

**EPIC® SENSORS**

LAAKERILÄMPÖTILA-ANTURI  
TYYPPI T-BTD / W-BTD  
TUOTELEHTI 20

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

Tuotekuvaus ja tarkoitettu käyttö .....	2
Muita mahdollisuuksia laakerilämpötilan mittaamiseen .....	2
Lämpötilat, mittaus .....	3
Lämpötilat, ympäristö .....	3
Lämpötilat, Ex i -versiot .....	3
Koodiavain .....	4
Mittapiirros .....	4
Tekniset tiedot .....	5
Materiaalit .....	5
Asennusohjeet .....	6
Kiristysmomentit .....	6
Pt100; kytkentä .....	7
Pt100; mittausvirta .....	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-BTD (termopari, TC) ja W-BTD (vastusanturi, RTD) ovat laakerilämpötila-antureita kaapelilla.

Anturit on tarkoitettu teollisiin laakerilämpötilan mittaussovelluksiin. Rakenne jousikuormitteisella kierrelitännällä ja tasakärkisellä messinkiosalla mahdollistaa erittäin varmat ja tarkat sovellukset. Anturielementin suojaputken materiaalin voi valita ja elementin/kaapelin pituus voidaan valmistaa asiakaserittelyn mukaan.

Mittauselementit ovat jäykkiä, taipumattomia versioita. Elementit voivat olla TC- tai RTD-elementtejä, vakioversiot ovat K-tyypin termopari (tyypit T-BTD) ja 4-johdin Pt100 (tyypit W-BTD). Elementtien kärjet ovat vakiona kavennuksella toteutettuja messinkikärkiä, optimaalisen lämpöä johtavan kosketuksen saamiseksi mitattavaan pintaan. Asiakaskohtaisia versioita voidaan valmistaa tilauksesta.

Johtimien ja kaapelivaipan materiaalit voidaan valita.

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.

## Muita mahdollisuuksia laakerilämpötilan mittaamiseen

Konerakenteen mukaan, joissakin tapauksissa myös alla mainittuja anturityyppejä voi käyttää laakerilämpötilan mittaamiseen.

### Anturityyppi T-BAJO / W-BAJO

- Jousikuormitteinen anturi bajonettikiinnityksellä ja kaapelilla.
- Anturielementin kärki haponkestävää terästä, teräväkärkinen (kartion muotoinen).
- Huom.: koneen puolelle tarvitaan bajonettisovitin (vastaliitin).
- Katso tarkemmin:  
<https://www.epicsensors.fi/tuotteet/lamportila-anturit/17-bajonettilamportila-anturi/>

### Anturityyppi T-SCREW / W-SCREW

- Anturi ilman joustaa, kierrekiinnityksellä ja kaapelilla.
- Anturielementin kärki haponkestävää terästä, tasakärkinen.
- Huom.: kiinnityksessä ei jousivoimaa, varo kierteen kiristysmomenttia.
- Katso tarkemmin:  
<https://www.epicsensors.fi/tuotteet/lamportila-anturit/22-kierteellinen-kaapelilamportila-anturi/>

## Lämpötilat, mittaus

Anturikärjen sallitut mittauslämpötila-alueet ovat:

- Pt100-elementille -200...+250 °C, hetkellisesti +300 °C, riippuen kaapelimateriaalista
- TC-elementille -40...+250 °C, riippuen TC-tyypistä ja kaapelimateriaalista.

## Lämpötilat, ympäristö

Johdinten tai kaapelin suurimmat sallitut ympäristölämpötilat, kaapelityypin mukaan, ovat:

- SIL = silikoni, maks. +180 °C
- FEP = fluoropolymeeri, maks. +205 °C
- GGD = lasisilkki-kaapeli/metallipalmikkovaippa, maks. +350 °C
- FDF = FEP-johdineriste/suojapalmikko/FEP-vaippa, maks. +205 °C
- SDS = silikonijohdineriste/suojapalmikko/silikonivaippa, vain 2-johdinkaapelina, maks. +180 °C
- TDT = fluoropolymeeri-johdineriste/suojapalmikko/fluoropolymeeri-vaippa, maks. +205 °C
- FDS = FEP-johdineriste/suojavaippa/silikonivaippa, maks. +180 °C
- FS = FEP-johdineriste/silikonivaippa, maks. +180 °C
- PUR = polyuretaani, erinomainen öljynkestävyys, maks. +80 °C

HUOM! PUR-kaapeli saatavana vain tähän anturityyppiin T-BTD / W-BTD.

Suurin sallittu lämpötila kutistesukalle anturin ja kaapelin yhtymäkohdassa:

- Vakiona + 125 °C

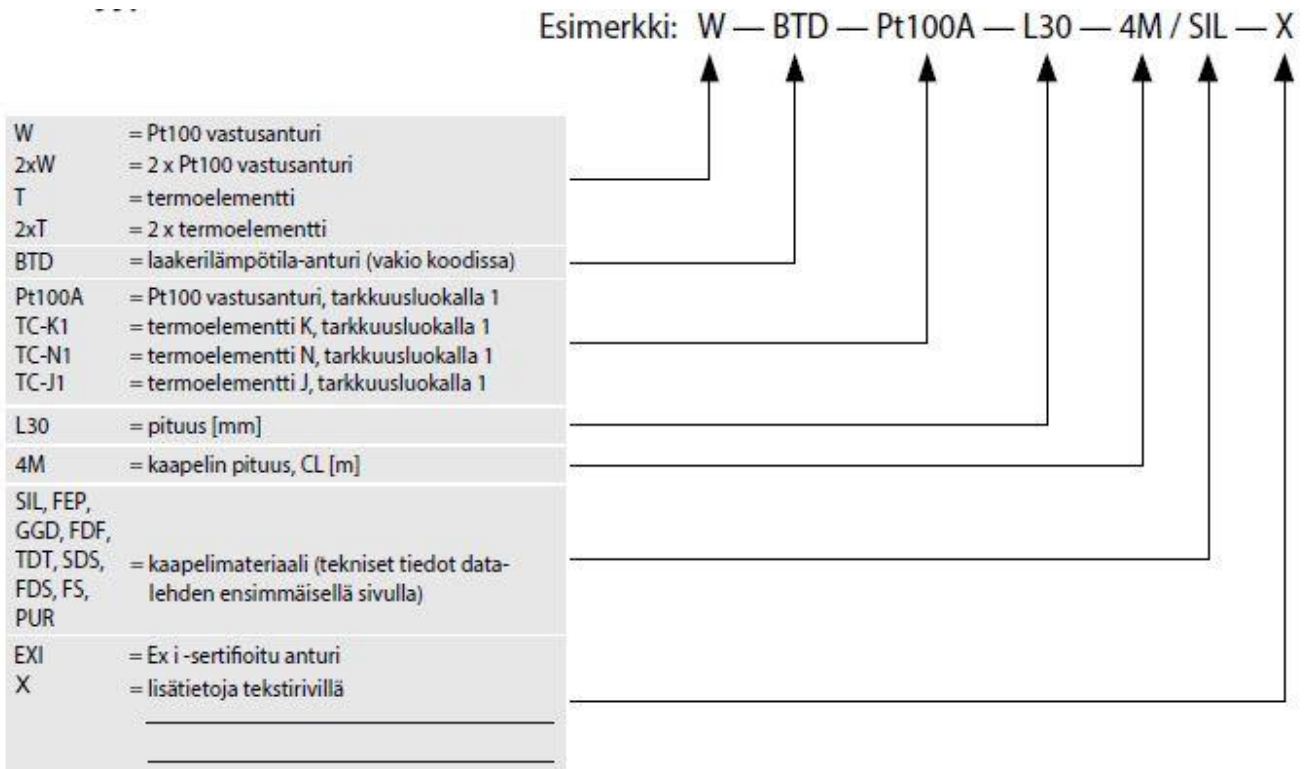
Varmista, että prosessilämpötila ei ole liikaa anturin kutistesukalle ja/tai kaapelille.

Suurempien lämpötilojen ratkaisuja tarjotaan pyydettyäessä.

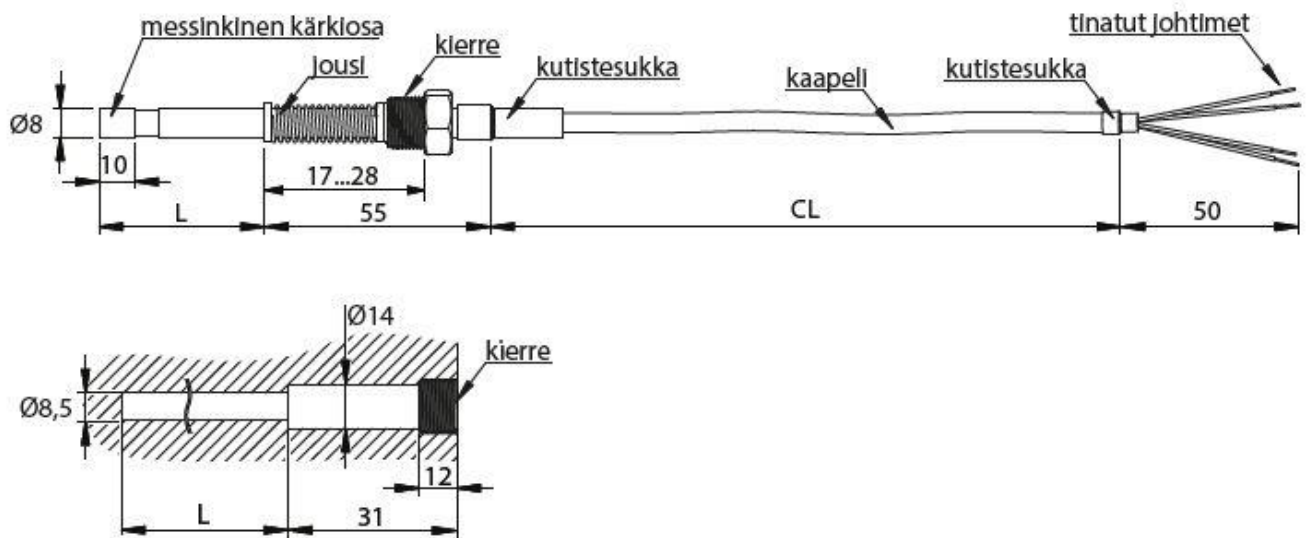
## Lämpötilat, Ex i -versiot

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

## Koodiavain



## Mittapiirros



## Tekniset tiedot

<b>Materiaalit</b>	Vakiotoimitusmateriaali AISI 316L ja messinkinen kärki, muut materiaalit pyydettäessä
<b>Anturipään halkaisija</b>	8 mm (huom. anturiputki on kavennettu kärkiosasta lämmönjohtumisen vähentämiseksi) Muut halkaisijat pyydettäessä
<b>Kaapelimateriaalit</b>	SIL = silikoni, maks. +180 °C FEP = fluoropolymeeri, maks. +205 °C GGD = lasisilkkikaapeli/metallipunos ulkokuori, maks. +350 °C FDF = FEP johdineriste/metallipunos/FEP ulkovaippa, maks. +205 °C SDS = silikoni/metallipunos/silikoni, vain 2-johdin kaapeli, maks. +180 °C TDT = fluoropolymeeri johdineriste/metallipunos/fluoropolymeeri ulkovaippa, maks. +205 °C FDS = FEP johdineriste/metallipunos/silikoni, maks. +180 °C FS = FEP johdineriste/silikoninen ulkovaippa, maks. +180 °C PUR = polyuretaanikaapeli, erinomainen öljyn kestävyys, maks. +80 °C, (PUR kaapeli saatavissa vain laakerianturille)
<b>Kierre</b>	R3/8" vakiotoimituksena, R1/2" optiona, muut kiertteet pyydettäessä
<b>Toleranssit Pt100 (IEC 60751)</b>	A toleranssi $\pm 0,15 + 0,002 \times t$ , käyttölämpötila -100...+450 °C B toleranssi $\pm 0,3 + 0,005 \times t$ , käyttölämpötila -196...+600 °C B 1/3 DIN, toleranssi $\pm 1/3 \times (0,3 + 0,005 \times t)$ , käyttölämpötila -196...+600 °C B 1/10 DIN, toleranssi $\pm 1/10 \times (0,3 + 0,005 \times t)$ , käyttölämpötila -196...+600 °C
<b>Toleranssit termoelementti (IEC 60584)</b>	Tyyppi J toleranssi luokka 1 = -40...375 °C $\pm 1,5$ °C, 375...750 °C $\pm 0,004 \times t$ Tyypit K ja N toleranssi luokka 1 = -40...375 °C $\pm 1,5$ °C, 375...1000 °C $\pm 0,004 \times t$
<b>Lämpötila-alue Pt100</b>	-200...+300 °C, riippuen sovelluksesta ja materiaalista.
<b>Lämpötila-alue termoelementti</b>	-40...+250 °C riippuen termoelementtityypistä
<b>Hyväksynnät</b>	ATEX, IECEx, METROLOGICAL PATTERN APPROVAL
<b>Laatusertifikaatti</b>	ISO 9001:2015 ja ISO 14001:2015, myöntäjä DNV

## Materiaalit

Nämä ovat komponenttien vakiomateriaalit anturityypeille T-BTD / W-BTD.

- Kaapeli/johtimet katso kohta *Tekniset tiedot*
- Kutistesukka säteilytetty, modifioitu polyolefiini (maks. +125 °C),  
vain pyydettäessä, ei käytetä vakiona
- Jousi ruostumaton teräs
- Anturielementti AISI 316L
- Kavennettu anturikärki messinki

Muita materiaaleja voidaan käyttää tilauksesta.

## Asennusohjeet

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

Varmista, että kaapelityyppi sopii yhteen asennuskohteen lämpötila- ja kemikaalikestovaatimusten kanssa.

Asennusaukon mitoitusohje on mittapiirroksen yhteydessä.

Asennusvaiheet ovat:

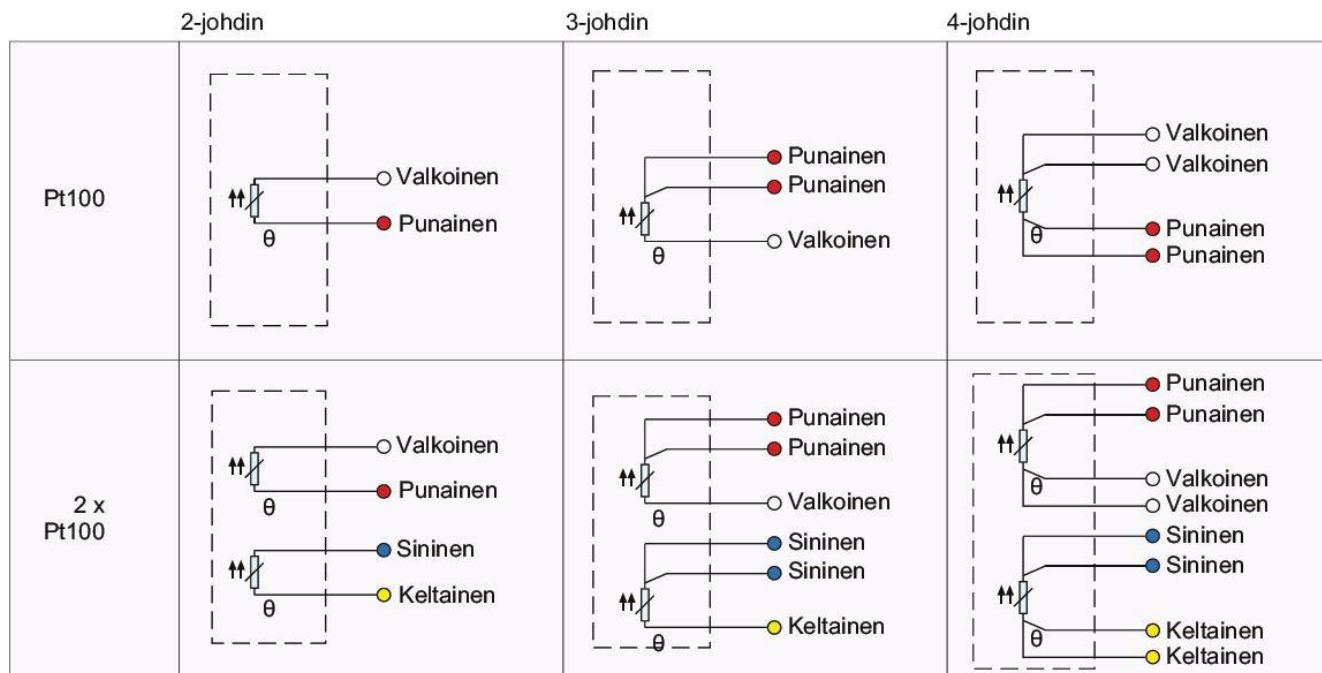
- Asenna anturikärki kierrereikään, kunnes se on kosketuksessa mitattavan pinnan kanssa.
- Paina jouta kasaan, kunnes kierteen voi kiinnittää.
- Viimeistele asennus kiertämällä kierremutteria myötäpäivään, kunnes se on luotettavasti kiinni.
- Älä koskaan taivuta anturielementtiä / kärkiosaa, se on jäykkä suojaputkirakenne.
- Varmista, että kaapeliin ei kohdistu liiallista taivutuskuormitusta tai vetoa.
- Asenna erillinen vedonpoisto kaapelille, jos tarpeen.

## Kiristysmomentit

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

## Pt100; kytkentä

Kuva alla: Nämä ovat johdinvärit Pt100-vastuksen kytkennässä, standardin EN 60751 mukaan.



Muut kytkennät mahdollisia tilauksesta.

## Pt100; mittausvirta

Suurin sallittu mittausvirta Pt100-mittavastukselle riippuu vastustyyppistä ja valmistajasta.

Yleensä suositellut maksimi-arvot ovat:

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

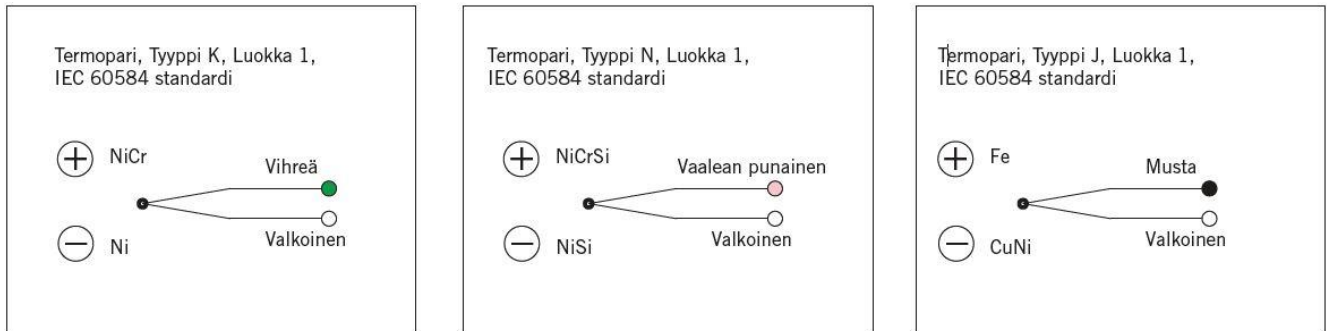
Älä käytä suurempaa mittausvirtaa. Se johtaa väärin mittausarvoihin ja saattaa jopa tuhota mittavastuksen.

Yllä esitetyt arvot ovat normaaleja mittausvirta-arvoja. Ex i -sertifioitujen anturityyppien, koodimerkintä -EXI-, itselämpimisen laskennassa käytetään turvallisuussyistä korkeampia arvoja (pahin mahdollinen tapaus). Katso lisätietoja ja laskentaesimerkit kohdassa: LIITE A.



## 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.

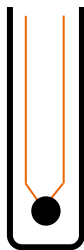
Erikoissovelluksissa käytetään myös maadoitettuja rakenteita.

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.



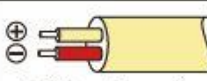



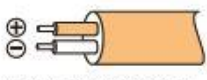
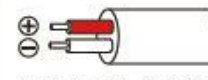

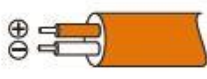
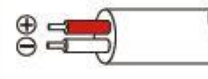

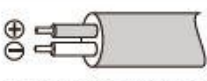
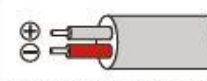


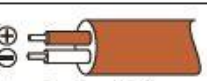



**Maadoitettu TC**



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, kaapelilla varustettuna (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
<b>ATEX –</b> 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
<b>IECEx –</b> 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](mailto:epicsensors.fi.lav@lapp.com)  
www <https://www.epicsensors.fi/>

## Dokumenttiversio

Versio / pvm.	Tekijä(t)	Kuvaus
20230707	LAPP/VeTe	Tarkennuksia kaapelin asennukseen.
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  $R_{th}$ -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 itselämpiyminen voidaan laskea kaavalla:

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

- (T<sub>max</sub>) = Suurin lämpötila = anturikärjen pintalämpötila
- (P<sub>o</sub>) = Suurin anturisyötön teho (katso lähettimen sertifikaatti)
- (R<sub>th</sub>) = Lämpövastus (K/W, Taulukko 3.)
- (M<sub>T</sub>) = 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<sub>T</sub>) on 120 °C

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

Suurin lämpötila (T<sub>max</sub>) voidaan laskea lisäämällä mitattavan aineen lämpötila itselämpiymiseen.

Anturikärjen itselämpiyminen voidaan laskea suurimmasta tehosta (P<sub>o</sub>), joka anturia syöttää, ja anturityypin R<sub>th</sub>-arvosta. (Katso Taulukko 3.)

Syötetty teho lähettimeltä PR 5437D on (P<sub>o</sub>) = 23,3 mW (löytyy lähettimen Ex-sertifikaatista)

Lämpötilaluokkaa T4 (135 °C) ei saa ylittää.

Anturin lämpövastus (R<sub>th</sub>) = 55 K/W (Taulukosta 3).

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

Suurin lämpötila (T<sub>max</sub>) on M<sub>T</sub> + itselämpiyminen: 120 °C + 1,28 °C = 121,28 °C

Tämän esimerkin tulos näyttää, että itselämpiyminen anturikärjessä on merkityksetön.

Turvamarginaali (T<sub>6</sub>...T<sub>3</sub>) 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<sub>T</sub>) on 40 °C

Mittaus tapahtuu kiskoon asennetulla, erotetulla barrierilähettimellä PR 9113D.

Suurin lämpötila (T<sub>max</sub>) voidaan laskea lisäämällä mitattavan aineen lämpötila itselämpiymiseen.

Anturikärjen itselämpiyminen voidaan laskea suurimmasta tehosta (P<sub>o</sub>), joka anturia syöttää, ja anturityypin R<sub>th</sub>-arvosta. (Katso Taulukko 3.)

Syötetty teho lähettimeltä PR 9113D on (P<sub>o</sub>) = 40,0 mW (löytyy lähettimen Ex-sertifikaatista)

Lämpötilaluokkaa T3 (200 °C) ei saa ylittää.

Anturin lämpövastus (R<sub>th</sub>) = 100 K/W (Taulukosta 3).

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

Suurin lämpötila (T<sub>max</sub>) on M<sub>T</sub> + itselämpiyminen: 40 °C + 4,00 °C = 44,00 °C

Tämän esimerkin tulos näyttää, että itselämpiyminen anturikärjessä on merkityksetön.

Turvamarginaali (T<sub>6</sub>...T<sub>3</sub>) 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**