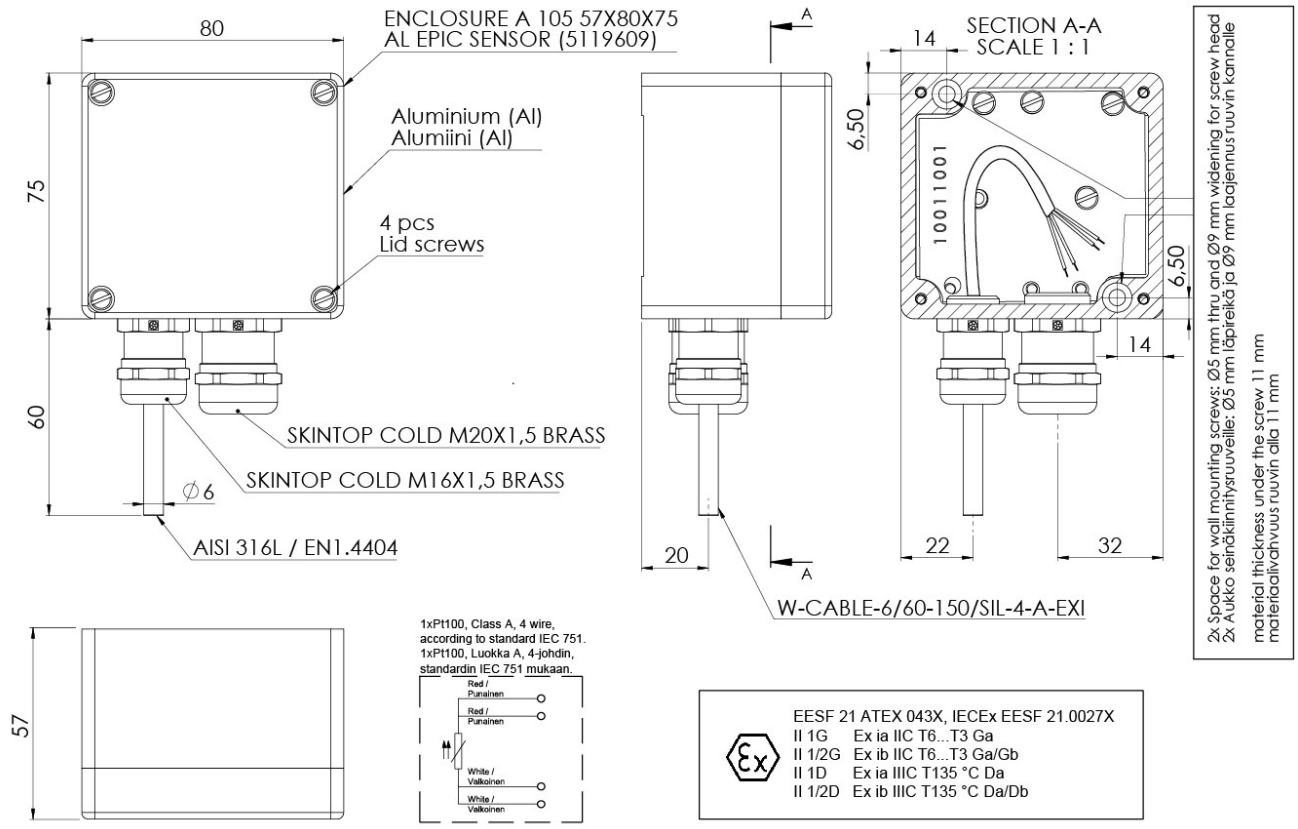


Huom. anturielementti on saatavilla erillisenä komponenttina ja tarvittaessa siitä löytyy myös erilaisia versioita, mm. kaapelin pituutta voidaan helposti vaihtaa. Tarvittaessa ota yhteyttä myyntiimme.

Ex i -hyväksytty anturi (tyyppi W-M-F … -EXI)

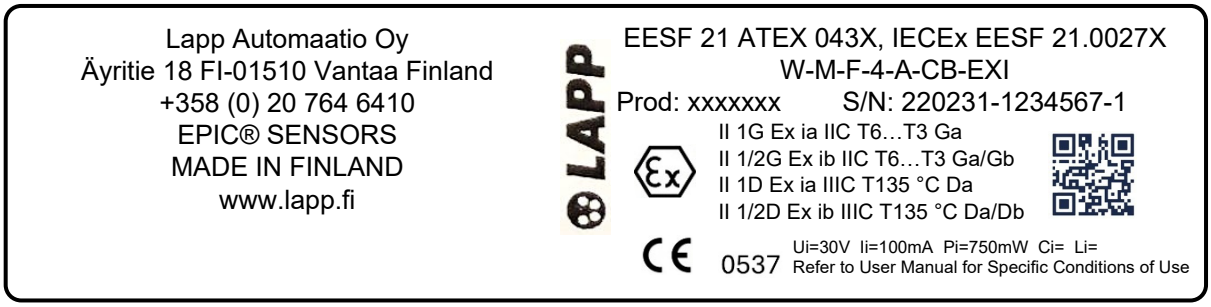
Metallikoteloisesta anturista on olemassa Ex i -hyväksytty tuoteversio. Ex i -hyväksytty tuoteversio täyttää luonnostaan vaarattoman suojausmenetelmän vaatimukset ja sitä voidaan käyttää luonnostaan vaarattomissa Ex i -piireissä.

Mitoiltaan tuote ei eroa tavallisesta metallikoteloisesta anturista. Anturin komponentit ovat Ex i -hyväksyttyjä ja eroavat siten tavallisesta anturista. Alla on esitetty Ex i -hyväksytyn metallikoteloisen tuoteversion mittakuva ja komponentit:



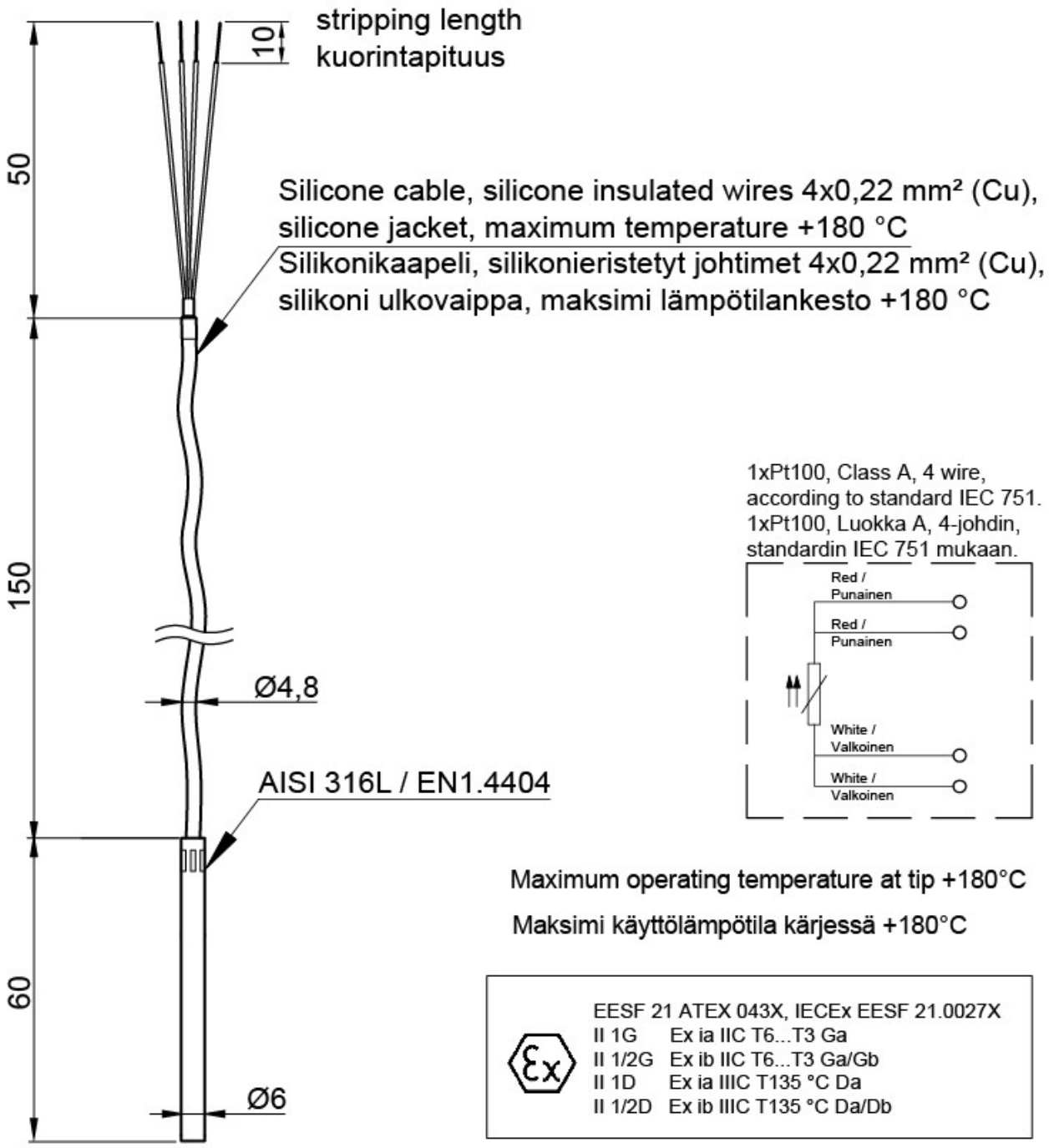
Ex i -hyväksytyn tuotteen mukana toimitetaan mittakuva, mikä vakuuttaa tuotteen rakenteen täyttävän standardin mukaiset vaatimukset. Tuotteen mittakuvan mukaista rakennetta ei saa muuttaa. Tietyissä tapauksissa mittakuva saattaa sisältää ohjeistavia vaatimuksia tuotteen oikeatapaiseen käyttämiseen.

Ex i -hyväksytyn tuotteen tunnistaa tuotenimestä, mikä päättyy aina -EXI päätteeseen. Tuotenimi näkyy anturin tyyppikilvessä, missä on esitetty myös Ex i -hyväksynnän myöntäneen standardointilaitoksen tiedot, sekä sertifikaattiin ja soveltuviin tilaluokituksiin liittyvät tiedot. Kuvassa alla on esitetty, ATEX- ja IECEx -seritifikaattien mukaisesti, Ex i -hyväksytyn anturin tyyppikilpi:



Anturielementti (W-CABLE-6/60-150/SIL-4-A-EXI)

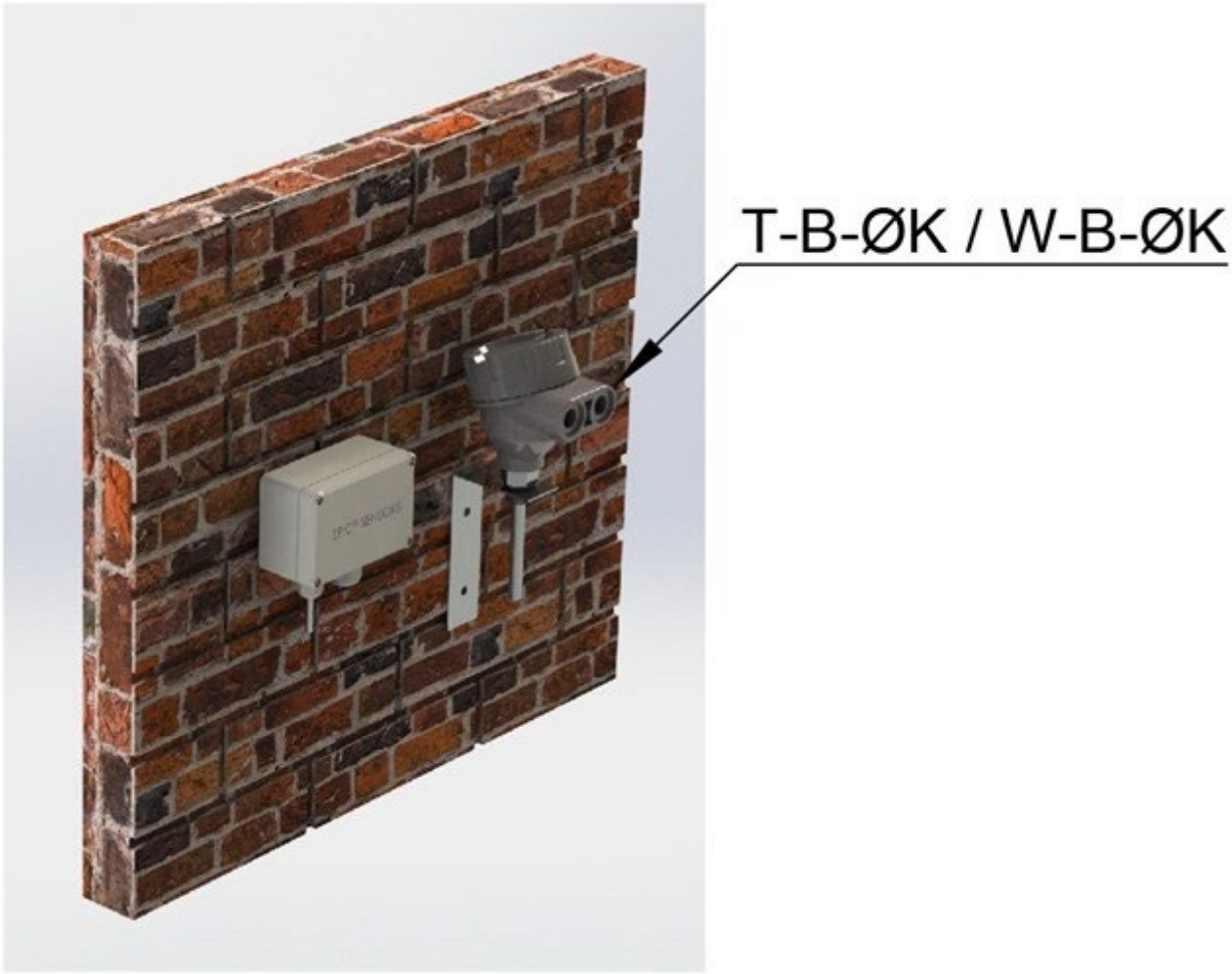
Seuraavassa kuvassa on esitetty huoneanturin anturielementti W-CABLE-6/60-150/SIL-4-A-EXI. Huomioi että tämä anturielementti on tarkoitettu Ex i -hyväksyntää vaativiin olosuhteisiin ja saattaa siten sisältää eri komponentteja kuin tavallinen anturielementti:



Ex d -hyväksytty anturi

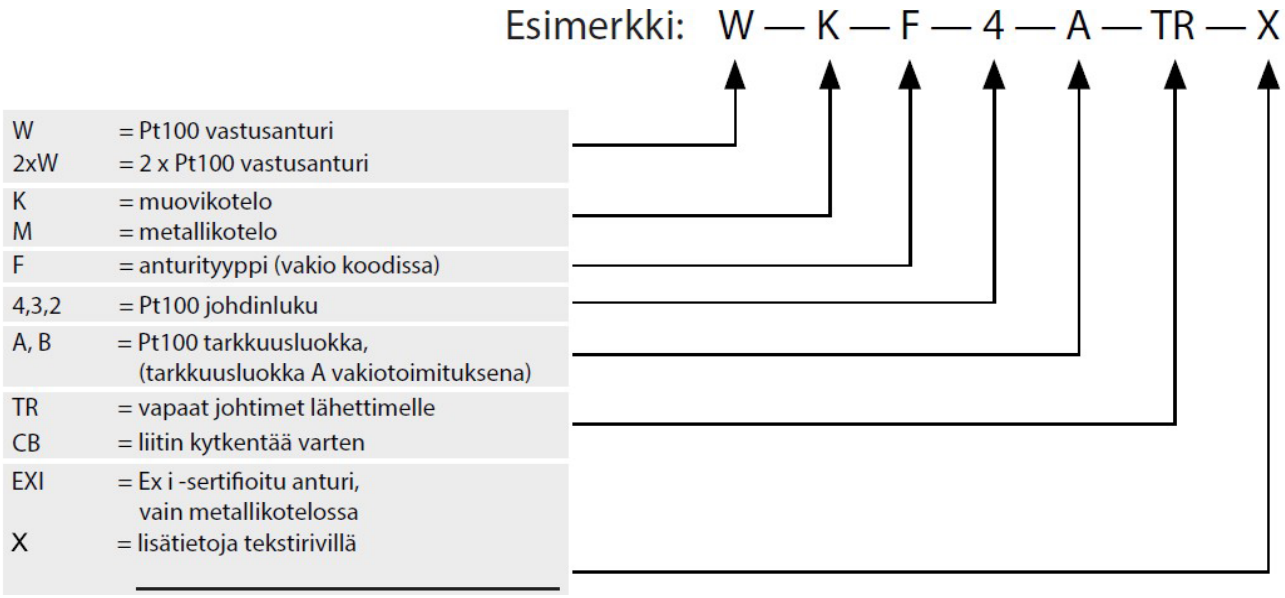
Tämän käyttöohjeen mukaisesta tuotetyypistä W-K-F / W-M-F ei löydy Ex d -hyväksynnät täyttävää tuoteversiota.

Sen sijaan suositellaan käytettävän kierteellistä lämpötila-anturia ilman kaulaputkea, josta on saatavilla Ex d -hyväksynnät täyttävä versio seinäasennuskiinnikkeellä. Lisätietoja löytyy anturityypin T-B-ØK / W-B-ØK manuaalista.



Koodiavain

Koodiavaimella voidaan lukea tuotenimen mukainen tuoterakenne. Alla olevassa kuvassa on esitetty anturityypin koodiavain:



Tekniset tiedot

Kotelo	Muovikotelon mitat 120x80x58 mm (LxKxS), Metallikotelon mitat 80x75x58 mm (LxKxS) Muut kotelot pyydettäessä
Toleranssit Pt100 (IEC 60751)	AA toleranssi ±0.1 +0.0017 x t, käyttölämpötila -50...+250 °C A toleranssi ±0.15 +0.002 x t, käyttölämpötila -100...+450 °C B toleranssi ±0.3 +0.005 x t, käyttölämpötila -196...+600 °C B 1/3 DIN, 0.1 °C +0.5%, B 1/10 DIN 0.03 °C +0.5%, käyttölämpötila -196...+250 °C
Lämpötila-alue Pt100	-40...+80 °C, muut mittausalueet pyydettäessä
Hyväksynnät	ATEX, IECEx
Laatusertifikaatti	ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 ja ISO 45001:2018, myöntäjä DNV
Kotelointiluokka	IP65, korkeampi kotelointiluokka pyydettäessä

Materiaalit

Komponentti	Materiaali
W-CABLE-6/60-150/SIL-4-A	ruostumaton teräs (EN1.4404 / AISI 316), silikonikaapeli
W-CABLE-6/60-150/SIL-4-A-EXI	ruostumaton teräs (EN1.4404 / AISI 316), silikonikaapeli
Muovikotelo	ABS, UV-stabiloitu polykarbonaatti ja kloropreenikumi
Metallikotelo	alumiini (Al)
Skintop -kaapeliläpivienti M16x1,5	polyamidi ja kloropreenikumi
Skintop -kaapeliläpivienti M20x1,5	polyamidi ja kloropreenikumi
SKINTOP KR-M16X1,5 ATEX BLUE PA	runko: erikoispolyamidi tiivistys: erikoiselastomeeri o-rengas: nitriilikumi
SKINTOP K-M20X1,5 ATEX BLUE PA	runko: erikoispolyamidi tiivistys: erikoiselastomeeri o-rengas: nitriilikumi
SKINTOP MS-M16X1,5 BRASS LF	runko: nikkelipinnoitettua messinkiä sisäosa: polyamidi tiivistys: kloropreenikumi o-rengas: nitriilikumi
SKINTOP MS-M20X1,5 BRASS LF	runko: nikkelipinnoitettua messinkiä sisäosa: polyamidi tiivistys: kloropreenikumi o-rengas: nitriilikumi
Mittauselementti	RTD (Pt100), muut materiaalit pyydettäessä

Kalibrointi

Lämpötila-anturin sisäelementti on kalibroitavissa asiakkaan määrittelemälle alueelle. Kalibrointialueen määrittelyyn tarvitaan vähintään kaksi pistettä lämpötila-asteikolta. Tarvittaessa kalibrointi voidaan toteuttaa myös kolmannen osapuolen, akkredittoidun laboratorion, toimesta. Kalibrointi tulee suorittaa nestehaudekalibrointina, missä anturin lämpötilaa mittaava kärkiosa upotetaan tasalämpöiseen virtaavaan nesteeseen. Kalibroinnissa tulee käyttää kalibroituja mittalaitteita, mittaustuloksen oikeellisuuden varmentamiseksi.

Tyypilliset vähittäiset kalibrointivälit ovat:

- Pt100-anturille: 12-24 kuukautta
- Termoparianturille: 12 kuukautta
- Kalibrointi suositellaan tehtävän myös ennen käyttöä, jos anturia on varastoitu yli 3 vuotta.

Kalibrointiväli on aina arvioitava prosessin ja prosessiin liittyvän riskin mukaan. Esimerkiksi lääketeollisuuden korkean riskin prosesseissa, joissa anturin mittatuloksen virheen suuruus ei saa ryömiä anturin ikääntyessä tavanomaista suuremmaksi on kalibrointeja tehtävä tiheämmin. Tarkkuutta vaativissa sovelluksissa kalibrointi kannattaa suorittaa tiheästi tasaisin väliajoin.

Kalibrointiin liittyen on myös hyvä huomioida, että lämpötila-anturin sisäelementtien mittauspiirit vanhenevat käytössä, ja että vanheneminen ei välttämättä tapahdu lineaarisesti. Vanhenemista tapahtuu erityisesti korkeissa lämpötiloissa ja prosesseissa, joissa mitattavien lämpötilojen vaihtelut ovat toistuvia ja suuria. Lämpötilaltaan syklisissä prosesseissa käytettävät anturit kuluvat huomattavasti muita antureita nopeammin. Kalibroinnilla voidaan todeta anturin ikääntymiseen liittyvä vasteen muutos.

Mittausvirhe ja toleranssit

Termoelementtien osalta yleiset mittausvirheet ja toleranssit, sekä niihin liittyvät laskentamallit on esitetty alan standardeissa: IEC 60584, DIN 43710 ja ANSI MC96.1. Termoelementtien tarkkuusluokka on tyypillisesti 1.

Vastusantureissa mittausvirhettä käsitellään alan standardissa IEC 60751. Pt100-vastusanturin tapauksessa mittausvirhettä aiheuttaa usein johtimien ja/tai kaapelin resistanssi, jonka eliminoiminen tarkkuutta vaativan lämpötilan mittauksen tapauksessa on tärkeää.

Eristysvastus

Sisäelementin eristysvastus mitataan aina valmistuksen yhteydessä, mittauspiiristä sisäelementin kuoreen nähden. Jos sisäelementissä on useampia mittauspiirejä, mitataan myös näiden välinen eristysvastus ja todetaan, että se on riittävä. Ehjässä sisäelementissä eristysvastus on suuruudeltaan ≥ 500 MΩ huoneen lämpötilassa. Eristysvastus voidaan mitata käyttämällä siihen tarkoitettua eristysvastustesteriä. Käytä testaamisessa aina kalibroitua mittalaitetta.

Kaapelin liittäminen anturiin

Huom. Tarkista että työskentely ympäristössä on turvallista ja että lämpötila-anturin kannen avaaminen on mahdollista. Liitäntärasia sisältää jännitteisiä osia.

Huom. On suositeltavaa että anturin kanssa käytetään SKINTOP® -merkkistä kaapeliläpivientiä, jolla päästään tavallista kaapeliläpivientiä parempaan suojausluokitukseen.

Huom. Pt100-antureiden kanssa on aina käytettävä kuparikaapelia (Cu).

Huom. Termopariantureiden kanssa, joissa ei ole lämpötilalähetintä on aina käytettävä termoelementtikaapelia, missä johdin materiaalina on samat materiaalit kuin anturin mittaavassa termoparissa.

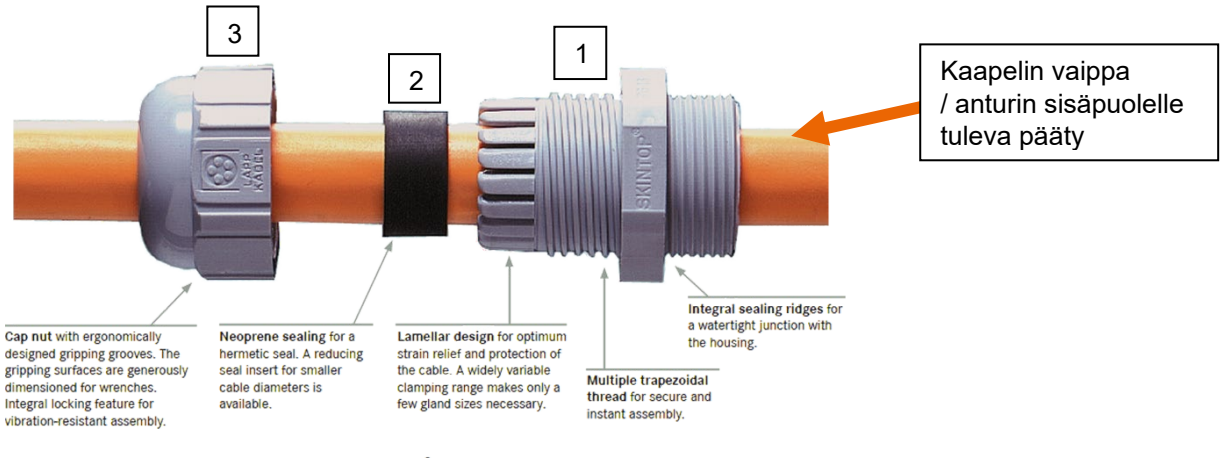
Huom. Termoparianturin kanssa, joissa on lämpötilalähetintä on käytettävä kuparikaapelia (Cu).

Kaapelin liittämisen vaiheet:

1) Kuori kaapelin liitospää valmiiksi liittämistä varten. Johtimia kannattaa kuoria kaapelin vaipasta esille n. 50 – 70 mm. Vastaavasti jokaisen liitettävän johtimen ydintä kannattaa kuoria esille n. 10 mm.

2) Riippuen käytössäsi olevasta liitäntärasiasta, käytä maadoitusjohtimessa rengasliitintä maadoituksen kiinnistystä varten. EXD-liitäntärasiassa maadoitusjohdin voidaan liittää ilman rengasliitintä.

3) Löysää kaapeliläpivienti ja vie se kuvan mukaisesti kaapelin vaipan päälle. SKINTOP-kaapeliläpivienti saattaa olla valmiiksi kiinnitettynä anturin liintäntärasiaan, mistä se voidaan irroittaa. Jos kaapeliläpivienti toimitetaan erillisenä, ei kaapeliläpiviennin kotelon sisäpuoleista kappaletta tarvita ja se voidaan kiertää pois kokonaan. Alla olevassa kuvassa on esitetty tarvittavat osat:



4) Vie edellä näkyvän kuvan mukaiset osat, kuvan mukaisessa järjestyksessä, anturin kaapeliläpivientiin, siten että kaapelin vaippa ulottuu samalla reilusti anturin sisäpuolelle ja kiristä osat yhteen. Kuvan mukainen kappale 2 jää kaapelin vaipan ja kappaleen 1 väliin tiivisteeksi. Kiristys tehdään kiertämällä kappaletta 3, kappaletta 1 vasten. Kiristysmomentit on annettu kaapeliläpivientien datalehdissä, jos niitä on saatavilla.

   Huom. Jätä asennuksessa anturin liitäntärasian sisäpuolelle, keskelle, kuitenkin riittävästi tilaa sisäelementille n. ~Ø45 mm.

5) Kokeile että kaapeliläpiviennin vedonpoisto on toimiva vetämällä asennetusta kaapelista ulospäin. Kaapelin ei tulisi liukua pois kaapeliläpiviennistä. Tarvittaessa toista asennus ja lisää läpiviennin kiristystä.

6) A) Jos käytössäsi on keraaminen kytkentäpala ja Pt100-anturi. Kytkentä totetutetaan yleensä liittämällä yksi kaapelin johdin jokaista Pt100-anturin johdinta vasten. Keraamisessa kytkentäpalassa on kytkentää varten terminaalit jotka voidaan kiertää auki ja kiinni. Kts. kappale „RTD; vastuslämpötila-anturin kytkentä“. Käytä kytkennässä kuparikaapelia (Cu).

   B) Jos käytössäsi on Pt100-anturi ja lämpötilalähetin, katso lämpötilalähettimen datalehdestä oikea kytkentä- ja nastajärjestys. Käytä kytkennässä kuparikaapelia (Cu).

   C) Jos käytössäsi on keraaminen kytkentäpala ja termoelementtianturi. Kytkentä totetutetaan kytkemällä termoelementtikaapelin positiivinen napa termoelementtianturin positiiviseen napaan, ja vastaavasti negatiivinen termoelementtikaapelin napa negatiiviseen anturin napaan. Keraamisessa kytkentäpalassa on kytkentää varten terminaalit jotka voidaan kiertää auki ja kiinni. Kts. kappale „TC; termoparin kytkentä“.

   Huom. Varmista että termoelementtikaapeli ja termoelementtianturi ovat samaa tyyppiä. Esim. K-tyypin anturi tarvitsee K-tyypin termoelementtikaapelin, missä johdin materiaalit vastaavat toisiaan. Pyri asettamaan johtimet liitoksessa siten, että materiaalit ovat suoraan kosketuksissa toisiinsa ilman väliaineita.

   Huom. Kytkennässä ei voida käyttää kuparikaapelia (Cu).

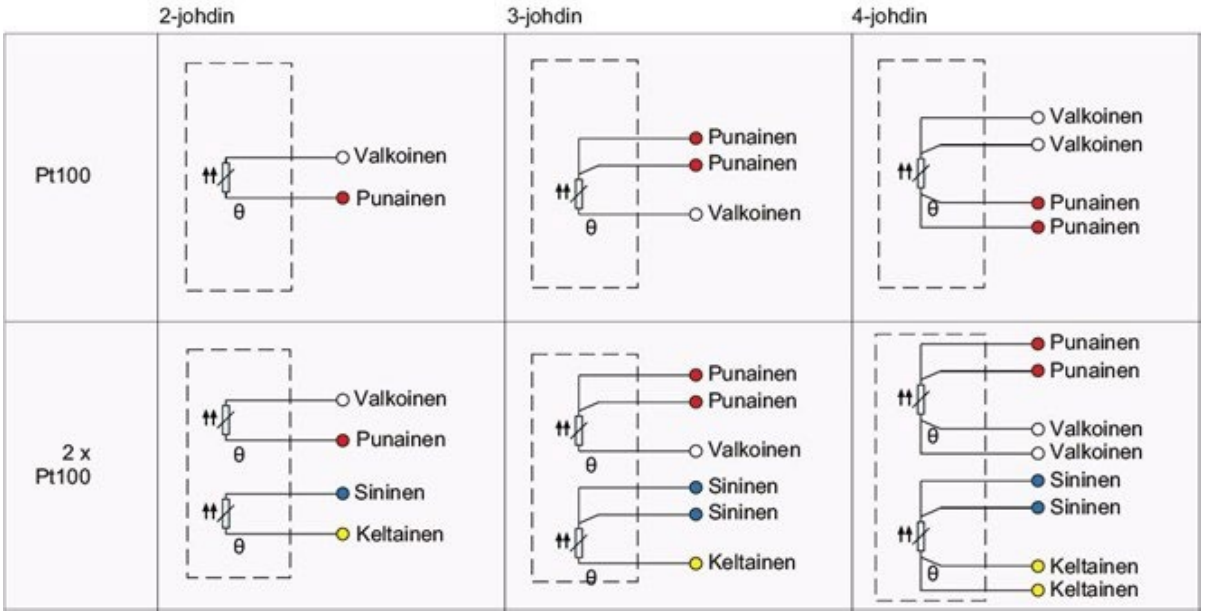
   D) Jos käytössäsi on termoelementtianturi ja lämpötilalähetin, katso lämpötilalähettimen datalehdestä oikea kytkentä- ja nastajärjestys. Käytä kytkennässä kuparikaapelia (Cu).

7) Jos liitäntärasian sisäpuolelle tulee kaapelia pitkin käyttämättömäksi jääneitä johtimia, tulee nämä johtimet ehdottomasti eristää riittävän hyvin, esimerkiksi sähköteippiä tai eristysholkkeja käyttämällä.

8) Kaapelin kytkemisen jälkeen: sulje liitäntärasia.

RTD; vastuslämpötila-anturin kytkentä

Alla on esitetty IEC 751, kansainvälisen värikoodistandardin, mukaiset Pt-100 vastusanturin kykennät:



Huom. Asiakaskohtaisia muita kytkentöjä on mahdollista toteuttaa tilauksesta.

RTD; vastuslämpötila-anturin mittausvirta

Suurin sallittu mittausvirta Pt100-vastukselle riippuu vastustyypistä ja valmistajasta.

Yleisesti suositellut maksimiarvot ovat (Huom. valmistajan ilmoittama maksimi virta):

- Pt100 <1 mA
- Pt500 0,5 mA
- Pt1000 0,3 mA

Älä käytä suurempaa mittausvirtaa, sillä se johtaa vääriin mittausarvoihin ja saattaa jopa tuhota mittavastuksen.

Yllä esitetyt arvot ovat normaaleja mittausvirtojen arvoja. Ex i -sertifioitujen anturityyppien itselämpenemisen laskennassa käytetään turvallisuussyistä korkeampia arvoja. Katso lisätietoja ja laskentaesimerkit kohdassa: LIITE A.

Vasteaika

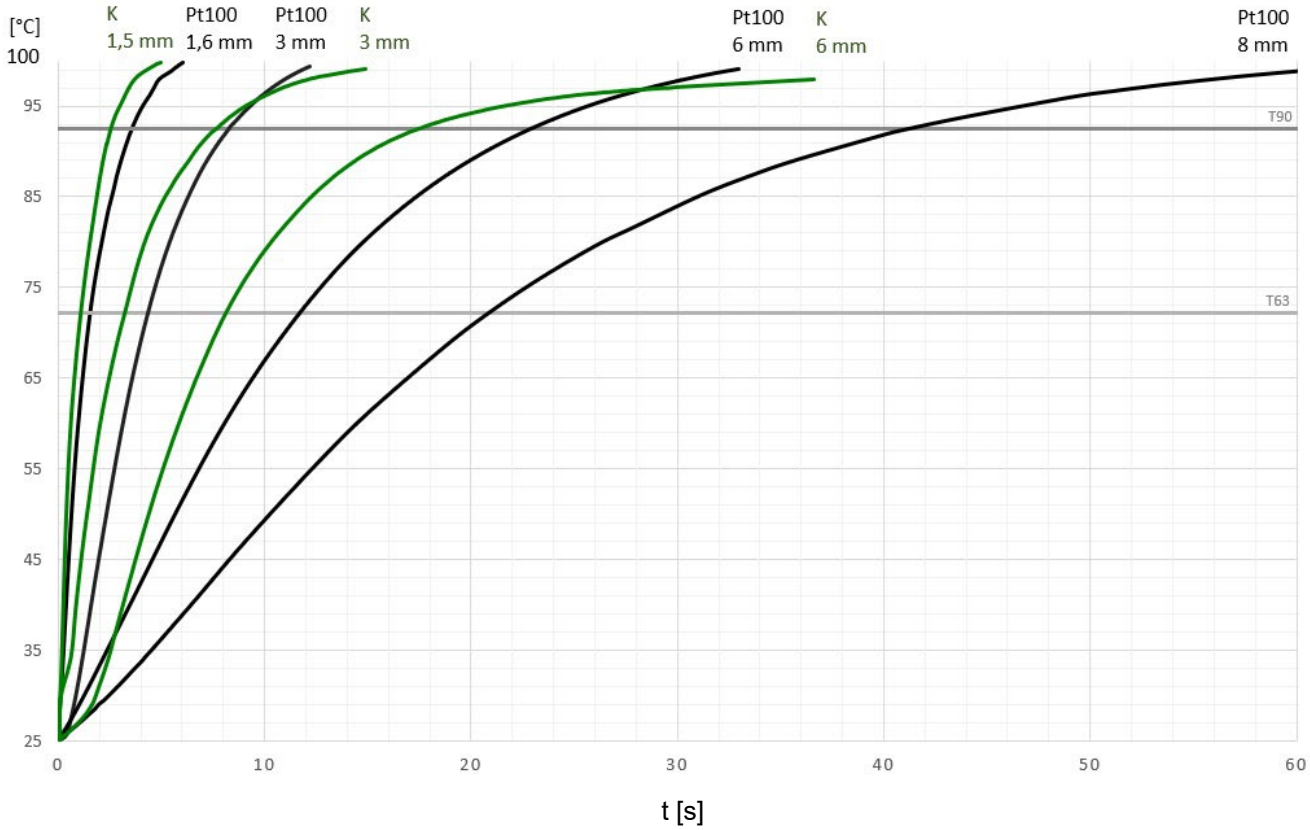
Lämpötila-anturin vasteaika riippuu käytettävästä anturirakenteesta ja anturin materiaaleista. Erityisesti mittauspisteen ympärillä oleva ilman määrä ja suojataskun paksuus vaikuttavat vasteaikaan. Ilma toimii anturirakenteessa eristeenä. Jos käytössä on paljon ilmaa suhteellisesti sisältäviä rakenteita, kuten keraamisia suojataskuja, voi vaikutus vasteaikaan olla merkittävä. Vastaavasti suojaamattomat mittauspisteet jotka ovat suoraan kosketuksissa mittauskohteeseen ovat vasteajaltaan paljon nopeampia. Näiden mekaaninen ja kemiallinen kestävyys on kuitenkin merkittävästi suojataskullista anturia huonompi, eikä niitä siten voida käyttää kaikissa kohteissa.

Vasteajasta on olemassa kaksi eri arvoa: T63 [s] ja T90 [s]. T63 on aika joka kestää kunnes lämpötila-anturi on saavuttanut 63% lopullisesta mittauskohteen lämpötilasta ja vastaavasti T90 on aika, joka kuluu kunnes lämpötila-anturi on saavuttanut 90% lopullisesta mittauskohteen lämpötilasta. Lämpötila-anturin vaste muuttuu eksponentiaalisella käyrällä ajan funktiona, mikä käytännössä tarkoittaa että lopullisen lämpötilan mittaaminen vie usein huomattavan määrän aikaa, eikä tarkan loppulämpötilan mittaaminen ole tällöin käytännöllistä. T63- tai T90-ajan tietäminen on usein riittävä tieto, sillä muutamien aika arvojen avulla pystytään tarvittaessa päättelemään lopullinen, kulloinkin kohteessa vallitseva, lämpötila.

Alla olevassa taulukossa on esitetty mitattuja vasteaikoja eri anturirakenteille:

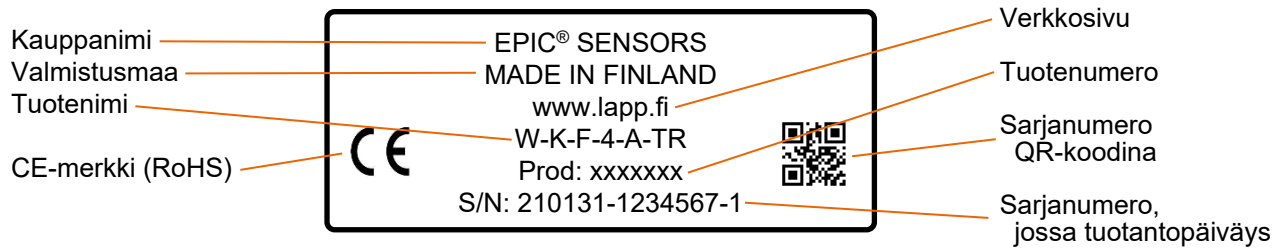
Anturirakenne	Vasteaika T63 [s]	Vasteaika T90 [s]
Pt100, 1.6 mm elementti	1,7	3,6
Pt100, 3 mm elementti	4,2	8,2
Pt100, 6 mm elementti	13,7	24,7
Pt100, 8 mm elementti	27,6	47,5
Termopari, Tyyppi K, 1.5 mm elementti	1,1	2,4
Termopari, Tyyppi K, 3 mm elementti	3,1	7,5
Termopari, Tyyppi K, 6 mm elementti	8,2	17,2
Suojatasku 6 mm, Pt100, 3 mm elementti	29,7	62,3
Suojatasku 9 mm, Pt100, 6 mm elementti	39,9	75,3
Suojatasku 11 mm, Pt100, 6 mm elementti	58,8	112,2
Suojatasku D1, Pt100, 6 mm elementti	86,3	153,6
W-Cable -anturi, Pt100, 6/60 mm holkki	11,2	21,2
Mittauksen virhemarginaali: ±0,2 [s] Mittaukset on suoritettu upottamalla antureiden rakenteet lämpötilakontrolloituun silikoniöljy nestehauteeseen, missä nesteen virtausnopeus on ollut mittauksen aikana vakio. Mittauksen lähtölämpötila on ollut +25 [°C] ja nestehauteen lämpötila +100 [°C].		

Alla olevassa kuvaajassa on esitetty halkaisijaltaan eri kokoisten Pt100-elementien ja K-tyypin termoparielementien vasteaika:



Tyyppikilpi

Jokaiseen anturiin on kiinnitetty anturikohtainen tyyppikilpi. Alla olevassa kuvassa on esitetty esimerkki tyyppikilvessä esitetyistä tiedoista:



EAC EMC -hyväksytyille anturi+lähetin-yhdistelmille, jotka viedään Euraasian tulliliiton alueelle, on oma erikoistyyppikilpensä. Alla olevassa kuvassa on esitetty esimerkki EAC EMC -hyväksytyn tuotteen tyyppikilvestä, mukana anturi (*) ja lähetin (**).



Sarjanumero

Sarjanumero S/N on aina tulostettuna tyyppikilpeen seuraavassa muodossa yymmdd-xxxxxxx-x:

- yymmdd tuotantopäiväys, esim. “210131” = 31.1.2021
- -xxxxxxx valmistustilaus, esim. “1234567”
- -x juokseva tunnistenumero kyseisessä valmistustilauksessa, esim. “1”

Ex i -hyväksytty anturi

Ex i -turvallisen käytön erikoisehtoja

ATEX- ja IECEx -sertifikaateissa määritellään teknisiä tietoja ja tuotteen käyttöön liittyviä erikoisehtoja. Näitä erikoisehtoja ovat mm. sallitut ympäristölämpötilat. Ex-tiedot, erikoisehdot ja itselämpeämiseen liittyvä laskenta on esitetty tämän käyttöohjeen liitteessä: **LIITE A: Tekniset tiedot ja käytön erikoisehdot – Ex i -hyväksytyt EPIC® SENSORS -lämpötila-anturit.**

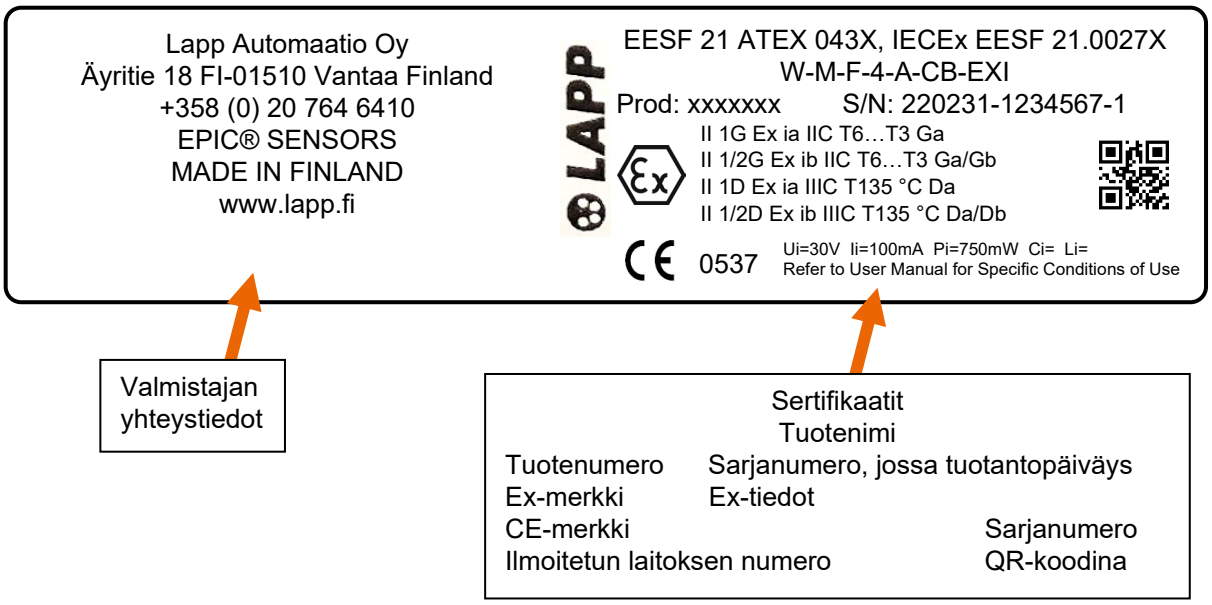
Huom. Ex i -tuotteen mukana toimitetaan mittakuva, mikä vakuuttaa tuotteen rakenteen täyttävän räjähdysvaarallisen tilan mukaiset vaatimukset. Tuotteen mittakuvan mukaista rakennetta ei saa muuttaa. Tietyissä tapauksissa mittakuva sisältää ohjeistavia vaatimuksia tuotteen oikeatapaiseen käyttämiseen.

Ex i -hyväksyntä ja Ex-merkintä

Sertifikaatti	Myöntäjä	Kaupallinen alue	Merkintä
ATEX EESF 21 ATEX 043X	Eurofins Electric & Electronics Finland Oy, 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, 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

Ex i -tyyppikilpi

ATEX- ja IECEx -sertifioidun Ex i -hyväksytyn anturin tyyppikilvessä on enemmän informaatiota soveltuvien standardien mukaisesti. Kuva alla on esimerkki Ex i -hyväksytyn anturin tyyppikilvestä:



Kuljetus, paketointi ja varastointi

Pakattuja tuotteita voidaan kuljettaa suljetuissa sisätiloissa kumipyöriä, raiteita, meri- tai lentoreittejä pitkin. Yleisesti kuljetuksen aikainen ympäristönlämpötila tulee olla välillä -20 … +60 °C ja suhteellinen ilmankosteus alle 80 %.

Lastauksen, purkamisen ja kuljetuksen aikana tuotteisiin ei saa kohdistaa iskuja, painetta, äkkinäisiä pysähdyksiä tai pudotuksia. Tuotepakkaukset tulee kuljetuksen aikana kiinnittää kuormaliinoilla liikkumisen estämiseksi.

Tarkasta tuotteet heti pakkauksen vastaanottamisen yhteydessä. Pakkauksissa ja tuotteissa esiintyvät kuljetuksesta johtuneet virheet tulee aina merkitä kuljettajan rahtikirjaan. Merivientipakkauksista on sovittava erikseen anturimyyntimme kanssa. Tarvittaessa tuotteet voidaan valokuvata ja dokumentoida ennen lähettämistä varastolta.

Varastointiolosuhteet: lämpötila väliltä -20 … +80 °C, suhteellinen kosteus väliltä 35 … 85% (ei kondensoitumista).

Huoltaminen ja puhdistaminen

Lämpötila-anturit ovat huoltovapaita. Tietyissä tapauksissa anturi voidaan lähettää valmistukseen korjattavaksi ja/tai kalibroitavaksi. Huom. Anturin voi korjata vain valmistaja. Älä käytä korjaamiseen muita toimijoita.

Ennen lähettämistä puhdista anturi kaikesta ylimääräisestä prosessiaineesta. Käytä puhdistamisessa riittävää suojavarustusta. Täytä ja lähetä verkkosivuilta löytyvä huoltosaate, sekä liitä se lähetettävän tuotteen mukaan. Mainitse huoltosaatteessa erikseen jos anturi on ollut kosketuksissa vaarallisten aineiden kanssa, esim. voimakkaat nestemäiset hapot tai emäkset. Käytä lähettäessä aina riittävästi antistaattista pakkausmateriaalia anturin ympärillä. Anturit tulee lähettää tuotanto- ja logistiikkaosoitteeseen. Kts. ohjeen kappale „Valmistajan yhteystiedot“.

Hävittäminen ja palautus

Anturin palauttaminen hyvitystä vastaan on mahdollista vain jos takuuehdot ja/tai muut sopimusehdot täyttyvät.

Anturin hävittämisessä on huomioitava mahdolliset prosessiainejäämät. Anturi kierrätetään tyypillisesti SER-jätteenä, mutta vaarallisten aineiden ja/tai prosessien yhteydessä käytetyt anturit joudutaan mahdollisesti kierrättämään ongelmajätteenä. Käytä anturin hävittämisessä aina tervettä maalaisjärkeä ja asian mukaista kierrätyslaitosta, älä aseta muita vaaralle alttiiksi.

EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus

EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus, jolla vakuutetaan tuotteen vaatimustenmukaisuus Eurooppalaisten direktiivien mukaan voidaan toimittaa tuotteen yhteydessä. Anturikohtaiset sertifikaatit on myös ladattavissa yhtiön verkkosivuilta.

Valmistajan yhteystiedot

Valmistajan päätoimipaikka:

	Lapp Automaatio Oy
katuosoite	Äyritie 18
postiosoite	01510 Vantaa

Tuotanto- ja logistiikkaosoite:
(palautusosoite)

	Lapp Automaatio Oy
katuosoite	Varastokatu 10
postiosoite	05800 Hyvinkää

puhelin (myynti)	020 764 6410
sähköposti	sales.fi.lav@lapp.com
www	https://www.lapp.fi/

Dokumenttiversio

Versio / YYYYMMDD	Tekijä(t)	Muutoksen kuvaus
20250801	TeMa	Päivitys
20241007	VeTe	Tarkennuksia teknisiin tietoihin sekä Ex ohjeiden päivityksiä.
20230707	VeTe	Ex i ja Ex d maadoituksen kytkentä ja muita pieniä tarkennuksia.
20220822	JuPi	Puhelinnumeron päivitys
20220401	JuPi	Alkuperäinen versio

Lapp Automaatio Oy ei ole vastuussa mistään välittömistä, epäsuorista, satunnaisista tai välillisistä vahingoista tai menetyksistä, jotka aiheutuvat tämän julkaisun loppukäyttäjien tekemistä vääristä tulkinnoista. Käyttäjän on varmistettava, että hänellä on käytössään viimeisin versio tästä julkaisusta ja riittävä ammatillinen ymmärrys toiminnan harjoittamiseen.

Pidämme oikeuden muutoksiin ilman edeltävää ilmoitusta. © Lapp Automaatio Oy

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

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

Itselämpiämisen huomiointi

Anturikärjen itselämpiäminen 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 Pi on huomioitava.

Prosessilämpötila ei saa vaikuttaa haitallisesti lämpötilaluokalle määrättyyn sallittuun ympäristölämpötilaan.

Anturin itselämpiämisen laskenta anturikärjessä tai suojataskun kärjessä

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

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

	Lämpövastus Rth [°C / W]					
Anturityyppi	Vastusanturi (RTD)			Termoelementtianturi (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 yhtäaikaisesti, ei kaikkien mittauselementtien teho saa ylittää sallittua kokonaistehoa Pi.
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

Suurimman lämpötilan laskenta:

Anturikärjen itselämpiäminen voidaan laskea kaavalla:

Tmax= Po × Rth + MT

(Tmax) = Suurin lämpötila = anturikärjen pintalämpötila
(Po) = Suurin anturisyötön teho (katso lähettimen sertifikaatti)
(Rth) = Lämpövastus (K/W, Taulukko 3.)
(MT) = 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 kytkentärasiassa lähetin).
Anturissa on suojatasku, suojataskun halkaisija Ø 9 mm.
Mitattavan aineen lämpötila (MT) on 120 °C
Mittaus tapahtuu anturin kytkentärasiaan asennetulla lähettimellä PR 5437D ja erotusbarrierilla PR 9106 B.
Suurin lämpötila (Tmax) voidaan laskea lisäämällä mitattavan aineen lämpötila itselämpiämiseen. Anturikärjen itselämpiäminen voidaan laskea suurimmasta tehosta (Po), joka anturia syöttää, ja anturityypin Rth-arvosta. (Katso Taulukko 3.)

Syötetty teho lähettimeltä PR 5437D on (Po) = 23,3 mW (löytyy lähettimen Ex-sertifikaatista)
Lämpötilaluokkaa T4 (135 °C) ei saa ylittää.
Anturin lämpövastus (Rth) = 55 K/W (Taulukosta 3).
Itselämpiäminen on: 0.0233 W * 55 K/W = 1,28 K
Suurin lämpötila (Tmax) on MT + itselämpiäminen: 120 °C + 1,28 °C = 121,28 °C
Tämän esimerkin tulos näyttää, että itselämpiäminen anturikärjessä on merkityksetön.
Turvamarginaali (T6…T3) on 5 °C ja se on vähennettävä arvosta 135 °C; mikä tarkoittaa, että maksimi lämpötila 130 °C on hyväksyttävissä, kun itselämpeneminen on huomioitu mukaan. 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 kytkentärasiassa)
Anturi ilman suojataskua, mittauselementin halkaisija Ø 6 mm.
Mitattavan aineen lämpötila (MT) on 40 °C
Mittaus tapahtuu kiskoon asennetulla, erotetulla barrierilähettimellä PR 9113D.
Suurin lämpötila (Tmax) voidaan laskea lisäämällä mitattavan aineen lämpötila itselämpiämiseen. Anturikärjen itselämpiäminen voidaan laskea suurimmasta tehosta (Po), joka anturia syöttää, ja anturityypin Rth-arvosta. (Katso Taulukko 3.)

Syötetty teho lähettimeltä PR 9113D on (Po) = 40,0 mW (löytyy lähettimen Ex-sertifikaatista)
Lämpötilaluokkaa T3 (200 °C) ei saa ylittää.
Anturin lämpövastus (Rth) = 100 K/W (Taulukosta 3).
Itselämpiäminen on: 0.040 W * 100 K/W = 4,00 K
Suurin lämpötila (Tmax) on MT + itselämpiäminen: 40 °C + 4,00 °C = 44,00 °C
Tämän esimerkin tulos näyttää, että itselämpiäminen anturikärjessä on merkityksetön.
Turvamarginaali (T6…T3) on 5 °C ja se on vähennettävä arvosta 200 °C; mikä tarkoittaa, että maksimi lämpötila 195 °C on hyväksyttävissä, kun itselämpeneminen on huomioitu mukaan. Tässä esimerkissä lämpötilaluokan T3 lämpötila ei ylity.

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

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 A on ohjeellinen dokumentti teknisistä tiedoista.
Katso alkuperäiset määräysten mukaiset käytönerikoisehdot aina ATEX- ja IECEx-sertifikaateista:

EESF 21 ATEX 043X
IECEx EESF 21.0027X