

EPIC® SENSORS

MINERAALIERISTETTY TERMOPARIANTURI LIITTIMELLÄ
TYYPPI T-M-313, T-M-314
TUOTELEHTI 11

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

Tuotekuvaus ja tarkoitettu käyttö	2
Lämpötilat, mittaus	2
Lämpötilat, ympäristö	2
Lämpötilat, Ex i -versiot	2
Koodiavain	3
Mittapiirros	3
Tekniset tiedot	4
Materiaalit	4
Asennusohjeet ja -esimerkki	5
Kiristysmomentit	5
Tarvikkeiden asennus	6
Liittimet:	6
Helmirengasliittimet AISI 316:	7
TC; kytkentä	8
TC; maadoittamattomat ja maadoitetut tyypit	8
TC; termoparien kaapelistandardit (väritaulukko)	9
Tyypikilpi, vakioversiot	10
Sarjanumeron informaatio	10
Ex i -tiedot (vain Ex i -hyväksytyt versiot)	11
Ex i – turvallisen käytön erikoisehtoja	11
Ex i -sertifikaatit ja Ex-merkinnät	11
Ex i -tyypikilpi	12
EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus	13
Valmistajan yhteystiedot	13
Dokumenttiversio	13
LIITE A – Tekniset tiedot ja käytön erikoisehdot - Ex i -hyväksytyt EPIC® SENSORS -lämpötila-anturit	

Tuotekuvaus ja tarkoitettu käyttö

Anturityypit T-M-313 ja T-M-314 (termopari, TC) ovat mineraalieristettyjä termoparielementtejä liittimellä, rakenne standardin DIN 43721 mukaan.

Anturit on tarkoitettu erilaisiin teollisiin mittaussovelluksiin, upotettaviksi prosessiin tai kiinnitettäväksi mitattavan kohteen pintaan. Rakenne sallii monipuolisesti erilaisia käyttökohteita. Anturielementin suojaputkimateriaali voidaan valita ja elementin/kaapelin pituus voidaan valmistaa asiakasmäärittelyn mukaan.

Mineraalieristettyjä elementtejä liittimellä käytetään sovelluksissa, joissa johdotusliitäntä täytyy olla nopeasti irrotettavissa. Toinen syy liitinrakenteen valintaan on mahdollisuus helposti siirtää anturia mittauspisteestä toiseen.

Mittauselementit ovat mineraalieristettyjä (MI) ja taivutettavia. Vakioversiot ovat K-, N- tai J-typin termopareja. Asiakaskohtaisia versioita valmistetaan tilauksesta.

Antureita on saatavana STD-liittimillä (pyöreät kosketintapit, koodimerkintä -313-) tai MINI-liittimillä (litteät kosketintapit, sopivat maks. Ø4,5 mm elementeille, koodimerkintä -314-). Liitintyyppi valitaan elementin termoparityypin mukaan. Liitinväri vaihtelee termoparityypeittäin, standardin EN 60584 mukaisesti.

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:

- TC-elementti -200...+1200 °C, riippuen TC-typistä ja anturielementin materiaalista.

Lämpötilat, ympäristö

Elementtiin asennetun liittimen suurin sallittu ympäristölämpötila on normaalisti +180 °C. Korkeamman lämpötilan versioita valmistetaan tilauksesta.

Varmista, että prosessilämpötila ei ole liikaa anturin liittimelle ja/tai liitettävälle johdotukselle.

Lämpötilat, Ex i -versiot

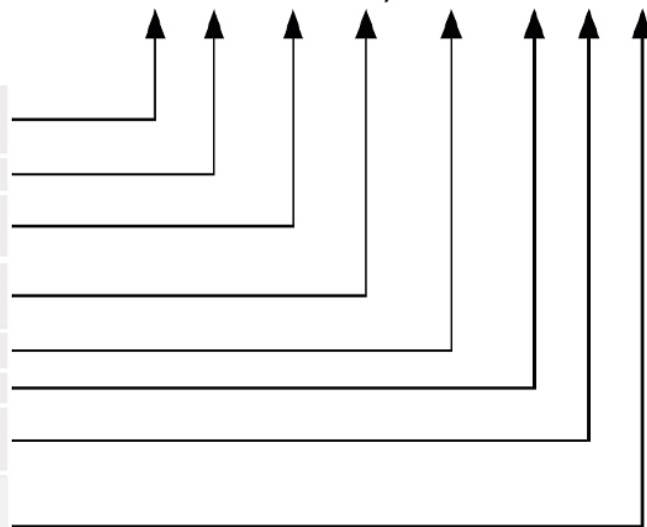
Vain Ex i -versioita (koodimerkinnät -EXI-) koskien annetaan erikoisehtoja ATEX- ja IECEx-sertifikaateissa. Katso lisätietoja kohdasta: *Ex i -tiedot (vain Ex i -hyväksytyt versiot)*.

Koodiavain

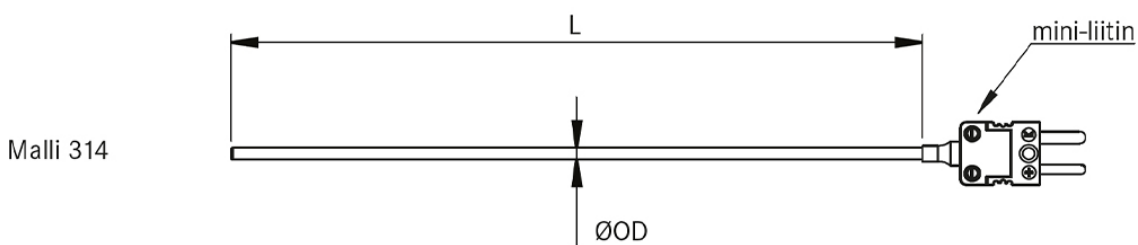
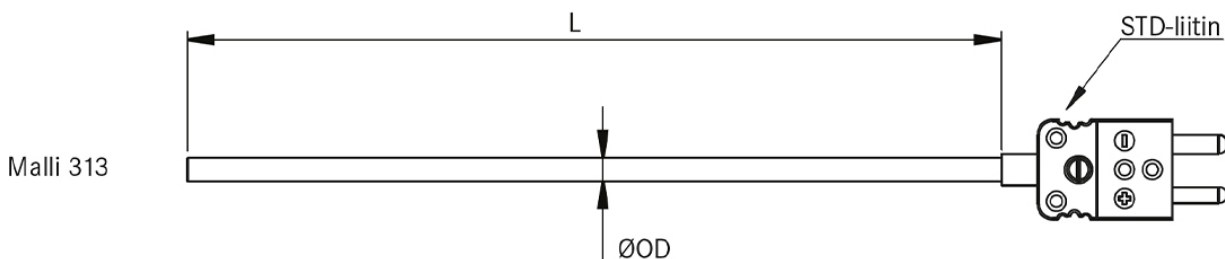
Tuotetyypin koodiavain

T	= termoelementti
2xT	= 2 x termoelementti
M	= MI-kaapeli -anturirakenne (vakio koodissa)
313	= STD-liittimellä
314	= mini-liittimellä
1.5, 3, 4.5, 6	= anturielementin ulkohalkaisija (ØOD) [mm] (muut halkaisijat pyydettyessä)
1000	= anturielementin pituus, L [mm]
K,N,J	= termoelementtityyppi
1,2,3	= termoelementti tarkkuusluokka, (tarkkuusluokka 1 vakiotoimituksena)
EXI	= Ex i -sertifioitu anturi
X	= lisätietoja tekstirivillä

Esimerkki: T – M – 313 – 3 / 1000 – K – 1 – X



Mittapiirros



Tekniset tiedot

Materiaalit	AISI 316L, suurin lämpötila +550 °C, hetkellisesti +600 °C, INCONEL 600, suurin lämpötila +1100 °C, hetkellisesti +1200 °C.
Liittimet	Iso pyöreä pinninen STD-liitin tai, Pienempi litteä pinninen mini-liitin (Huom. Liittimen suurin sallittu käyttölämpötila +180 °C, ellei toisin ilmoiteta)
Halkaisijat	0,5 / 1,0 / 1,5 / 2,0 / 3,0 / 4,5 / 6,0 mm
Liittimen väri	Standardin EN 60584 mukaan
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
Lämpötila-alue termoelementti	-200...+1200 °C, riippuen termoelementtityypistä ja materiaalista.
Hyväksynät	ATEX, IECEX, METROLOGICAL PATTERN APPROVAL
Laatusertifikaatti	ISO 9001:2015 ja ISO 14001:2015, myöntäjä DNV

Materiaalit

Nämä ovat komponenttien vakiomateriaalit anturityypeille T-M-313, T-M-314.

- Liittimen kosketintapit ja -hylsyt termoparimetalliseos, TC-tyypin mukaan
- Liittimen runko lasipolyamidi
- anturielementin / MI-kaapelin vaippa AISI 316L tai INCONEL 600

Muita materiaaleja voidaan käyttää tilauksesta.

Asennusohjeet ja -esimerkki

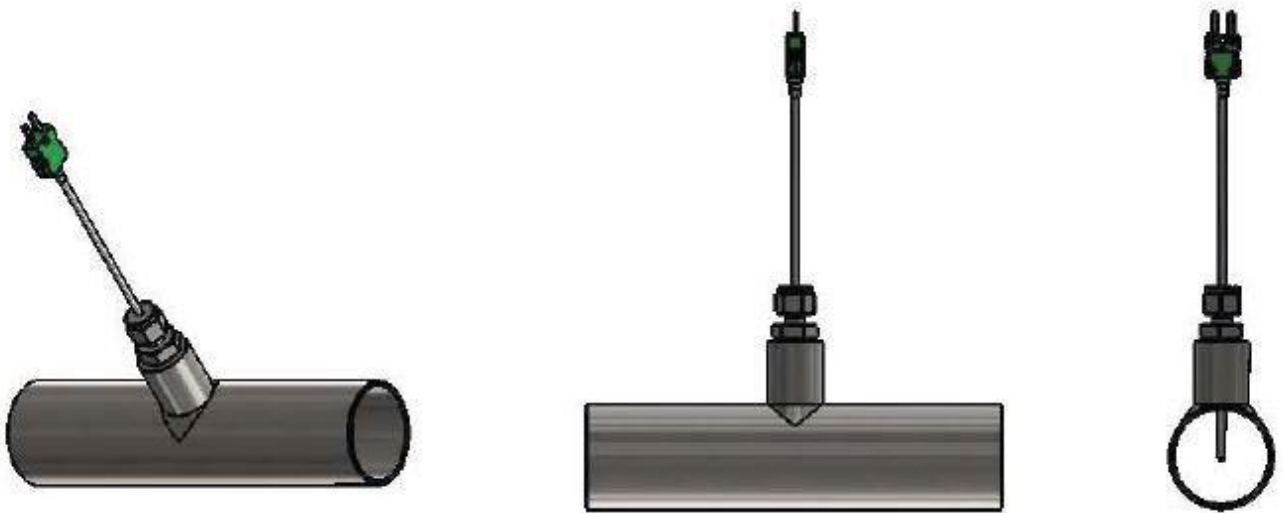
Ennen asennusta varmista, että kohteena oleva prosessi/koneikko ja ympäristö ovat turvallisia työskennellä!

Varmista, että liitin- ja kaapelityypit sopivat yhteen asennuskohteen lämpötila- ja kemikaalikestovaatimusten kanssa.

Asennusvaiheet ovat:

- Muista koko asennuksen ajan, että MI-elementin pienin sallittu taivutussäde on $2x \text{ØOD}$.
- Aseta mittauselementti ilmanalaa/väliaineeseen/materiaaliin tai pintaan, jota mitataan.
- Kiinnitä anturi luotettavasti sovellukseen sopivilla kiinnitystarvikkeilla.
- Varmista, että liittimeen ei kohdistu liiallista taivutuskuormitusta.
- Asenna erillinen kotelointi/suojaus liittimelle, jos tarpeen.

Kuva alla: esimerkissä anturi on asennettu säädettävään helmirengasliittimeen, joka on kierretty prosessiputken hitsattuun kierreyhteeseen.



Kiristysmomentit

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

Tarvikkeiden asennus

Liittimet:

Tarvikkeina, erilliskomponentteina, on saatavana termopariliittimiä.

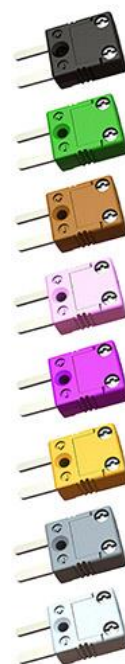
Näissä liittimissä uros- tai naaraskosketinosat on valmistettu metalliseoksista, jotka sopivat kullekin termoparityypille. Myös liitinrunгон väri vaihtuu termoparityypin mukaan, esim. K-tyyppin liittimen runko on vihreä, koska K-tyyppin kaapelin vaippa on vihreä standardin IEC 60584 mukaan.

Suurin sallittu lämpötila näille irrallisille liittimille on +200 °C, jos ei toisin ole mainittu.

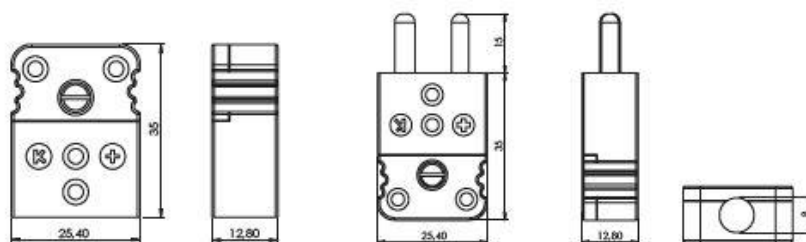
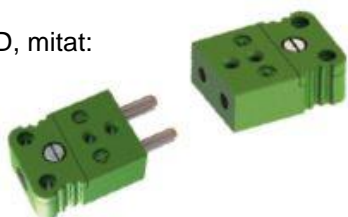
TC-liittimiä on kahta kokoa standard (STD) ja miniature (MINI).

Saatavana on TC-liittimet: (muita tyyppejä voidaan tarjota pyydettäessä.)

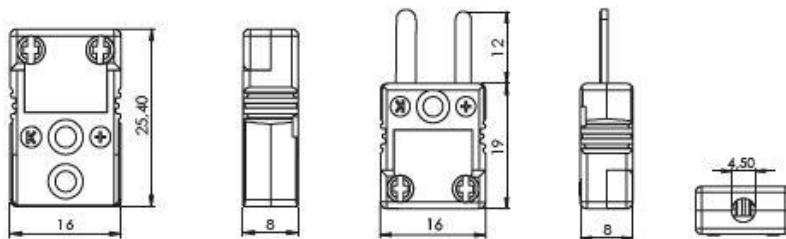
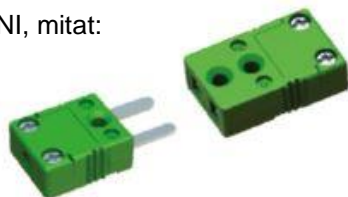
Tuote- numero	Tyyppi
911476	J-STD-Naaras
911475	J-STD-Uros
911477	J-MINI-Naaras
911478	J-MINI-Uros
911440	K-STD-Naaras
911439	K-STD-Uros
911442	K-MINI-Naaras
911441	K-MINI-Uros
1089977	N-STD-Naaras
1089978	N-STD-Uros
1023763	S-STD-Naaras
1083322	S-STD-Naaras 350°C
1023764	S-STD-Uros
1083323	S-STD-Uros 350°C
1017789	Kaapelin vedonpoistokiinnike STD-liittimille



STD, mitat:



MINI, mitat:



Helmirengasliittimet AISI 316:

Tarvikkeina on saatavana säädettäviä helmirengasliittimiä, kohteisiin, joissa anturi on asennettava prosessissa olevaan kierreerekään.

Helmirengasliittimien avulla anturielementin upotussyvyyttä voidaan säätää kierreasennuksen yhteydessä. Liittimen sisällä on helmirengas, jonka materiaali on haponkestävä teräs SS316L (muut materiaalit ja koot kysyttäessä). Sisähalkaisijan mukaan käytetään joko yksin- tai kaksinkertaista helmirengasta. Helmirengas puristuu lopullisesti anturielementin ympärille, kun välikierre kierretään kiinni. Syntyvä liitos on paineenkestävä. Liitin tunnetaan myös nimellä puristusliitin.

Asennusvaiheet ovat:

- Kierrä liitin sopivaan kierreerekään.
- Kiristä alempi mutteri luotettavasti kiinni.
- Työnnä anturielementti liittimen läpi niin pitkälle kuin haluat.
- HUOM! Seuraavan vaiheen jälkeen ei asennusta voi purkaa, kiristetty liitos on lopullinen!
- Jos olet täysin varma syvyydestä, kierrä kiinni kansiosa (ylempi mutteri) kiinnittääksesi syvyyden.
- Käytä kiristykseen vain tarpeellinen määrä voimaa. Liika voima voi tuhota anturielementin ja vaikuttaa liitoksen tiiveyteen.

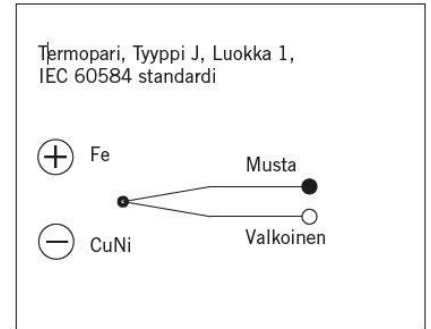
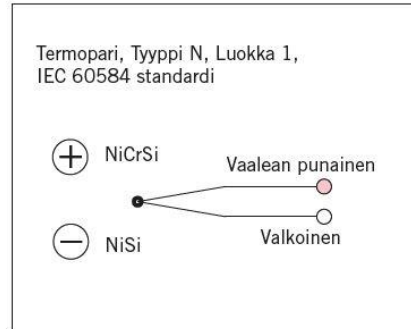
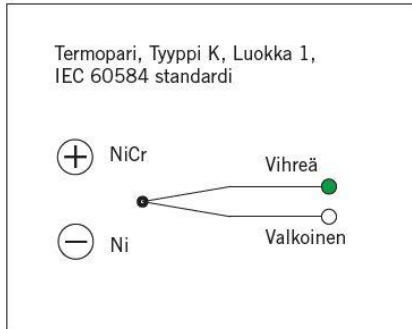
Alla on esitetty joitakin saatavana olevista helmirengasliittimistä:

Tuote- numero	Tyyppi - kierre - sisähalkaisija
875823	Helmirengasliitin G½ - 6 mm
1001171	Helmirengasliitin G½ - 12 mm
914413	Helmirengasliitin G½ - 15 mm
1010922	Helmirengasliitin G¼ - 1.5 mm
911898	Helmirengasliitin G¼ - 3 mm
911897	Helmirengasliitin G¼ - 4.5 mm
920701	Helmirengasliitin G¼ - 6 mm
920587	Helmirengasliitin G⅜ - 1.5 mm
919178	Helmirengasliitin G⅜ - 3 mm
1090957	Helmirengasliitin G⅜ - 1 mm
1062720	Helmirengasliitin M8x1 - 1.5 mm
911908	Helmirengasliitin M8x1 - 3 mm
1040461	Helmirengasliitin M18x1.5 - 6 mm
914237	Helmirengasliitin NPT¼ - 3 mm.
1066586	Helmirengasliitin NPT¼ - 6 mm
1001559	Helmirengasliitin NPT⅜ - 3 mm
1066584	Helmirengasliitin NPT⅜ - 6 mm



TC; kytkentä

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



Muita tyyppejä tilauksesta.

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.

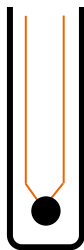
Erikoissovelluksissa käytetään myös maadoitettuja rakenteita.

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.

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

Tyypikilpi, vakioversiot

Jokaiseen anturiin on kiinnitetty tyypikilpi. Kilpi on kosteuden- ja kulutuksenkestävä teollisuustason tarra, jossa musta teksti valkoisella pohjalla. Kilpeen on tulostettu alla mainitut tiedot.

Kuva alla: Esimerkki vakioanturin tyypikilvestä.



Valmistajan yhteystiedot.
Joissakin anturityypeissä nämä tiedot voivat olla erillisessä kilvessä, käytännön syistä.

Kauppanimi
Tyypikoodi
Tuotenumero
Sarjanumero, jossa tuotantopäiväys
CE-merkki (RoHS) | Sarjanumero
QR-koodina

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, johon on liitetty soveltuva termopariliitin (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	Tekstien korjauksia.
20220822	LAPP/JuPi	Puhelinnumeron päivitys
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 väärinä 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 R_{th} -arvot eri anturirakenteille.

Anturityyppi	Lämpövastus R_{th} [°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**