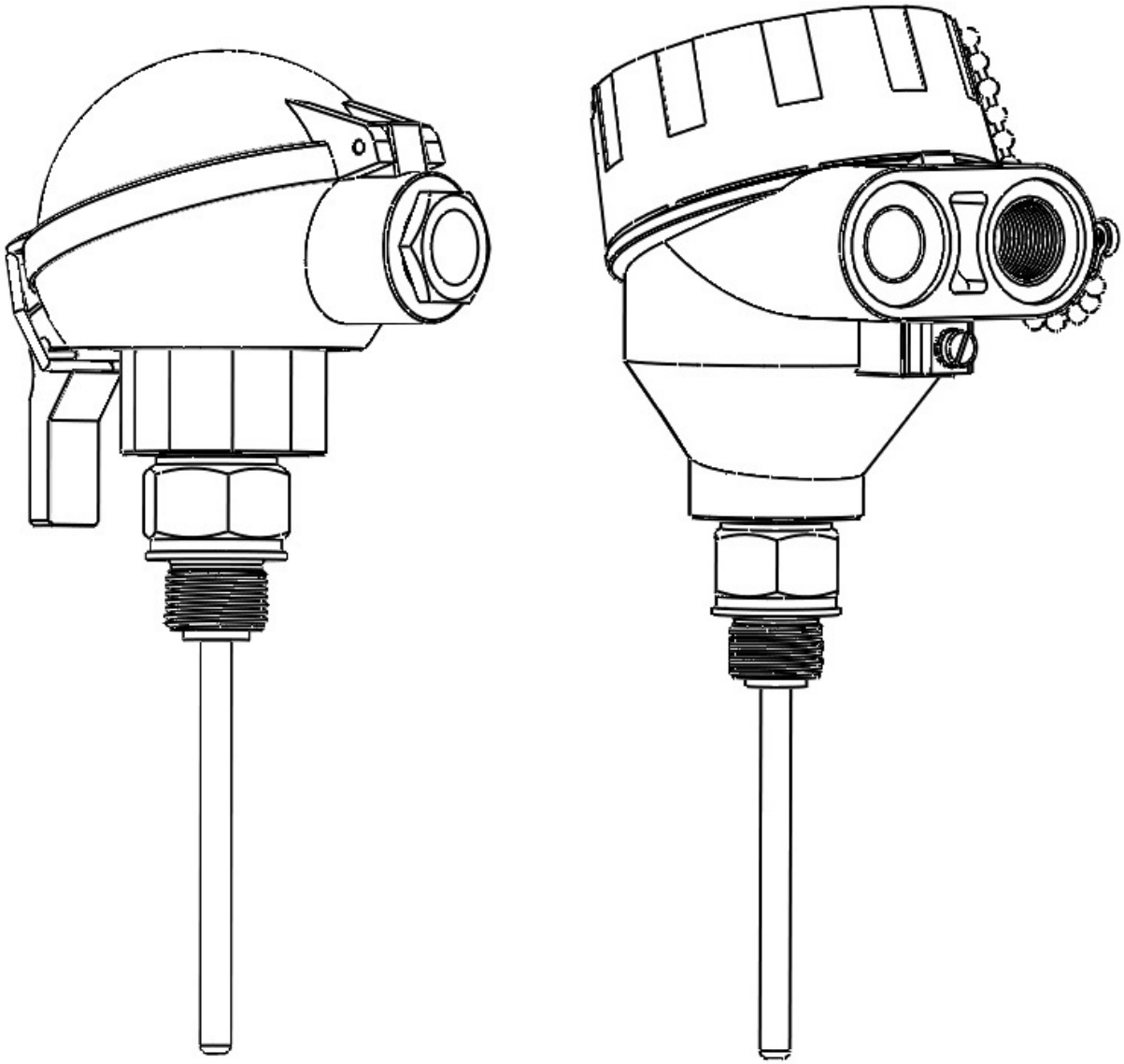
EPIC® SENSORS

Kierteellinen lämpötila-anturi ilman kaulaputkea
Tyyppi: T-B-ØK / W-B-ØK

FI, Asennus- ja käyttöohje
Manuaali 1



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 4
Tuotekuvaus ja tarkoitettu käyttö 4
Lämpötilat, mittauspiste 5
Lämpötilat, liitäntärasia 5
Lämpötilat, Ex-versiot 5
Lämpötilat, mittauselementti 6
Koodiavain 7
Esimerkki 1 8
Esimerkki 2 9
Tekniset tiedot 10
Materiaalit 10
Mittakuvat 11
Lämpötilan kesto 13
Asennusohjeet esimerkki 14
Hitsausyhteen käyttö 15
Seinäasennuskiinnikkeen käyttö 16
Kiristysmomentit 17
Liitäntärasiat 17
Tekniset tiedot taulukko 18
Liitäntärasia HST 19
Liitäntärasia B 21
Liitäntärasia N 23
Liitäntärasia D/H 25
Liitäntärasia D/H/D 29
Liitäntärasia D/W/H 34
Liitäntärasia D/W/H/D 39
Liitäntärasia EXD 43
Liitäntärasian tiivisteen vaihtaminen 48
Sisäelementti 49
Koodiavain 51
Mitoitus 51
Tarkastaminen 51
Kalibrointi 53
Mittausvirhe ja toleranssit 53
Eristysvastus 53
Tyyppikilpi 54
Sisäelementin vaihtaminen anturiin 54

Lähettimen liittäminen anturiin 55
Kaapelin liittäminen anturiin 57
RTD; vastuslämpötila-anturin kytkentä 59
RTD; vastuslämpötila-anturin mittausvirta 59
Vasteaika 60
TC; termoparirakenne 61
TC; termoparin kytkentä (IEC 584) 63
TC; termoparin kytkentä (DIN 43714) 64
TC; termoparin kytkentä (ANSI MC96.1) 65
TC; termoelementtikaapeleiden värikooditaulukko 66
Tyyppikilpi 67
Sarjanumero 67
Ex d -hyväksytty anturi 67
Ex d -turvallisen käytön erikoisehtoja 67
Ex d -hyväksyntä ja Ex-merkinnät 68
Ex d -tyyppikilpi 68
Ex i -hyväksytty anturi 70
Ex i -turvallisen käytön erikoisehtoja 70
Ex i -hyväksyntä ja Ex-merkintä 70
Ex i -tyyppikilpi 71
Kuljetus, paketointi ja varastointi 72
Huoltaminen ja puhdistaminen 72
Hävittäminen ja palautus 72
EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus 72
Valmistajan yhteystiedot 73
Dokumenttiversio 73
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 T-B-ØK (TC; termopari) ja W-B-ØK (RTD; vastusanturi) ovat kierteellisiä lämpötila-antureita ilman kaulaputkea, rakenne on standardin DIN 43772 form 2 mukainen.

Anturit on tarkoitettu erilaisiin teollisuuden lämpötilan mittaussovelluksiin. Anturissa on kierteellinen, tiivis, suojatasku ja yleisin asennustapa teollisuusprosessiin on kierteellä kiinnittäminen. Anturin suojataskun yleisin kierretyyppi on G1/2”, mutta myös muut kierteet on saatavilla. Suojataskun materiaali voidaan valita asiakkaan tarpeen mukaisesti, ja suojataskun pituus voidaan valmistaa asiakkaan määrittelyn mukaisesti.

Tässä anturityypissä ei ole kuumaneristykseen ja jäähdytykseen käytettävää kaulaputkea, joten anturityyppiä käytetään yleisesti, kun asennuskierteen tason yläpuolella ei ole tarvetta käyttää eristekerrosta. Heti kierteen yläpuolella sijaitseva liitäntärasia ei kestä korkeita lämpötiloja.

Anturin sisäinen mittauselementti on mineraalieristeinen ja rikkoutuessaan vaihdettavissa oleva elementti. Mittauselementin vaihto voidaan suorittaa pelkästään liitäntärasia avaamalla. Koko anturia ei tarvitse irrottaa asennuskohteesta. Mittauselementit voivat olla tyypiltään joko: TC; termopari tai RTD; vastuslämpötila-anturi. Vakioversiot ovat K-tyypin termopari ja 4-johdin Pt100 vastuslämpötila-anturi.

Anturin liitäntärasiaan voidaan sisällyttää lämpötilalähetin, joka muuttaa mitattavan lämpötila-anturin jännitesignaalin häiriökestoiseksi mA-muotoiseksi signaaliksi.

Anturista on saatavilla ATEX- ja IECEx -hyväksynnät täyttävät, Ex d- ja/tai Ex i -suojausrakenteen 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.

Lämpötilat, mittauspiste

Anturikärjen sallittu mittauslämpötila-alue on tyypillisesti:

- RTD; vastusanturille -40…+450 °C (hetkellisesti +550 °C)
- TC; termoparille -40…+450 °C (hetkellisesti +550 °C)

Huom. Tässä anturityypissä ei ole jäähdyttävää kaulaputkea. Prosessiliitäntäkierre on lähellä liitäntärasiaa. Varmista että prosessilämpötila ei ole liian suuri liitäntärasialle ja/tai sen sisällölle.

Lämpötilat, liitäntärasia

Liitäntärasian ja sen sisäisten liitäntäjohtimien sallittu ympäristölämpötila-alue on:

- Ilman lähetintä -40…+135 °C
- Lähettimellä lähettimen lämpötilankeston mukaisesti, kts. lähettimen datalehti

Lämpötilat, Ex-versiot

Vain Ex-versioita koskien annetaan erikoisehtoja ATEX- ja IECEx-sertifikaateissa. Katso lisätietoja sisällysluettelon kohdista:

Ex d -hyväksytty anturi, alaotsikko:

- *Ex d -turvallisen käytön erikoisehdot* (anturin tuotenimessä on oltava koodimerkintä -EXD-)

Ex i -hyväksytty anturi, alaotsikko:

- *Ex i -turvallisen käytön erikoisehdot* (anturin tuotenimessä on oltava koodimerkintä -EXI)

Lämpötilat, mittauselementti

Tässä kappaleessa on esitetty yleiset lämpötila-alueet eri mittauselementeille. Lämpötila-alueet ovat ohjeellisia ja vain lämpötilaa mittaavalle elementille, eikä lämpötila-alue huomioi millään tavalla anturin rakennetta tai sen lämpötilan kestoa:

- *Pt100*-vastus -200…+850 °C, (riippuen vastuksen mallista)
- *Termopari tyyppi K* -200…+1260 °C
  (yleisesti käytetty elementti, tarkka ja luotettava)
- *Termopari tyyppi L* -200…+600 °C
- *Termopari tyyppi J* +95…+760 °C
  (huom. hapettuu helposti korkeissa > +550 °C lämpötiloissa)
- *Termopari tyyppi S* +980…+1600°C, (hetkellisesti +1700 °C)
- *Termopari tyyppi R* +870…+1480 °C
- *Termopari tyyppi B* +870…+1700 °C
  (suositeltu alue n. +1370…+1700 °C)
- *Termopari tyyppi N* +650…+1260 °C
  (K-tyyppiä parempi hapettumisen kesto, ei suoraan korvaava)
- *Termopari tyyppi U* -200…+1260 °C
- *Termopari tyyppi T* -200…+370 °C
  (stabiili matalilla lämpötiloilla, esim. cryot)
- *Termopari tyyppi E* +95…+870 °C
  (suuri vaste /°C)

Huom. Kaikkia tässä listattuja mittauselementtejä ei ole taloudellisesti tai teknisesti järkevää käyttää tämän anturityypin kanssa, sillä anturin rakenne ei välttämättä kestä elementille soveltuvia lämpötiloja. Suositeltavat mittauselementit tämän käyttöohjeen anturityypille ovat Pt100 ja termopari tyyppi K.

Koodiavain

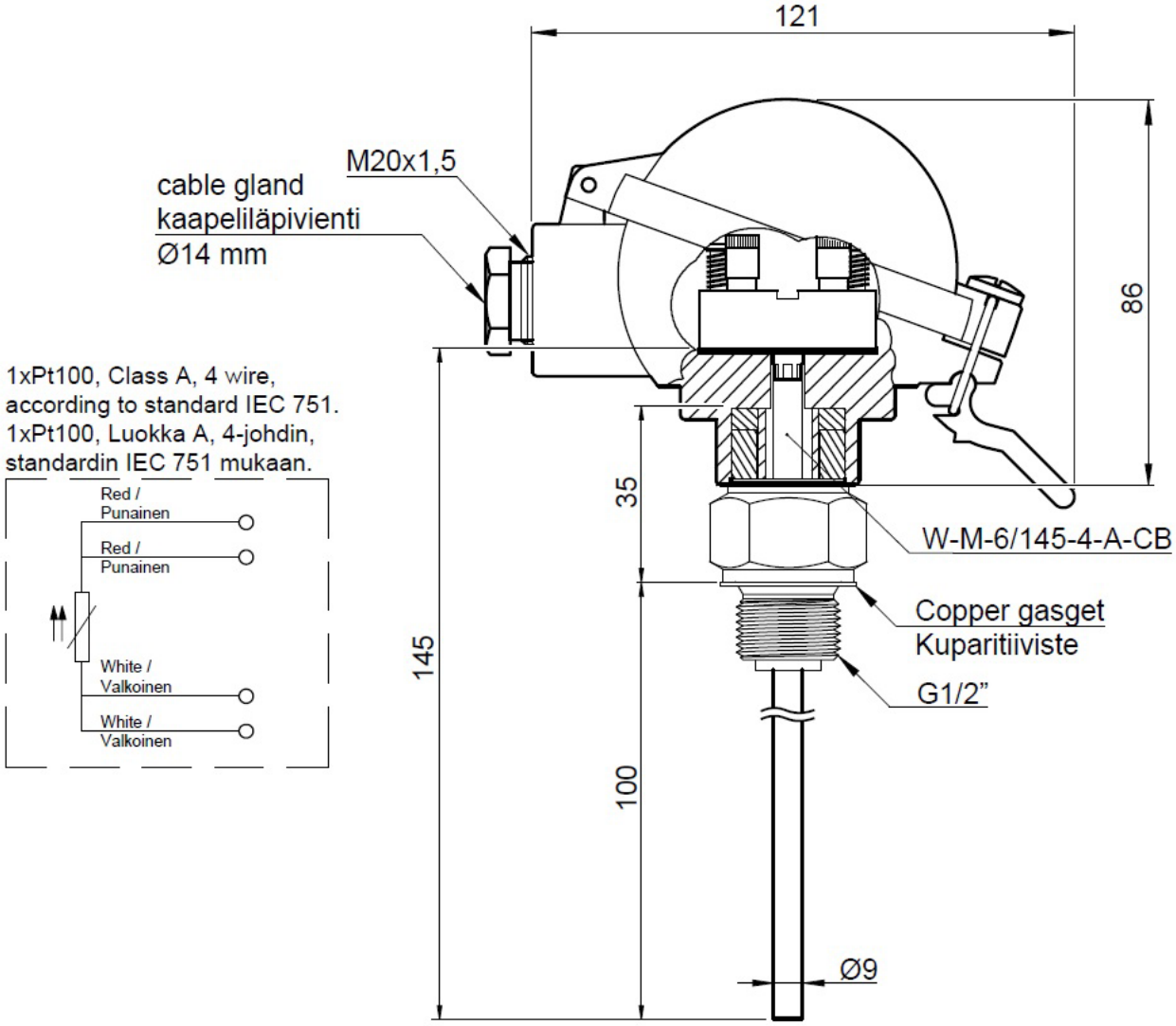
Koodiavaimella voidaan lukea tuotenimen mukainen tuoterakenne. Alla olevassa kuvassa on esitetty anturityypin koodiavain:

Esimerkki: W — B — 9K — D/H — 100 — G½" — 4 — A — TR — X

W	= Pt100 vastusanturi
2xW	= 2 x Pt100 vastusanturi
T	= termoelementti
2xT	= 2 x termoelementti
B	= kierreliitäntä (vakio koodissa)
6, 9, 11	= suojataskun ulkohalkaisija (ØOD) [mm] muut halkaisijat pyydettäessä
K	= ei kaulaputkea (vakio koodissa)
B	= liitäntärasia B
D/H	= liitäntärasia kannen pikalukituksella
D/H/D	= liitäntärasia kannen pikalukituksella ja kahdella kaapeliläpiviennillä
D/W/H	= korkea liitäntärasia kannen pikalukituksella
D/W/H/D	= korkea liitäntärasia kannen pikalukituksella ja kahdella kaapeliläpiviennillä
EXD	= ATEX-yhteensopiva liitäntärasia
HST	= haponkestävä liitäntärasia
N	= liitäntärasia N
100	= pituus, L [mm]
G½"	= kierrekoko (kaikki saatavilla, myös NPT)
4, 3, 2	= Pt100 johdinluku
K, N, J	= termoelementtityyppi
A, B	= Pt100 tarkkuusluokka, (tarkkuusluokka A vakiotoimituksena)
1, 2, 3	= termoelementti tarkkuusluokka, (tarkkuusluokka 1 vakiotoimituksena)
TR	= vapaat johtimet lähettimelle
CB	= keraaminen kytkentäpala
EXI	= Ex i -sertifioitu anturi
X	= lisätietoja tekstirivillä

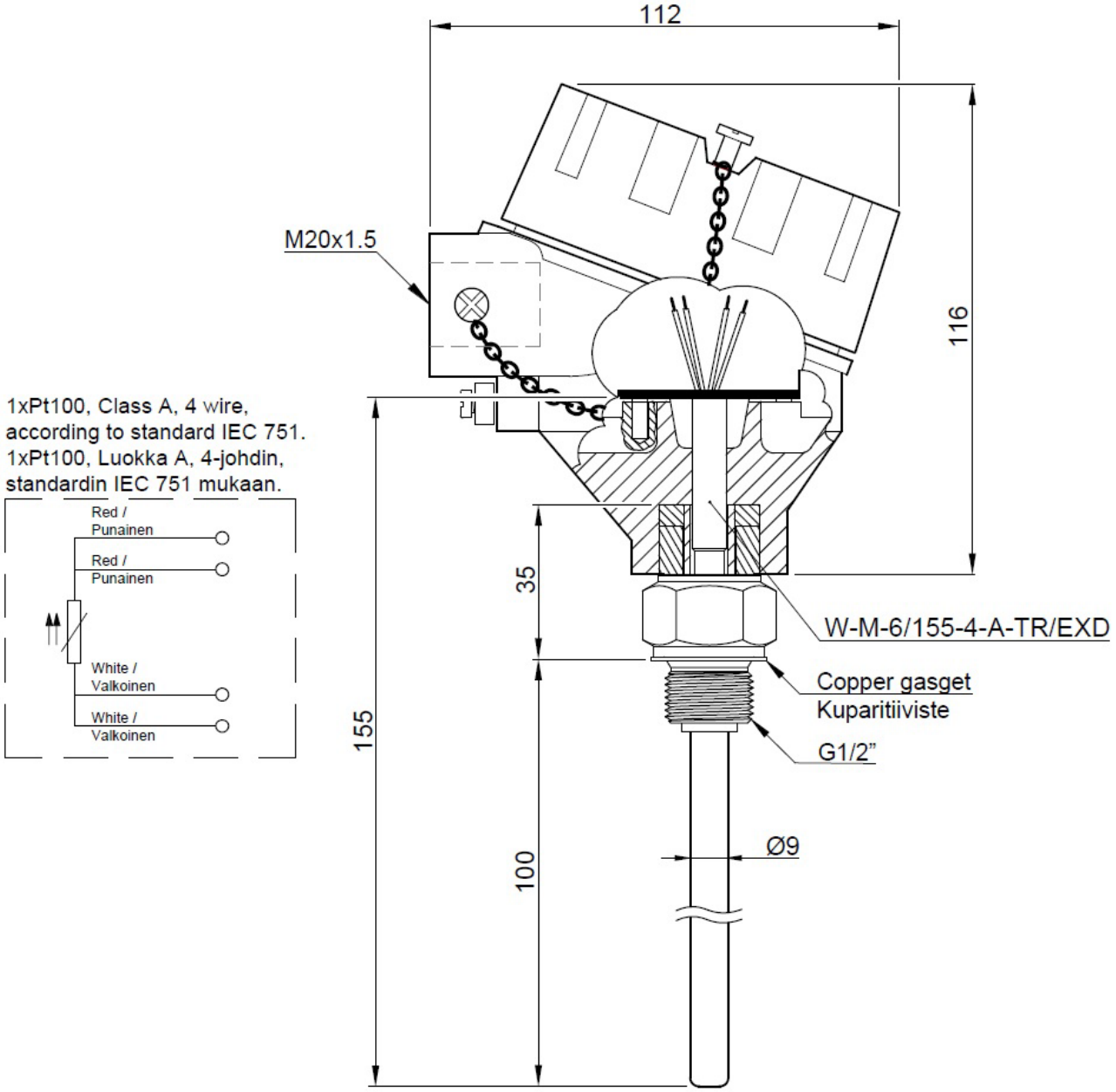
Esimerkki 1

Koodiavaimen mukainen tuotenimi: W-B-9K-D/H-100-G1/2-4-A-CB



Esimerkki 2

Koodiavaimen mukainen tuotenimi: W-B-9K-EXD-100-G1/2-4-A-TR



Tekniset tiedot

*) **Materiaalit**	AISI 316L, suurin lämpötila +250 °C, hetkellisesti +300 °C
Kierre	Vakiotoimituksena: G, R ja NPT-kierteet, muut kierteet 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
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
*) **Mittauslämpötila-alue Pt100**	-40...+250 °C, laajempi lämpötila-alue mahdollinen pyydettäessä
*) **Mittauslämpötila-alue termoelementti**	-40...+250 °C, laajempi lämpötila-alue mahdollinen 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
Liitäntärasia HST	Haponkestävä teräs (EN1.4541 / AISI 321)
Liitäntärasia B	Alumiini (Al)
Liitäntärasia N	Alumiini (Al)
Liitäntärasia D/H	Alumiini (Al)
Liitäntärasia D/H/D	Alumiini (Al)
Liitäntärasia D/W/H	Alumiini (Al)
Liitäntärasia D/W/H/D	Alumiini (Al)
Liitäntärasia EXD	Alumiini (Al) tai ruostumaton teräs (EN1.4404 / AISI 316)
Liitäntärasian kannen tiiviste	Silikoni tai öljyn kestävä kumi
Mittauselementti; RTD, vastuslämpötila-anturi	Pt100, ruostumaton teräs (EN1.4404 / AISI 316)
Mittauselementti; TC, termopari	Termoparimateriaali mittaustyypin mukaisesti, vaippa Inconel 600 tai ruostumaton teräs (EN1.4404 / AISI 316)
Prosessiliitäntäkierre	ruostumaton teräs (EN1.4404 / AISI 316), muu materiaali pyydettäessä
Suojatasku	ruostumaton teräs (EN1.4404 / AISI 316), muu materiaali pyydettäessä
Tiivisterengas	Kupari (Cu)

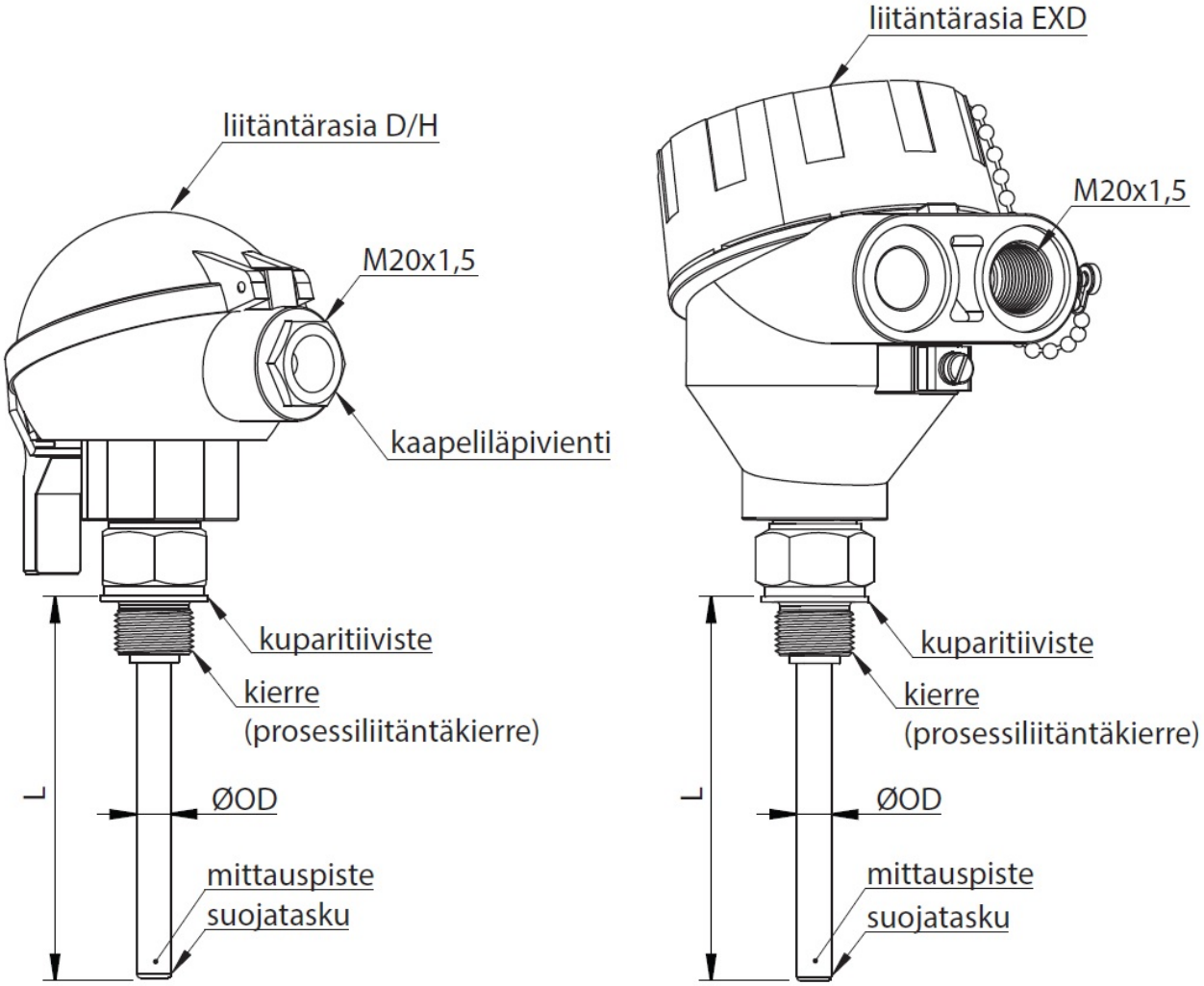
Mittakuvat

Tuote mitoitetaan tasareunaisten kierteiden osalta liitäntärasian alapuolella olevan yhteen tiivisterajapintaan. Kartiokierteisen tuoteversion osalta mitoitus tehdään soveltuvan kierretaulukon arvojen mukaisesti. Mitoitus alkaa tällöin kohdasta mihin vastakierteellä olevan osan vastakierteen alku kiinnitettäessä kiristyisi.

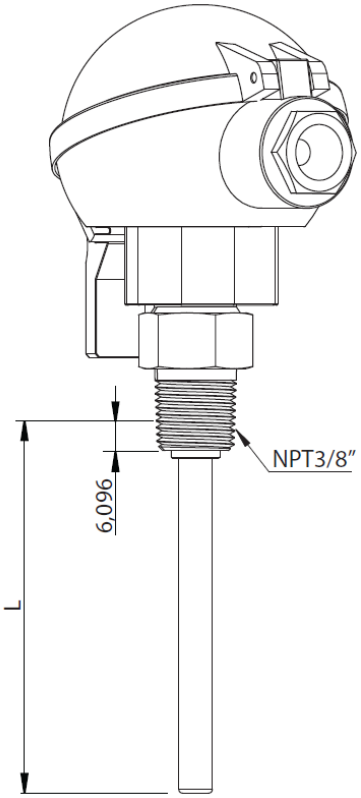
Tuotenimestä voidaan lukea tuotteen mitoituksen mukainen L-pituus. L-pituus esitetään tuotenimessä aina millimetreinä [mm] ja se sijaitsee tuotenimessä neljännen viivan jälkeen. Alla olevan esimerkin mukaisen tuotenimen L-pituus on 100 millimetriä. Lämpötilan mittauspiste sijaitsee tyypillisesti noin 6 millimetrin korkeudella anturissa olevan suojataskun alapinnasta.

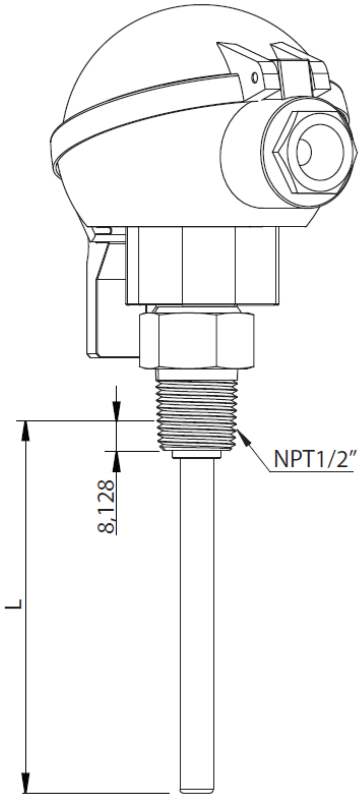
Tuotenimi: W — B — 9K — D/H — 100 — G½” — 4 — A — TR

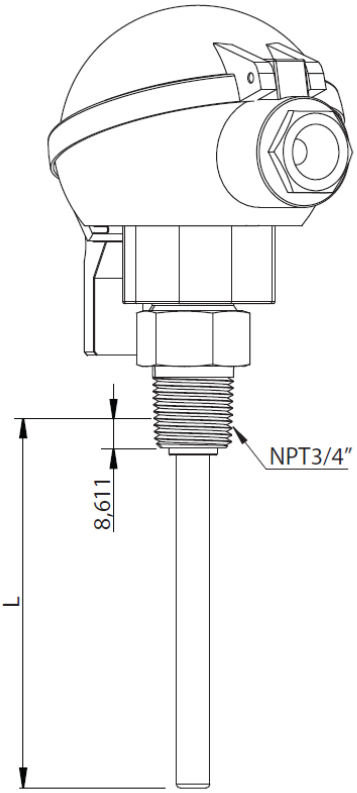
Mittakuva, tasareunaiset kierteet:

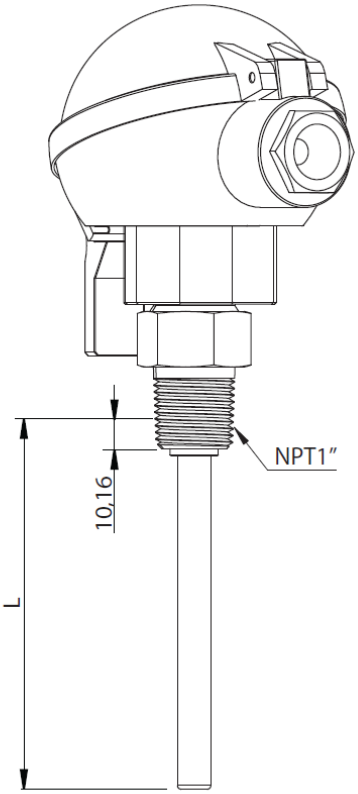


Mittakuva, kartiokierteet:



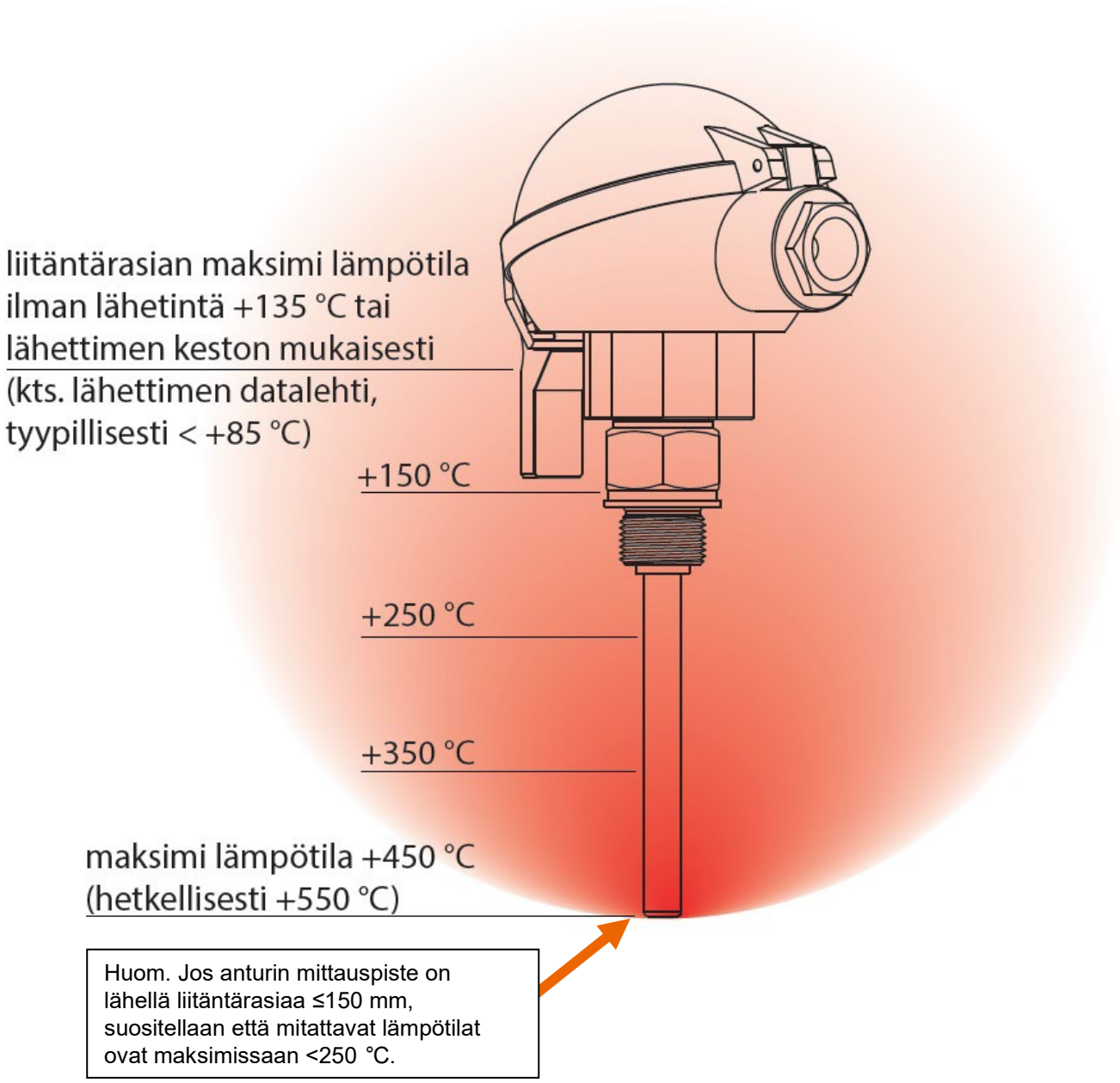






Lämpötilan kesto

Alla olevassa kuvassa on esitetty anturin maksimilämpötilan kesto eri kohdissa anturia. Annettuja arvoja ei saa ylittää. Jos lämpötilavaatimus asennuskohteessa on esitettyä kuvaa suurempi, mieti seuraavia vaihtoehtoja: voidaanko anturin rakenteita jäähdyttää, voidaanko etäisyyttä kuuman mittauspisteen ja muiden osien välillä kasvattaa, voidaanko kuumaa mittapistettä eristää anturin muista osista tai voidaanko kohteessa käyttää rakenteeltaan muun tyyppistä korkeammille lämpötiloille soveltuvaa lämpötila-anturia.



Asennusohjeet esimerkki

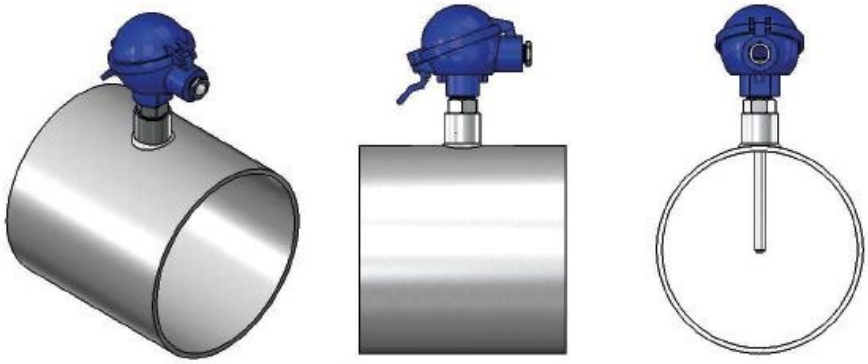
Ennen asennusta varmista, että asennuskohteen ympäristö on turvallinen työskennellä asennuksen ajan. Tämä voidaan tehdä pyytämällä asennukseen riittävät luvat työskentelyn ajaksi.

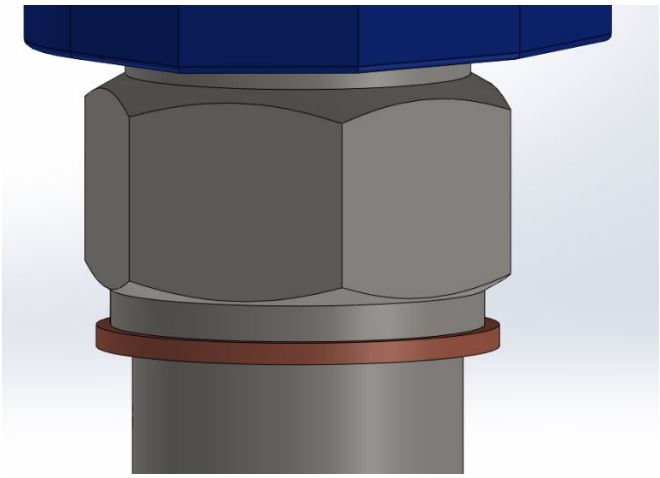
Ennen asennuksen aloittamista varmista, että asennuskohteen kierre vastaa asennettavan anturin kierrettä.

Asennusvaiheet:

- Varmista että tiivisterengas on paikallaan ennen anturin kiertämistä prosessikierteeseen. Tiivisterenkaan materiaali on valittava prosessin lämpötilan ja kemiallisten olosuhteiden mukaan. Tiivisterenkaan tyypillinen materiaali on kupari (Cu). R- ja NPT-kierteen yhteydessä ei käytetä tiivisterengasta.
- Kierrä anturi prosessikierteeseen. Varmista että tiivisterengas sijoittuu luontevasti anturin ja prosessin kierteen tiivistyspintojen väliin, ja että tiiveys on kiristämisen jälkeen toteutunut. Kiristäminen kannattaa toteuttaa liitäntärasian alapuolisesta kierreyhteen kiinteästä kuusiokolomutterista jakoavaimella.
- Käytä vain tarvittavaa voimaa kierreliitännän kiristämiseksi. Liiallinen kiristysvoima saattaa tuhota tiivisterenkaan, jolloin tiiveys ei toteudu. Suurimmat sallitut kiristysvoimat on annettu kunkin kierrekoon ja tiivistemateriaalin soveltuvissa standardeissa.

Esimerkkikuvissa anturi on asennettu prosessin putkeen käyttämällä hitsattua kierreyhdettä:





Hitsausyhteen käyttö

Anturin asennustarvikkeena on saatavana hitsattavia kierreyhteitä. Yhteet soveltuvat kohteisiin, joissa kierrettä ei ole valmiiksi käytettävissä. Yhde hitsataan kohteeseen, jonka jälkeen yhteessä olevaa sisäkierrettä voidaan käyttää anturin liittämiseksi.

Yhteen materiaali on aina valittava kohteen materiaalin mukaisesti, jotta hitsauksesta saadaan mahdollisimman tasainen ja hyvän laatuinen. Materiaalien ollessa samoja, hitsaustyö helpottuu. Yhteen materiaalin voi tarkastaa yhteen kyljessä olevasta materiaalileimauksesta.

Ennen hitsaustyön aloittamista varmista aina erikseen, että hitsaustyölle on olemassa riittävät luvat.

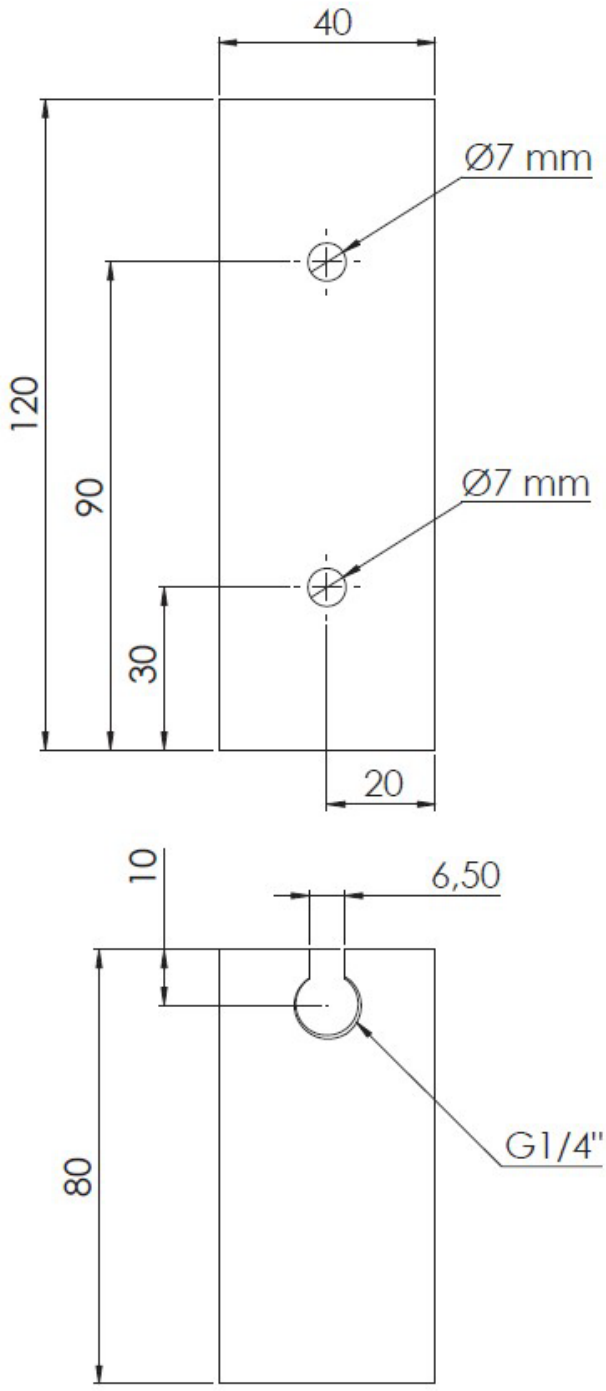
Asennusvaiheet:

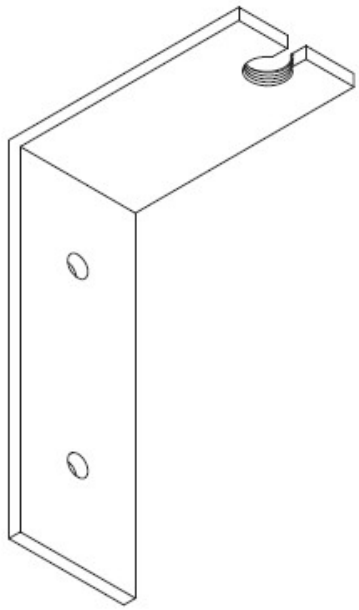
- Poraa riittävän suuri reikä, johon yhteen kapeampi alaosa saadaan mahtumaan.
  (Huom! Porattava reikä tulee jäädä hitsausyhteen leveämmän yläosan halkaisijaa pienemmäksi.)
- Hitsausyhde asetetaan reikään siten, että leveämpi yläosa jää poratun reiän ulkopuolelle ja kapeampi alaosa menee reikään sisälle.
- Yhde hitsataan kiinni reikään yhteen leveämmän yläosan alareunasta.
- Tiiveyden ja mekaanisen kestävyyden kannalta on suositeltavaa, että hitsaus tehdään yhteen alareunaan kauttaaltaan, 360°, yhteen ympärille.
- Hitsaustyön viimeistelyn, jäähtymisen ja mahdollisen tarkastushyväksynnän jälkeen asenna anturi yhteeseen. Asennus on esitetty tämän ohjeen edellisessä kappaleessa.

Seinäasennuskiinnikkeen käyttö

Anturin kierteeseen on mahdollista kiinnittää seinäasennuskiinnike, jolloin anturi voidaan asentaa seinään. Kaikki liitäntärasiat soveltuvat seinäasennuskiinnikkeeseen. Tyypillinen seinäasennuskiinnikkeen kierre on G1/4”. Seinäasennuskiinnikkeen kierteen tulee vastata anturin kierrettä, että yhteensovittaminen on mahdollista. Seinäasennuskiinnikkeessä on kaksi halkaisijaltaan 7 mm aukkoa kiinnitysruuveja varten ja kiinnikkeen materiaalin vahvuus on 4 mm.

Alla olevassa kuvassa on esitetty seinäasennuskiinnikkeellä varustettu Ex d -hyväksytty anturi ja seinäasennuskiinnikkeen mitat:





Kiristysmomentit

Käytä kunkin kierrekoon ja materiaalin soveltuvissa standardeissa annettuja sallittuja kiristysmomentteja. Kaapeliläpivientien osalta kiristysmomentit on annettu kaapeliläpivientien datalehdissä.

Liitäntärasiat

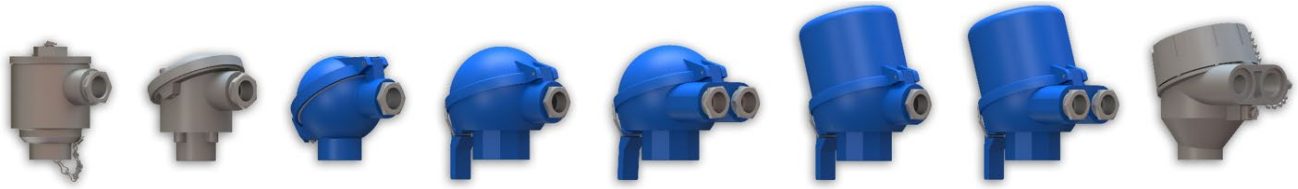
Liitäntärasiat eroavat toisistaan eri ominaisuuksien suhteen, näitä ominaisuuksia ovat esimerkiksi: materiaali, kaapeliläpivientien määrä, hyväksynnät, rasian väri, IP-luokitus, rasian sisäiset ja ulkoiset mitat, mutta myös muita poikkeavia ominaisuuksia on olemassa.

Ennen tilauksen tekemistä on hyvä keskustella liitäntärasiasta ja anturin tyypistä anturimyyntimme kanssa, tällöin voidaan varmistaa, että liitäntärasia vastaa ominaisuuksiltaan asiakaan tarpeita, ja että mukana on asiakkaan vaatimuksen mukaiset asennustarvikkeet ja muut oheistuotteet. Kaikkien liitäntärasioiden mukana ei esimerkiksi toimiteta kaapeliläpivientejä, sillä kaapeliläpivienti määräytyy toisinaan liitäntärasiasta lähtevän kaapelin halkaisijan ja vaadittavien hyväksyntöjen mukaisesti. Vaihtoehtoja vastaavissa tilanteissa saattaa olla useita.

Tuotteen liitäntärasia voidaan lukea tuotenimestä koodiavaimen mukaisesti, kolmannen viivan jälkeen. Liitäntärasian tyyppi alla olevassa esimerkissä on D/H liitäntärasian Ex i -versio. Ex i -hyväksytty liitäntärasia ilmoitetaan tuotenimessä aina — EXI päätteellä.

Esimerkki tuotenimestä: W — B — 9K — D/H — 100 — G½” — 4 — A — TR — EXI

Kuvassa on esitetty tuotetyypin T-B-ØK ja W-B-ØK soveltuvat liitäntärasiat:



HST B N D/H D/H/D D/W/H D/W/H/D EXD

Liitäntärasioista EXD täyttää räjähdysvaarallisten tilojen Ex d -vaatimukset, mutta myös tuplahyväksyttyjä Ex i- ja Ex d-vaatimukset täyttäviä liitäntärasioita on saatavilla.

Tekniset tiedot taulukko

Liitäntärasia	Materiaali	Pinnoitus/ Pulverimaalin väri	Kansi putoamissuojattu	Kannen pikalukitus	Lähettimien mahdollinen lukumäärä	Kaapeliläpivienti-kierteiden määrä [kpl]	Mukana vakio kaapeliläpivienti	Kaapeli-läpivientikierre (vakio)	Kaapeliläpivienti kierteet (kustomoidut) (saatavuus tarkistettava)	Sisäinen maadoituspiste	Ulkoinen maadoituspiste	ATEX (Ex i)	ATEX (Ex d)
HST	AISI321/ EN1.4541	Ei	Kyllä	Ei	1	1	Kyllä	M20x1,5	G½, ½NPT	Ei	Ei	Ei	Ei
B	Alumiini (Al)	Harmaa	Ei	Ei	1	1	Kyllä	M20x1,5	-	Ei	Ei	Ei	Ei
N	Alumiini (Al)	Sininen	Kyllä	Ei	1	1	Kyllä	M20x1,5	G½, ½NPT	Ei	Ei	Ei	Ei
D/H	Alumiini (Al)	Sininen	Kyllä	Kyllä	1	1	****Kyllä	M20x1,5	G½, ½NPT	Kyllä	Ei (***Kyllä)	Kyllä	Ei
D/H/D	Alumiini (Al)	Sininen	Kyllä	Kyllä	1	2	****Kyllä	M20x1,5	G½, ½NPT	Kyllä	Ei (***Kyllä)	Kyllä	Ei
D/W/H	Alumiini (Al)	Sininen	Kyllä	Kyllä	2	1	****Kyllä	M20x1,5	G½, ½NPT	Kyllä	Ei (***Kyllä)	Kyllä	Ei
D/W/H/D	Alumiini (Al)	Sininen	Kyllä	Kyllä	2	2	****Kyllä	M20x1,5	G½, ½NPT	Kyllä	Ei (***Kyllä)	Kyllä	Ei
EXD	Alumiini (Al) (*stainless steel)	Harmaa	Kyllä	Ei	1	1 (**2)	****Ei	M20x1,5	-	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä

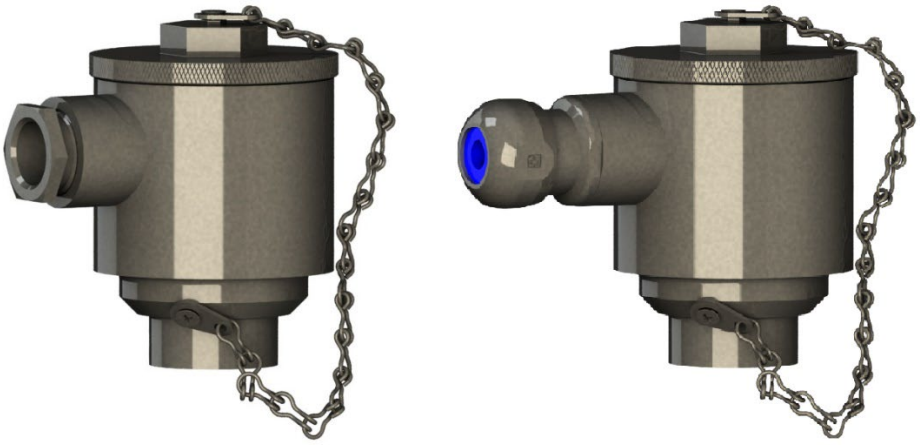
*) EXD-liitäntärasia on mahdollista tehdä teräksestä, mutta oletusarvoisesti liitäntärasian vakiomateriaalina on alumiini.
**) EXD-liitäntärasia on mahdollista tehdä 2 kaapeliläpiviennillä, mutta vakiotoimituksena läpivientejä on 1.
***) Ex i -hyväksynnän täyttävässä liitäntärasiaversiossa on kotelon ulkopuolinen maadoituspiste mukana.
****) Ex i -hyväksynnän täyttävässä liitäntärasiaversiossa on aina mukana sininen Ex i -kaapeliläpivienti, millä on korvattu vakioläpivienti.

Liitäntärasia HST

HST-liitäntäntärasia on suunniteltu ympäristöön, missä olosuhteet ovat syövyttäviä, ja missä vaaditaan erityisesti hapon kestävyyttä. Liitäntärasian materiaalina on pinnoittamaton haponkestävä teräs (AISI 321/EN1.4541). HST-liitäntärasian käytön yhteydessä tyypillisesti myös muut anturin osat valmistetaan haponkestävästä teräksestä. Tämä on kuitenkin tapauskohtaista ja sovittavissa anturimyyntimme kanssa.

HST-liitäntärasia toimitetaan yhden M20x1,5 kierteisen kaapeliläpiviennin kanssa, joka soveltuu maksimissaan noin Ø14 mm kaapelille. Paremman suojaluokituksen saavuttamiseksi on suositeltavaa että kaapeliläpivienti korvataan SKINTOP® INOX -sarjan kaapeliläpiviennillä. Liitäntärasiassa voidaan käyttää kaikkia M20x1,5 kierteisiä kaapeliläpivientejä.

Kuvassa vasemmalla liitäntärasian mukana tuleva kaapeliläpivienti ja oikealla SKINTOP® INOX -sarjan haponkestävä kaapeliläpivienti:



HST-liitäntärasiassa ei ole maadoituspistettä ulkopuolella, eikä sisäpuolella. HST-liitäntärasiasta ei myöskään löydy räjähdysvaarallisen tilan Ex d- tai Ex i -hyväksyttyä versiota.

Kannen avaaminen ja sulkeminen

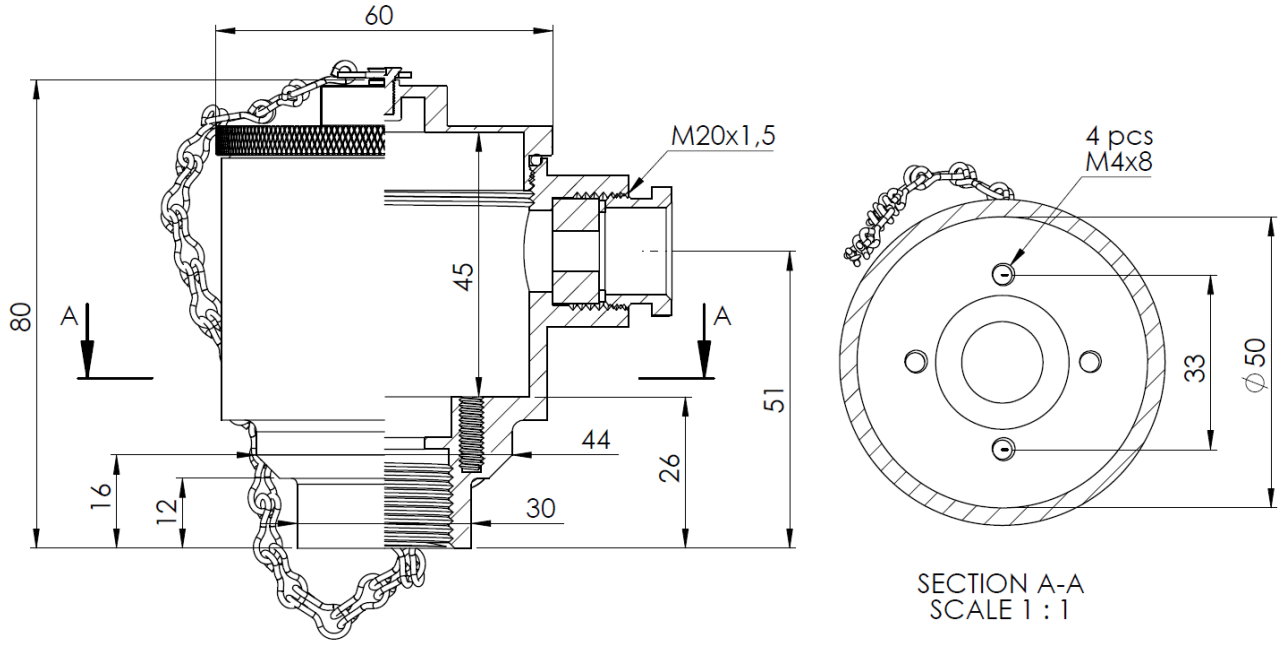
Huom. Tarkista että työskentely ympäristössä on turvallista ja että lämpötila-anturin kannen avaaminen on mahdollista. Liitäntärasia sisältää jännitteisiä osia.

Liitäntärasian kansi on kiinnitetty rasiaan kierteellä. Kansi avataan kiertämällä kantta vastapäivään. Vastaavasti kansi voidaan sulkea kiertämällä kantta myötäpäivään. Kannessa ei ole erillistä lukitusmekanismia, mutta tahaton avaaminen on kuitenkin melko haastavaa. Avaamisen ja sulkemisen helpoittamiseksi kannen pinnassa on kuusioavaimelle sopiva muoto. Kannen putoamisen estämiseksi kansi on kiinnitetty liitäntärasian kylkeen ketjulla.

Kannen kierteen yläreunassa, kansi osassa, on Ø50x2 mm pyöreäreunainen O-rengas silikonitiiviste, jonka lämpötilan kesto on alueella: –40 … +150 °C. On suositeltavaa että silikonitiivisteen kunto tarkistetaan aina kannen avaamisen yhteydessä, ja tiivisteen vaihto suoritetaan jos tiivisteessä esiintyy vaurioita. Kannen tiivisteen oikea paikka on esitetty seuraavassa kuvassa:

Mittakuva HST

Suurin mahdollinen tila HST-liitäntärasian sisäpuolelle asennettavalle lämpötilalähettimelle on Ø45x30 mm. Alla on esitetty liitäntärasian mittakuva:

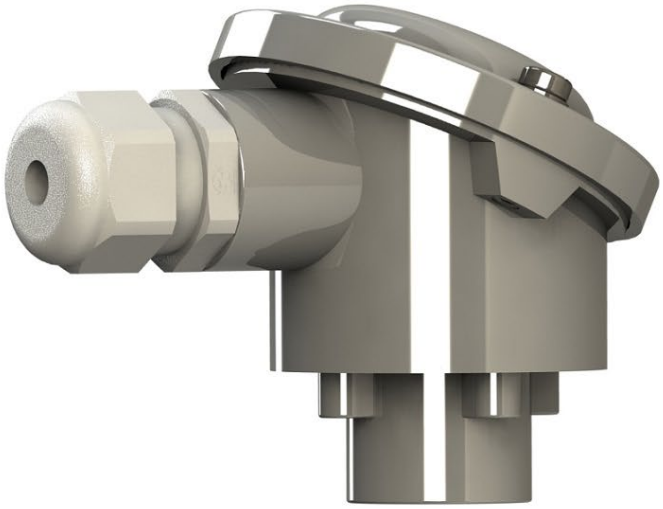


Kaapeliläpiviennin kierre

Kaapeliläpivientikierre HST-liitäntärasiassa on M20x1,5. Kaapeliläpivientikierre on tapauskohtaisesti tehtävissä seuraavilla kierteillä: G½ ja ½NPT. Muun kuin M20x1,5 kierteen saatavuus on kuitenkin aina erikseen tarkistettava anturimyynnistämme ja tällöin on myös hyvä huomioida, että kierteeseen soveltuvaa kaapeliläpivientiä ei välttämättä toimiteta liitäntärasian mukana.

Liitäntärasia B

B-liitäntärasian materiaalina on alumiini. Liitäntärasian mukana toimitetaan yksi kaapeliläpivienti, minkä materiaalina on sinkkipinnoitettu messinki. Kaapeliläpivienti soveltuu maksimissaan noin Ø14 mm kaapelille. Kaapeliläpivientikierre on M20x1,5 ja siihen voidaan liittää SKINTOP® -merkkisiä kaapeliläpivientejä, joilla on mahdollista saavuttaa parempi kotelon suojausluokitus. Liitäntärasiassa voidaan käyttää kaikkia M20x1,5 kierteisiä kaapeliläpivientejä. Alla olevassa kuvassa vasemmalla on esitetty liitäntärasian mukana tuleva tavallinen kaapeliläpivienti, ja paremman suojaluokituksen takaava SKINTOP® -kaapeliläpivienti:



B-liitäntärasiassa ei ole maadoituspistettä ulkopuolella, eikä sisäpuolella. B-liitäntärasiasta ei myöskään löydy räjähdysvaarallisen tilan Ex d- tai Ex i -hyväksyttyä versiota.

Kannen avaaminen ja sulkeminen

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

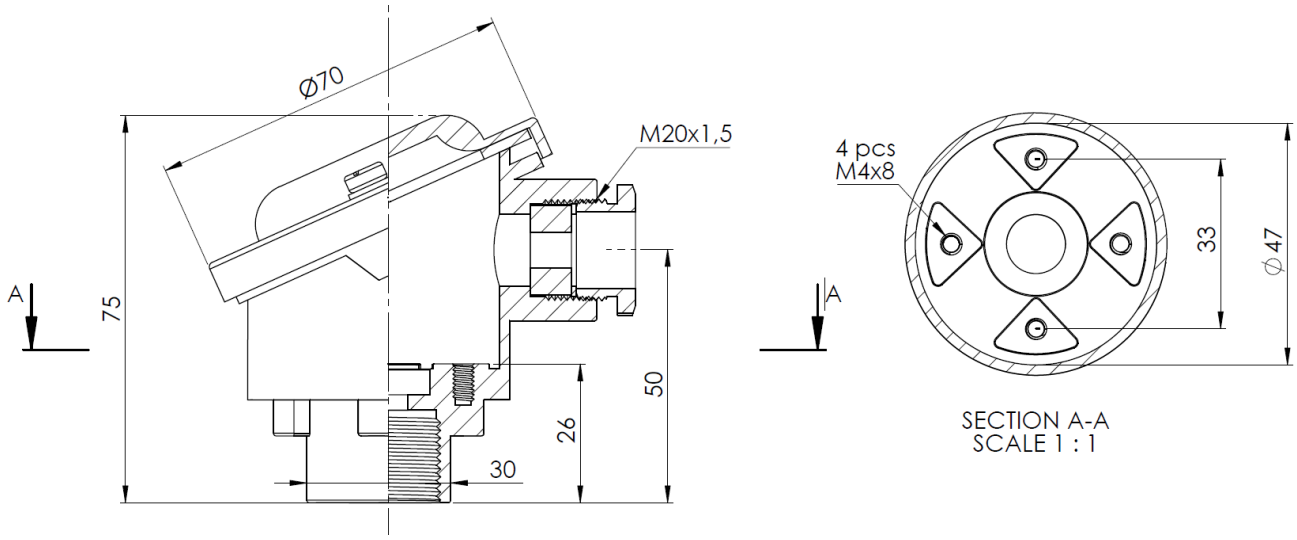
Huom. Kansi ja sen osat on mahdollista pudottaa avaamisen yhteydessä. Varmista ennen avaamista että putoamista ei pääse tapahtumaan.

Liitäntärasian kansi avataan löysäämällä kannen yläpinnalla olevat ruuvit. Yleensä on riittävää että ruuveja löysytetään, kunnes kierteiden yläosat tulevat kannen yläpinnan tasolla näkyviin. Tällöin kansi voidaan nostaa pois paikaltaan. Kuvassa on esitetty kannen ruuvit:

Kannen alapinnalla on tiiviste, minkä kunto kannattaa tarkistaa avaamisen yhteydessä. Kannen tiiviste on muotoon leikattua öljynkestävää kumia, minkä lämpötila-alue on: –40 … +100 °C. Kansi kiinnitetään kiristämällä ruuvit takaisin paikalleen. Kiinnityksen yhteydessä on huomioitava, että ruuvien aluslevyt ovat kannen yläpinnalla paikallaan, ja että tiiviste asettuu oikein paikalleen. Kiristäminen tulee tehdä ruuveja vuoroitellen, tiivisteen tasaisen asettumisen varmistamiseksi. Alla olevassa kuvassa on esitetty kannen tiiviste paikallaan:

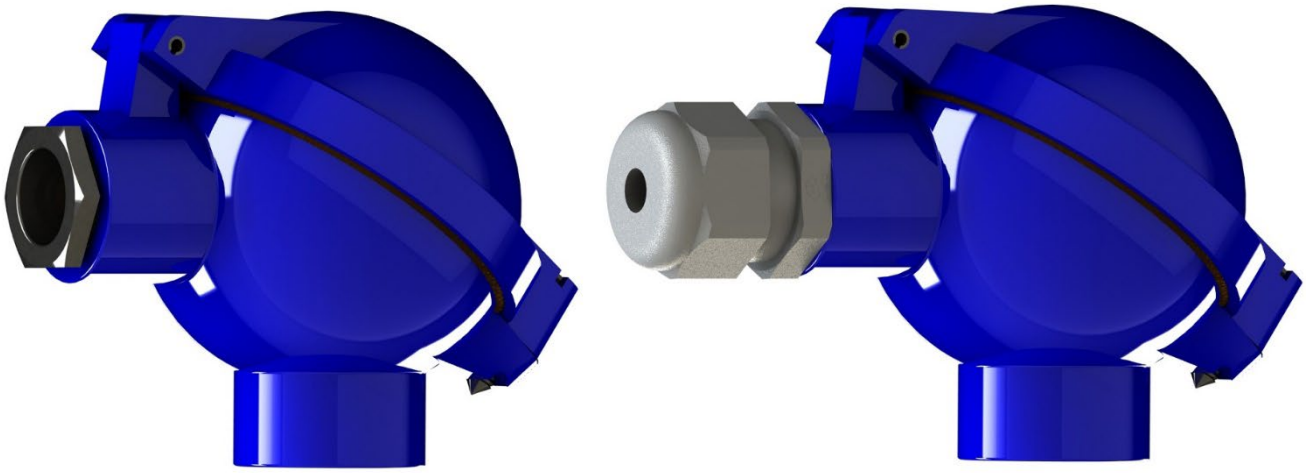
Mittakuva B

Suurin mahdollinen tila B-liitäntärasian sisäpuolelle asennettavalle lämpötilalähettimelle on Ø45x30 mm. Alla on esitetty liitäntärasian mittakuva:



Liitäntärasia N

N-liitäntärasia on valmistettu alumiinista painevalumenetelmällä. Liitäntärasian mukana toimitetaan yksi kaapeliläpivienti, mikä soveltuu maksimissaan noin Ø14 mm kaapelille. Kaapeliläpivientikierre on M20x1,5 ja siihen voidaan liittää SKINTOP® -merkkisiä kaapeliläpivientejä, joilla on mahdollista saavuttaa parempi kotelon suojausluokitus. Liitäntärasiassa voidaan käyttää kaikkia M20x1,5 kierteisiä kaapeliläpivientejä. Alla olevassa kuvassa on vasemmalla esitetty N-liitäntärasia tavallisella kaapeliläpiviennillä ja oikealla SKINTOP® -merkkisellä kaapeliläpiviennillä:



N-liitäntärasiassa ei ole maadoituspistettä ulkopuolella, eikä sisäpuolella. N-liitäntärasiasta ei myöskään löydy räjähdysvaarallisen tilan Ex d- tai Ex i -hyväksyttyä versiota.

Kannen avaaminen ja sulkeminen

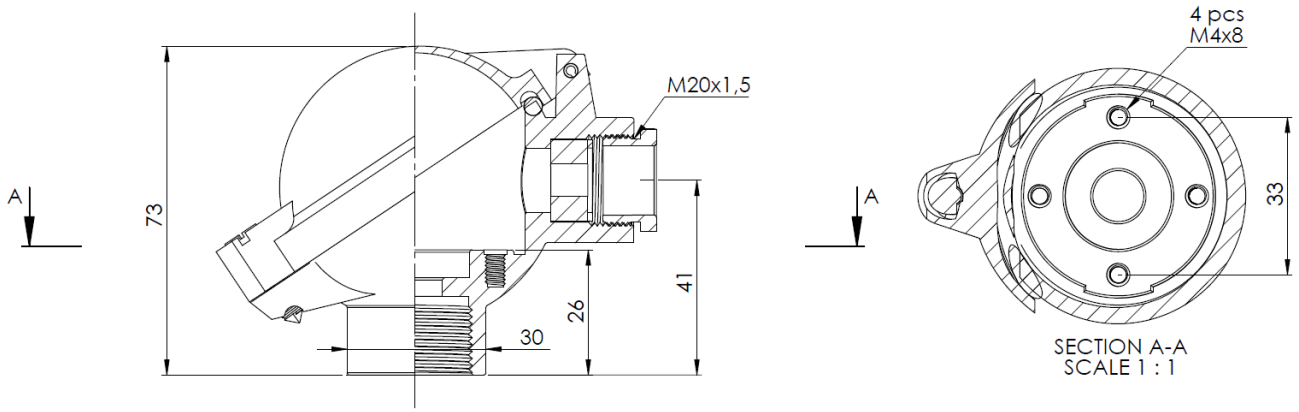
Huom. Tarkista että työskentely ympäristössä on turvallista ja että lämpötila-anturin kannen avaaminen on mahdollista. Liitäntärasia sisältää jännitteisiä osia.

Liitäntärasian kansi avataan löysäämällä kaapeliläpivientiä vastapäätä oleva ruuvi. Ruuvi on putoamissuojattu, eikä sitä kannata yrittää irroittaa kokonaan. Irroittaminen rikkoo ruuvin kierteet. Ruuvin löysäämisen jälkeen kansi voidaan avata ja se aukeaa saranan suuntaisesti, kaapeliläpiviennin päälle. Alla olevassa kuvassa on esitetty ruuvin sijainti liitäntärasiassa:

Kannen alapinnalla on tiiviste, minkä kunto kannattaa tarkastaa aina avaamisen yhteydessä. Kannen tiiviste on Ø60x4 mm, O-rengas, silikonitiiviste, minkä lämpötila-alue on: –40 … +150 °C. Kansi kiinnitetään kiristämällä ruuvi takaisin paikalleen. Tiiviste on esitetty oikealla paikallaan alla olevassa kuvassa, liitäntärasian kannen alapinnalla:

Mittakuva N

Suurin mahdollinen tila N-liitäntärasian sisäpuolelle asennettavalle lämpötilalähettimelle on Ø42x14 mm. Alla on esitetty liitäntärasian mittakuva:

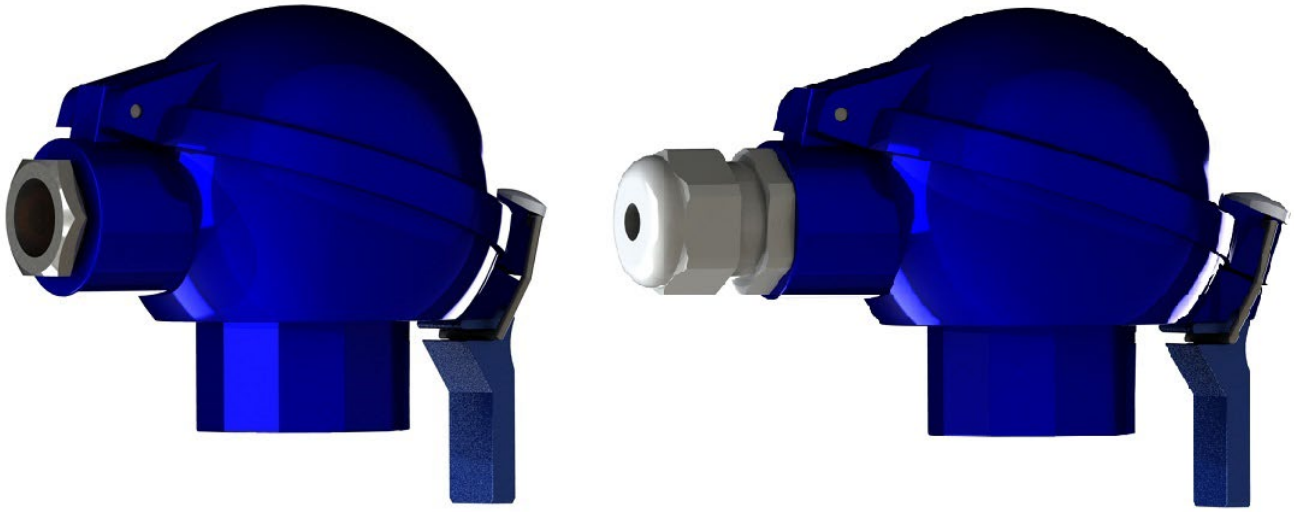


Kaapeliläpiviennin kierre

Kaapeliläpivientikierre N-liitäntärasiassa on M20x1,5. Kaapeliläpivientikierre on tapauskohtaisesti tehtävissä G½ tai ½NPT -kierteellä. Muun kuin M20x1,5 kierteen saatavuus on kuitenkin aina erikseen tarkistettava anturimyynnistämme ja tällöin on myös hyvä huomioida, että kierteeseen soveltuvaa kaapeliläpivientiä ei välttämättä toimiteta liitäntärasian mukana.

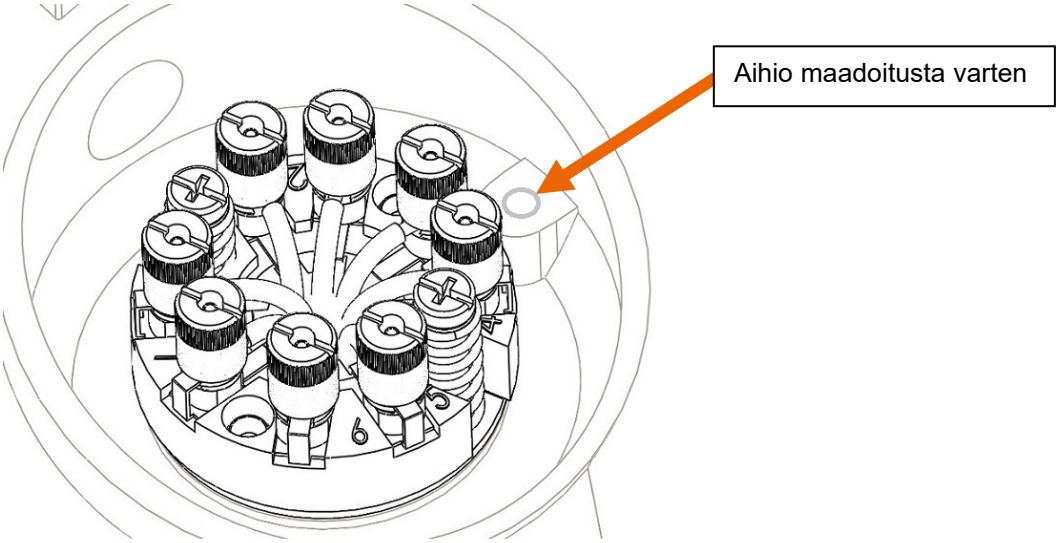
Liitäntärasia D/H

Liitäntärasia D/H on valmistettu alumiinista painevalumenetelmällä. Liitäntärasian mukana toimitetaan yksi kaapeliläpivienti, mikä soveltuu maksimissaan noin Ø14 mm kaapelille. Liitäntärasian kaapeliläpivientikierre on M20x1,5 ja siihen voidaan liittää SKINTOP® -merkkisiä kaapeliläpivientejä, joilla on mahdollista saavuttaa parempi kotelon suojausluokitus. Liitäntärasiassa voidaan käyttää kaikkia M20x1,5 kierteisiä kaapeliläpivientejä. Alla olevassa kuvassa on vasemmalla esitetty D/H-liitäntärasia tavallisella kaapeliläpiviennillä ja oikealla SKINTOP® -merkkisellä kaapeliläpiviennillä:



Maadoitus

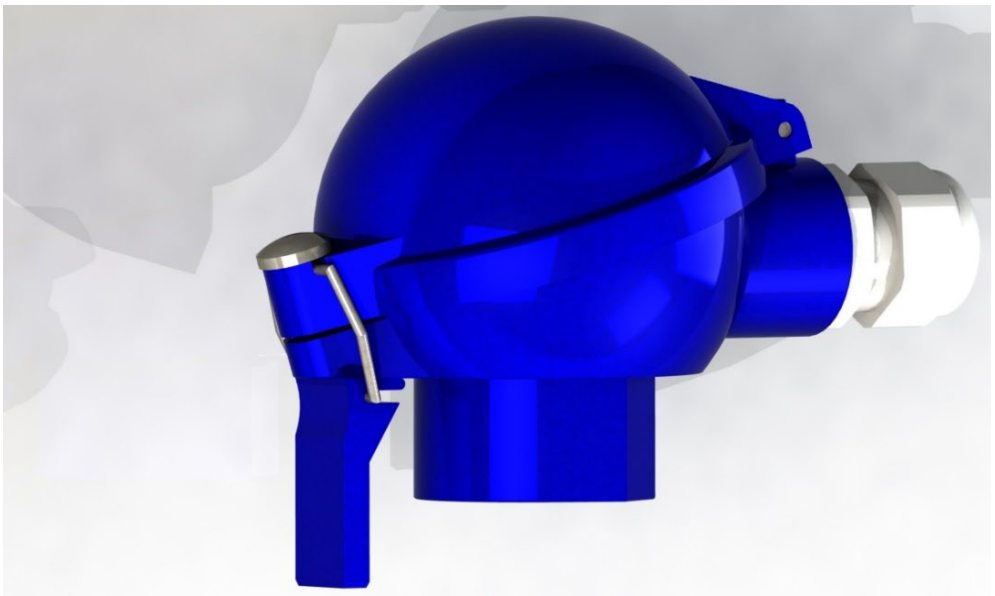
D/H-liintäntärasian sisällä on kierteetön aihio maadoituksen lisäämistä varten. Aihio sijaitsee rasian sisäreunassa. Aihioon voidaan liittää kaapelin maadoitujohdin ja/tai suojapunos esimerkiksi kaapeliliitintä käyttäen, mutta siihen tulee ensin lisätä kierteet kiinnitystä varten. Aihion kaivon syvyys on 1 cm. Suositeltava kierre on M5.



Kannen avaaminen ja sulkeminen

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

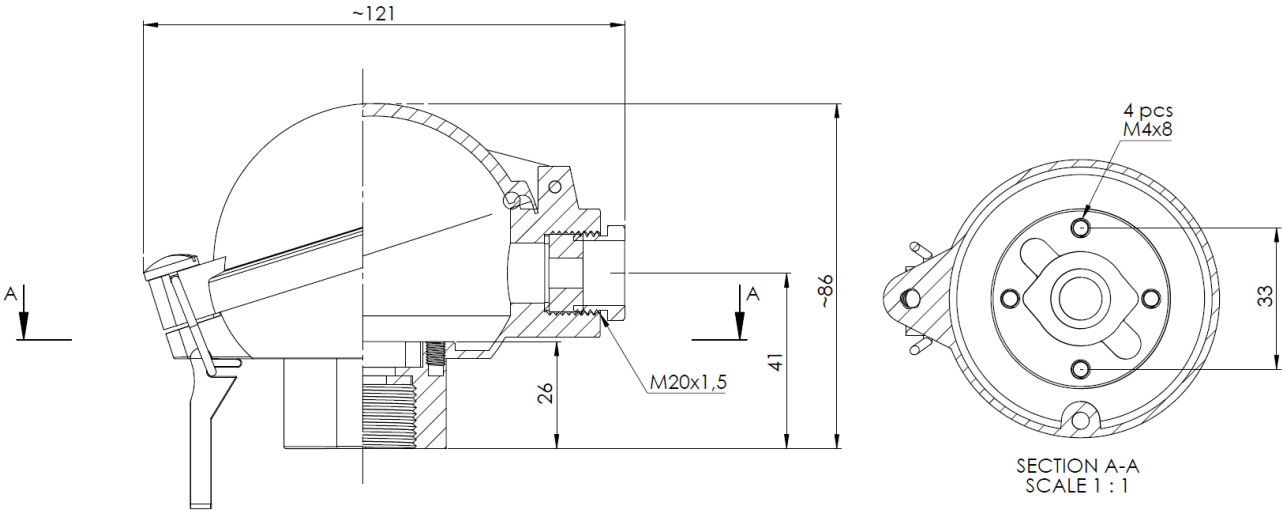
Liitäntärasian kansi avataan kääntämällä pikalukon vivusta. Pikalukko sijaitsee kaapeliläpiviennin vastakkaisella puolella. Pikalukosta kääntämällä liitäntärasian kansi aukeaa saranan suuntaisesti, kaapeliläpiviennin päälle. Sulkeminen toteutetaan toistamalla avaamiseen tarvittava liike käänteisesti. Alla olevassa kuvassa on esitetty pikalukon sijainti ja suunta mihin vipua tulee kääntää liitäntärasian avaamiseksi:



Kannen alapinnalla on tiiviste, minkä kunto kannattaa tarkastaa aina avaamisen yhteydessä. Kannen tiiviste on Ø74x4 mm, O-rengas, silikonitiiviste, minkä lämpötila-alue on: –40 … +150 °C. Tiiviste on esitetty oikealla paikallaan alla olevassa kuvassa, liitäntärasian kannen alapinnalla:

Mittakuva D/H

Suurin mahdollinen tila D/H-liitäntärasian sisäpuolelle asennettavalle lämpötilalähettimelle on Ø45x40 mm. Alla on esitetty liitäntärasian mittakuva:



Kaapeliläpiviennin kierre

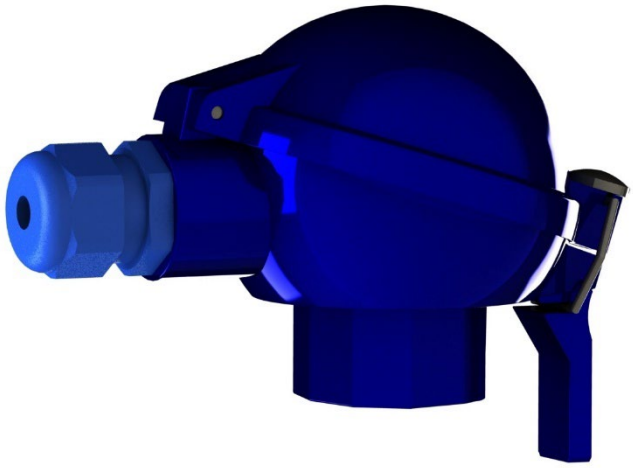
Kaapeliläpivientikierre D/H-liitäntärasiassa on M20x1,5. Kaapeliläpivientikierre on tapauskohtaisesti tehtävissä G½ tai ½NPT -kierteellä. Muun kuin M20x1,5 kierteen saatavuus on kuitenkin aina erikseen tarkistettava anturimyynnistämme ja tällöin on myös hyvä huomioida, että kierteeseen soveltuvaa kaapeliläpivientiä ei välttämättä toimiteta liitäntärasian mukana.

Ex i -hyväksytty versio

Ex i -hyväksytty tuoteversio soveltuu räjähdysalttiisiin alueisiin, joissa luonnostaan vaarattomien Ex i -piirien käyttäminen suojausmenetelmänä on riittävä. Nämä räjähdysalttiit alueet voivat sisältää syttyviä kaasuja, höyryjä, palavaa pölyä tai lentäviä

kuituja. Vastaavat tilat ovat yleisiä öljy- ja kaasuteollisuudessa, kemikaali-, elintarvike- ja juomateollisuudessa, sekä lääketeollisuudessa.

Ex i -hyväksytty tuoteversio täyttää luonnostaan vaarattoman suojausmenetelmän vaatimukset ja sitä voidaan käyttää luonnostaan vaarattomissa Ex i -piireissä. Ex i -hyväksytty tuoteversio D/H-liitäntärasialla sisältää yhden Ex i -hyväksytyn kaapeliläpiviennin. Kaapeliläpivienti soveltuu Ø7 – Ø13 mm kaapelille ja siinä on vedonpoisto mukana. Kaapeliläpivientikierre D/H-liintäntrasian Ex i -hyväksytyssä versiossa on M20x1,5. Kuvassa on esitetty D/H-liitäntärasia Ex i -kaapeliläpiviennillä:



Huom. Ex i -hyväksytyn tuotteen kaapeliläpivientiä ei saa koskaan vaihtaa Ex i -hyväksymättömään kaapeliläpivientiin.

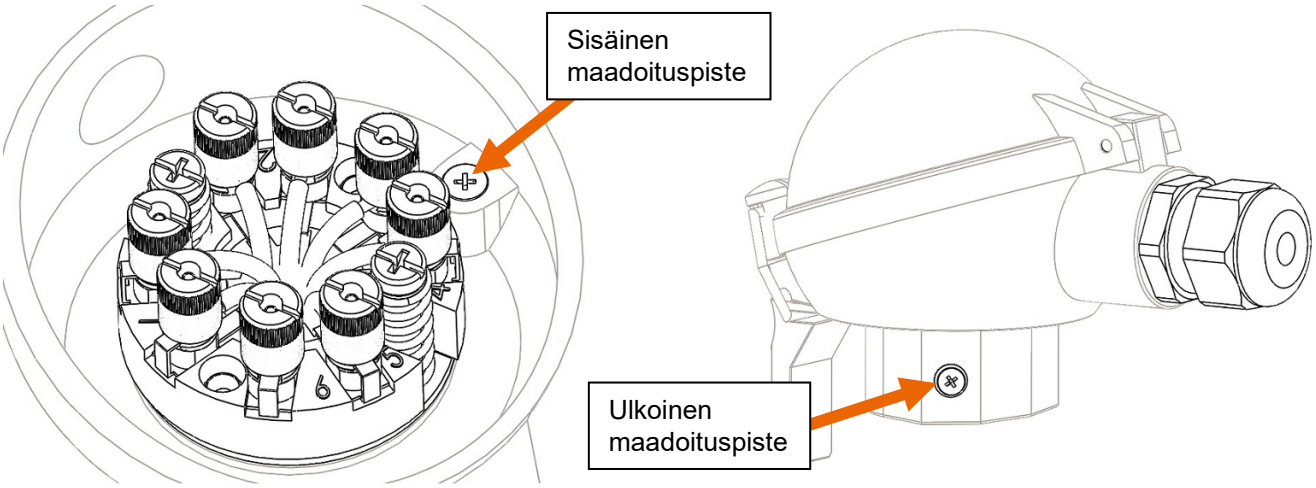
Ex i -hyväksytyn tuotteen mukana toimitetaan mittakuva, mikä vakuuttaa tuotteen rakenteen täyttävän standardin mukaiset vaatimukset. Tuotteen mittakuvan mukaista rakennetta ei saa muuttaa. Tietyissä tapauksissa mittakuva saattaa sisältää ohjeistavia vaatimuksia tuotteen oikeatapaiseen käyttämiseen.

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 D/H-liitäntärasialla:

Lapp Automaatio Oy
Äyritie 18 FI-01510 Vantaa Finland
+358 (0) 20 764 6410
EPIC® SENSORS
MADE IN FINLAND
www.lapp.fi

EESF 21 ATEX 043X, IECEx EESF 21.0027X
W-B-9K-D/H-400-G1/2-4-A-CB-EXI
Prod: xxxxxxx S/N: 220231-1234567-1
II 1G Ex ia IIC T6…T3 Ga
II 1/2G Ex ib IIC T6…T3 Ga/Gb
II 1D Ex ia IIIC T135 °C Da
II 1/2D Ex ib IIIC T135 °C Da/Db
0537
Ui=30V Ii=100mA Pi=750mW Ci= Li=
Refer to User Manual for Specific Conditions of Use

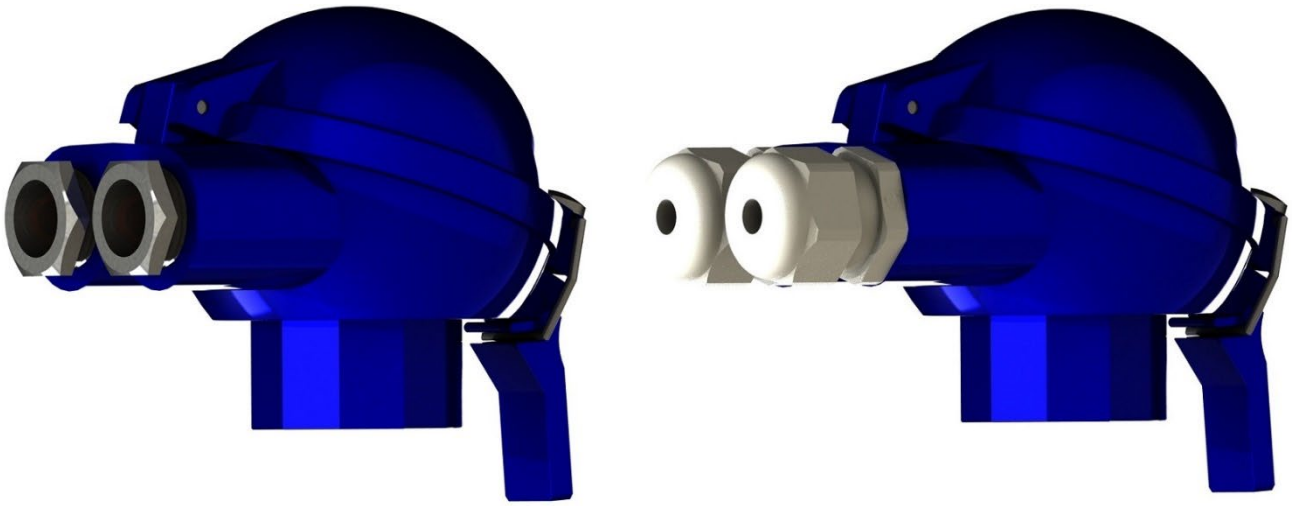
Ex i -hyväksytyssä D/H-liitäntärasiassa on kaksi maadoituspistettä ruuveineen. Yksi maadoituspiste on rasian sisäpuolella ja toinen ulkopuollella. Alla olevassa kuvassa on esitetty D/H-liitäntärasian Ex i -version maadoituspisteet:



Tarkemmat tiedot ja soveltuvat lämpötilat anturin Ex i -tyyppihyväksytystä versiosta on esitetty tämän käyttöohjeen liitteessä: LIITE A – Tekniset tiedot ja käytön erikoisehdot - Ex i -hyväksytyt EPIC® SENSORS -lämpötila-anturit.

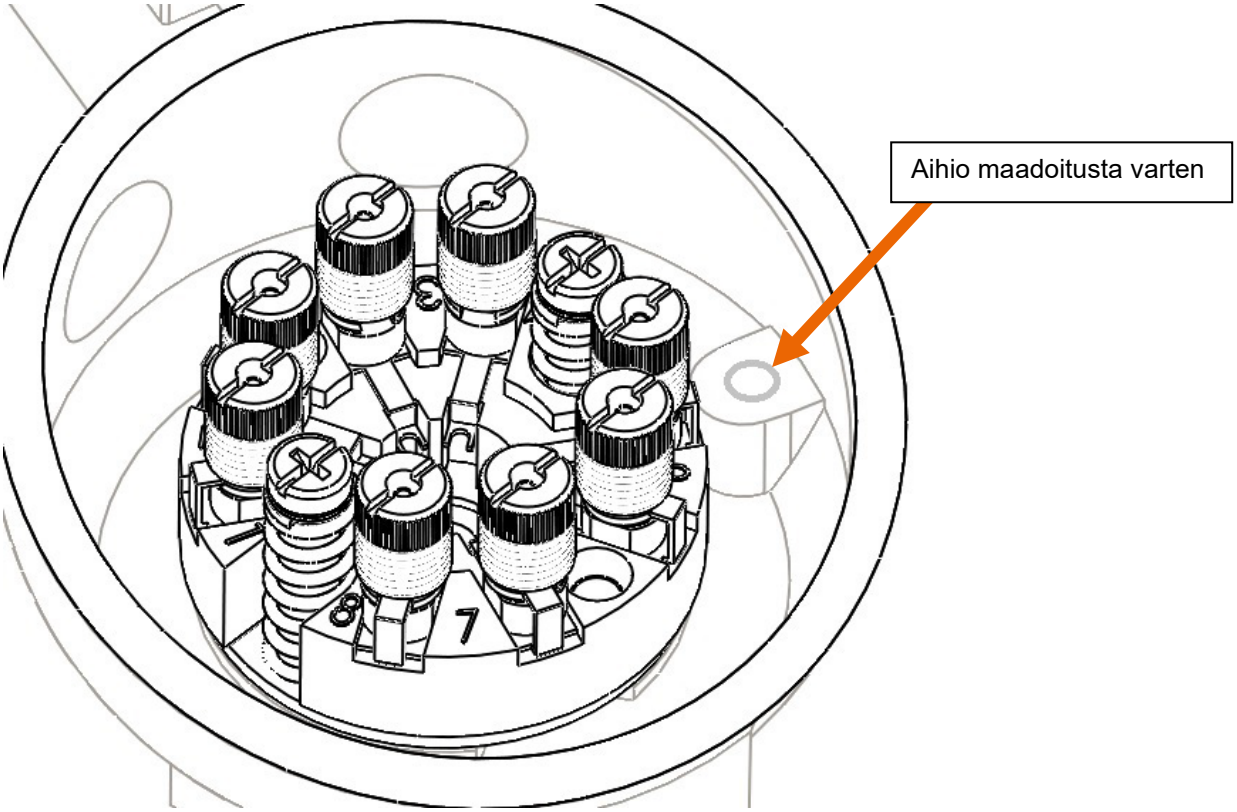
Liitäntärasia D/H/D

D/H/D-liitäntärasia on valmistettu alumiinista painevalumenetelmällä. Liitäntärasian mukana toimitetaan kaksi kaapeliläpivientiä, jotka soveltuvat maksimissaan noin Ø14 mm kaapeleille. Liitäntärasian kaapeliläpivientikierteet ovat 2x M20x1,5 ja niihin voidaan liittää SKINTOP® -merkkisiä kaapeliläpivientejä, joilla on mahdollista saavuttaa parempi kotelon suojausluokitus. Liitäntärasiassa voidaan käyttää kaikkia M20x1,5 kierteisiä kaapeliläpivientejä. Alla olevassa kuvassa on vasemmalla esitetty D/H/D-liitäntärasia tavallisilla kaapeliläpivienneillä ja oikealla SKINTOP® -merkkisillä kaapeliläpivienneillä:



Maadoitus

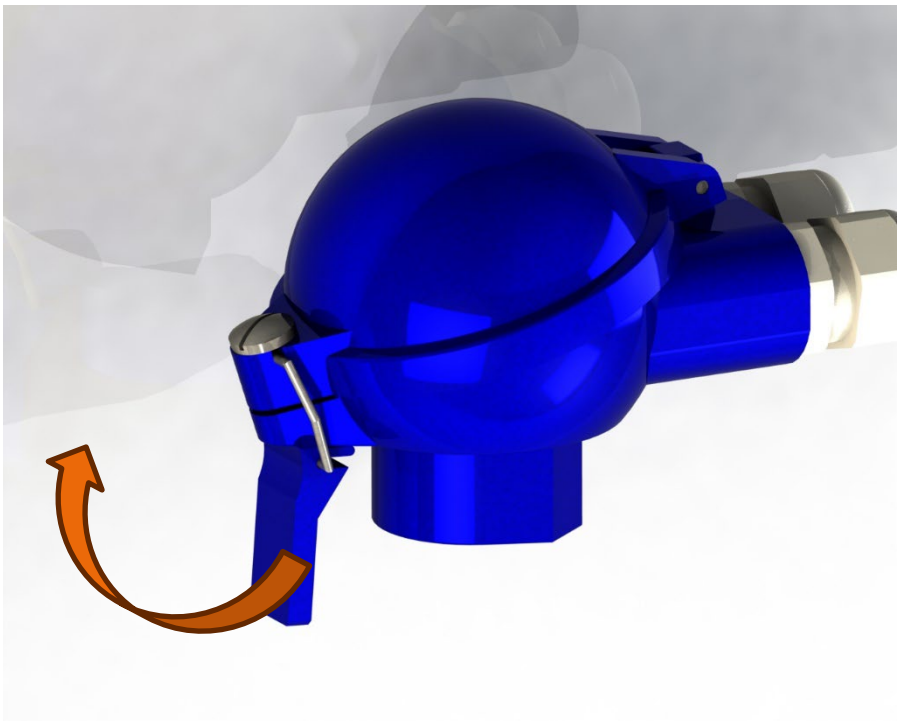
D/H/D-liintäntärasian sisällä on kierteetön aihio maadoituksen lisäämistä varten. Aihio sijaitsee rasian sisäreunassa. Aihioon voidaan liittää kaapelin maadoitujohdin ja/tai suojapunos esimerkiksi kaapeliliitintä käyttäen, mutta siihen tulee ensin lisätä kierteet kiinnitystä varten. Aihion kaivon syvyys on 1 cm. Suositeltava kierre on M5.



Kannen avaaminen ja sulkeminen

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

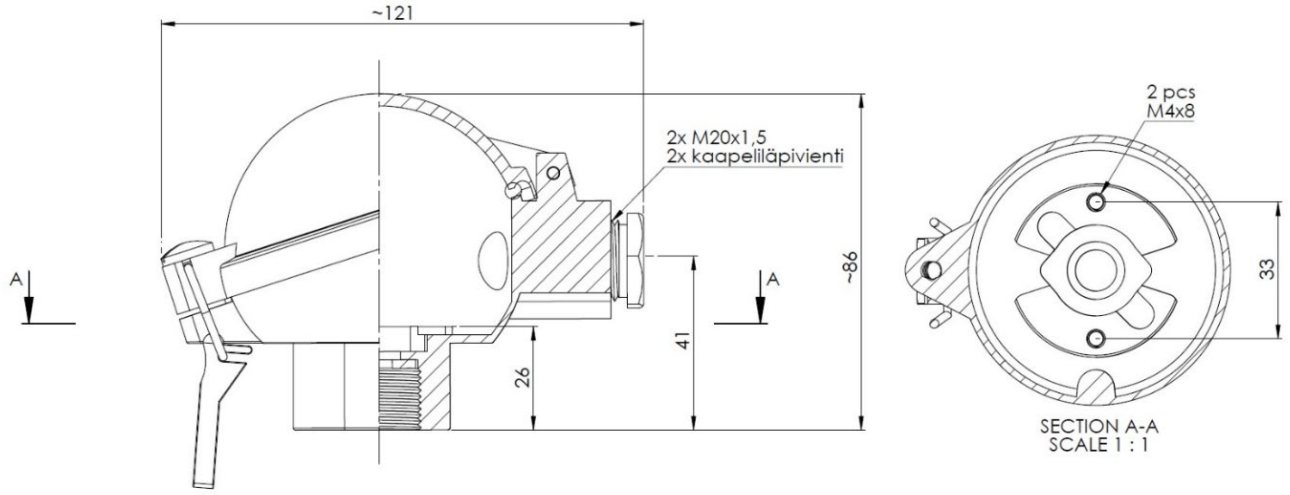
Liitäntärasian kansi avataan kääntämällä pikalukon vivusta. Pikalukko sijaitsee kaapeliläpiviennin vastakkaisella puolella. Pikalukosta kääntämällä liitäntärasian kansi aukeaa saranan suuntaisesti, kaapeliläpivientien päälle. Sulkeminen toteutetaan toistamalla avaamiseen tarvittava liike käänteisesti. Alla olevassa kuvassa on esitetty pikalukon sijainti ja suunta mihin vipua tulee kääntää liitäntärasian avaamiseksi:



Kannen alapinnalla on tiiviste, minkä kunto kannattaa tarkastaa aina avaamisen yhteydessä. Kannen tiiviste on Ø74x4 mm, O-rengas, silikonitiiviste, minkä lämpötila-alue on: –40 … +150 °C. Tiiviste on esitetty oikealla paikallaan alla olevassa kuvassa, liitäntärasian kannen alapinnalla:

Mittakuva D/H/D

Suurin mahdollinen tila D/H/D-liitäntärasian sisäpuolelle asennettavalle lämpötilalähettimelle on Ø45x40 mm. Alla on esitetty liitäntärasian mittakuva:



Kaapeliläpiviennin kierre

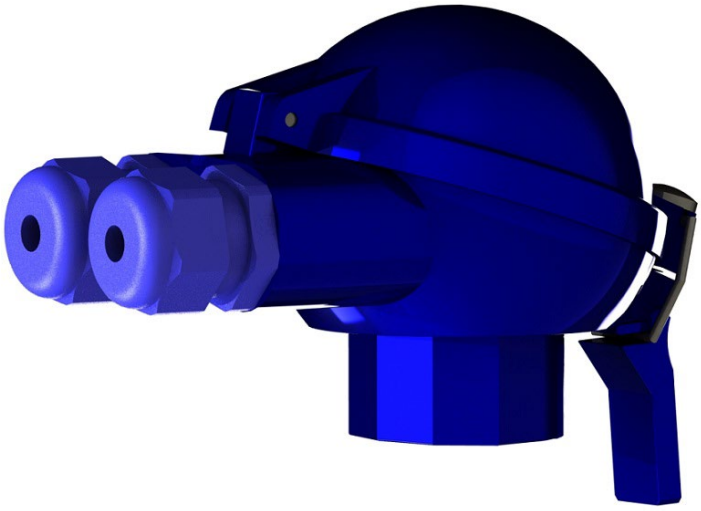
Kaapeliläpivientikierteet D/H/D-liitäntärasiassa on 2x M20x1,5. Kaapeliläpivientikierteet on tapauskohtaisesti tehtävissä G½ tai NPT½ -kierteillä. Muun kuin 2x M20x1,5 kierteiden saatavuus on kuitenkin aina erikseen tarkistettava anturimyynnistämme ja tällöin on myös hyvä huomioida, että kierteisiin soveltuvaa kaapeliläpivientiä ei välttämättä toimiteta liitäntärasian mukana.

Ex i -hyväksytty versio

Ex i -hyväksytty tuoteversio soveltuu räjähdysalttiisiin alueisiin, joissa luonnostaan vaarattomien Ex i -piirien käyttäminen suojausmenetelmänä on riittävä. Nämä räjähdysalttiit alueet voivat sisältää syttyviä kaasuja, höyryjä, palavaa pölyä tai lentäviä kuituja. Vastaavat tilat ovat yleisiä öljy- ja kaasuteollisuudessa, kemikaali-, elintarvike- ja juomateollisuudessa, sekä lääketeollisuudessa.

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

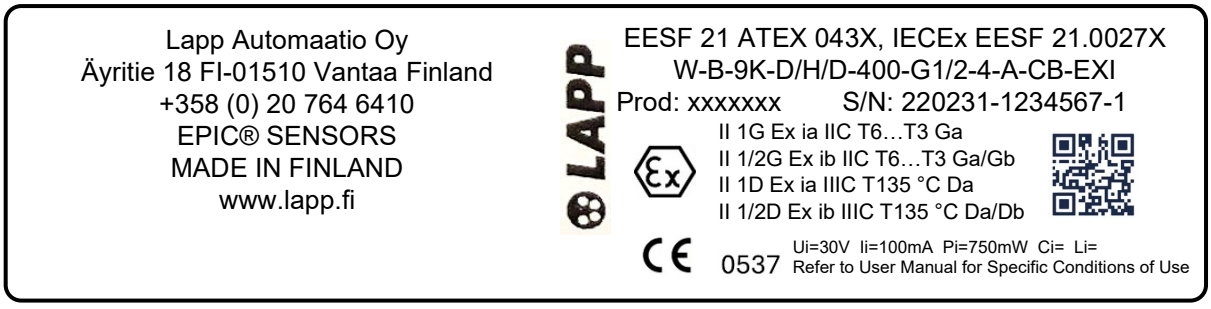
Ex i -hyväksytty tuoteversio D/H/D-liitäntärasialla sisältää kaksi, väriltään sininistä, Ex i -hyväksytyä kaapeliläpivientiä. Kaapeliläpiviennit soveltuvat Ø7 – Ø13 mm kaapelille ja niissä on vedonpoistot mukana. Kaapeliläpivientikierteet D/H/D-liitäntärasian Ex i -versiossa ovat 2x M20x1,5. Kuvassa on esitetty D/H/D-liitäntärasia Ex i -kaapeliläpivienneillä:



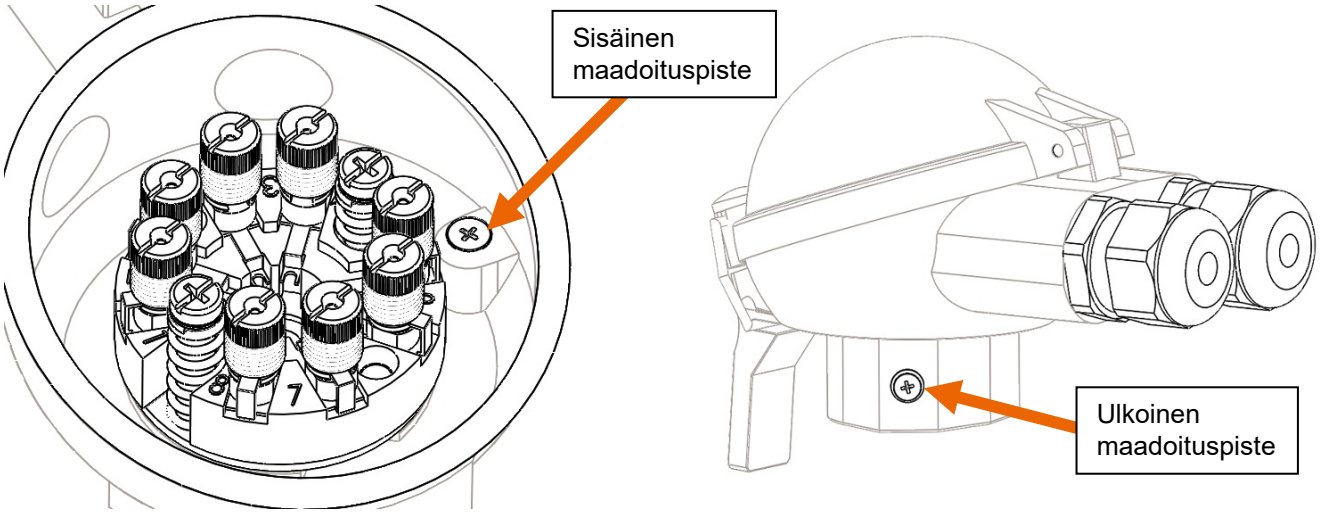
Huom. Ex i -hyväksytyn tuotteen kaapeliläpivientiä ei saa koskaan vaihtaa Ex i -hyväksymättömään kaapeliläpivientiin.

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 D/H/D-liitäntärasialla:



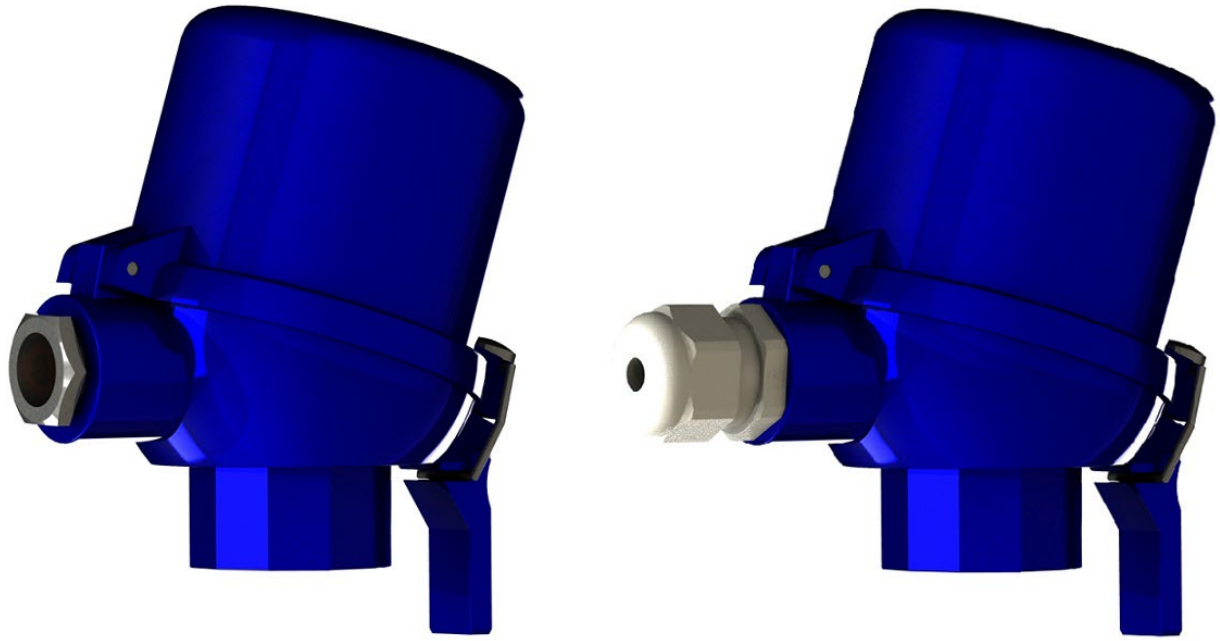
Ex i -hyväksytyssä D/H/D-liitäntärasiassa on kaksi maadoituspistettä ruuveineen. Yksi maadoituspiste on rasian sisäpuolella ja toinen ulkopuollella. Alla olevassa kuvassa on esitetty D/H/D-liitäntärasian Ex i -version maadoituspisteet:



Tarkemmat tiedot ja soveltuvat lämpötilat anturin Ex i -tyyppihyväksytystä versiosta on esitetty tämän käyttöohjeen liitteessä: LIITE A – Tekniset tiedot ja käytön erikoisehdot - Ex i -hyväksytyt EPIC® SENSORS -lämpötila-anturit.

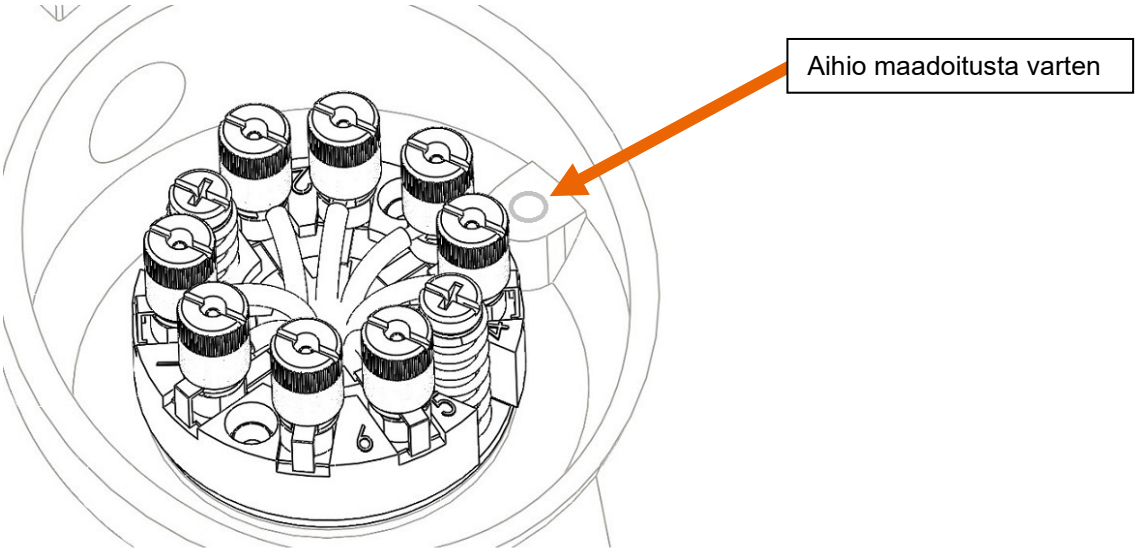
Liitäntärasia D/W/H

D/W/H-liitäntärasia on valmistettu alumiinista painevalumenetelmällä. Liitäntärasian mukana toimitetaan yksi kaapeliläpivienti, mikä soveltuu maksimissaan noin Ø14 mm kaapeleille. Liitäntärasian kaapeliläpivientikierre on M20x1,5 ja siihen voidaan liittää SKINTOP® -merkkinen kaapeliläpivienti, millä on mahdollista saavuttaa parempi kotelon suojausluokitus. Liitäntärasiassa voidaan käyttää kaikkia M20x1,5 kierteisiä kaapeliläpivientejä. Alla olevassa kuvassa on vasemmalla esitetty D/W/H-liitäntärasia tavallisella kaapeliläpiviennillä ja oikealla SKINTOP® -merkkisellä kaapeliläpiviennillä:



Maadoitus

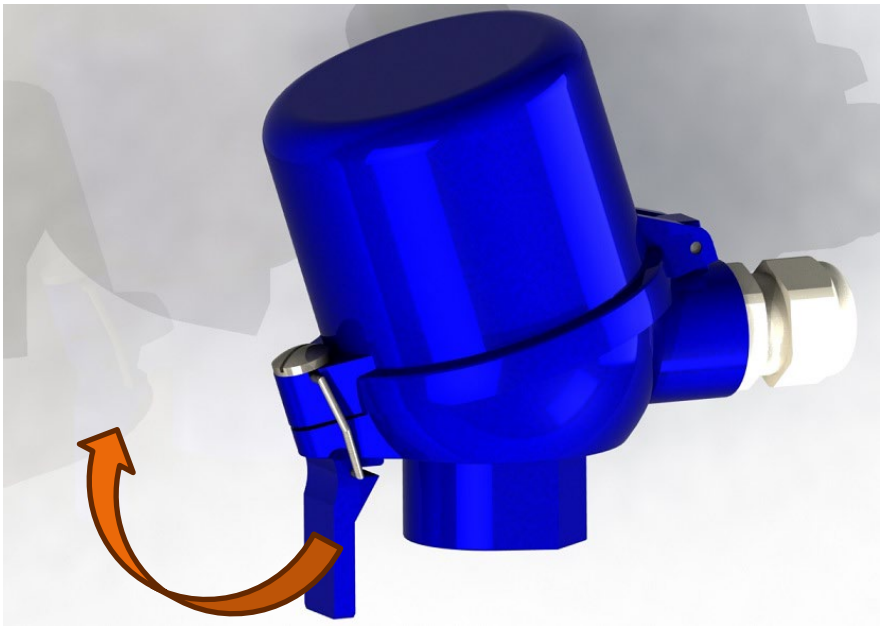
D/W/H-liintäntärasian sisällä on kierteetön aihio maadoituksen lisäämistä varten. Aihio sijaitsee rasian sisäreunassa. Aihioon voidaan liittää kaapelin maadoitujohdin ja/tai suojapunos esimerkiksi kaapeliliitintä käyttäen, mutta siihen tulee ensin lisätä kierteet kiinnitystä varten. Aihion kaivon syvyys on 1 cm. Suositeltava kierre on M5.



Kannen avaaminen ja sulkeminen

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

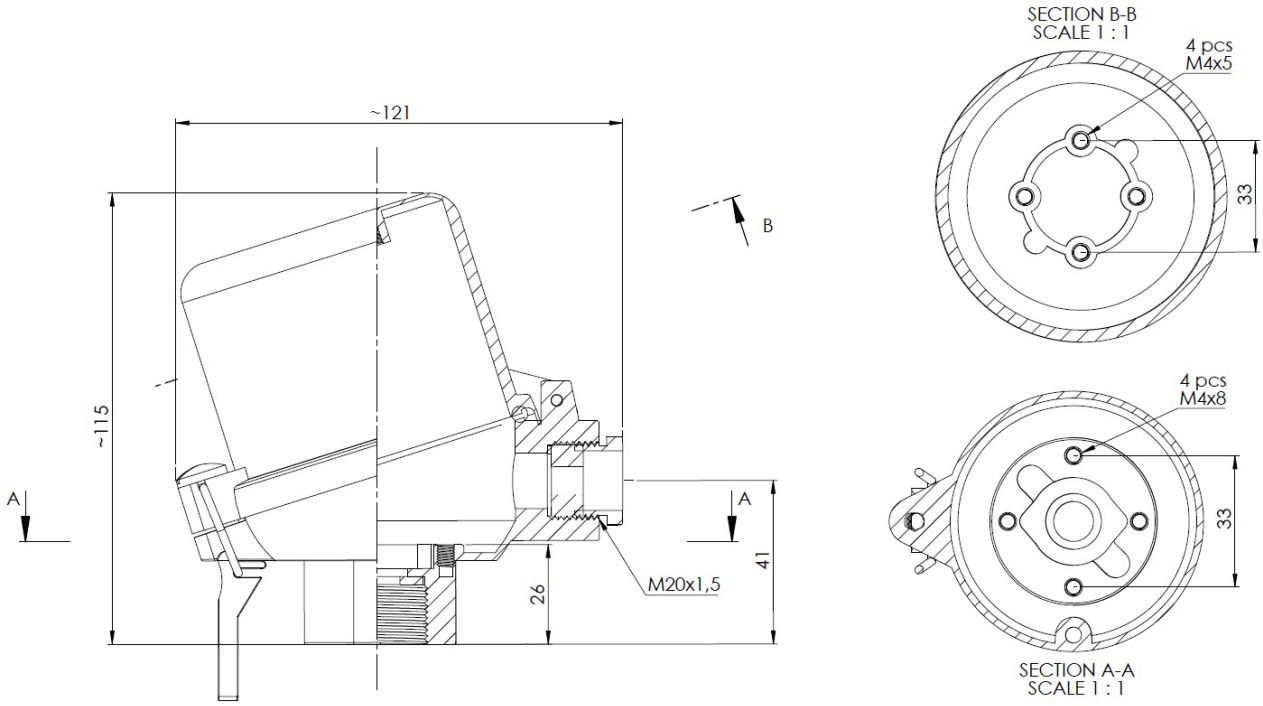
Liitäntärasian kansi avataan kääntämällä pikalukon vivusta. Pikalukko sijaitsee kaapeliläpiviennin vastakkaisella puolella. Pikalukosta kääntämällä liitäntärasian kansi aukeaa saranan suuntaisesti, kaapeliläpivientien päälle. Sulkeminen toteutetaan toistamalla avaamiseen tarvittava liike käänteisesti. Alla olevassa kuvassa on esitetty pikalukon sijainti ja suunta mihin vipua tulee kääntää liitäntärasian avaamiseksi:



Kannen alapinnalla on tiiviste, minkä kunto kannattaa tarkastaa aina avaamisen yhteydessä. Kannen tiiviste on Ø74x4 mm, O-rengas, silikonitiiviste, minkä lämpötila-alue on: –40 … +150 °C. Tiiviste on esitetty oikealla paikallaan alla olevassa kuvassa, liitäntärasian kannen alapinnalla:

Mittakuva D/W/H

Suurin mahdollinen tila D/W/H-liitäntärasian sisäpuolelle asennettaville lämpötilalähettimille on Ø45x16 mm ja Ø60x40 mm. Liitäntärasiaan mahtuu kaksi lähetintä samanaikaisesti. Alla on esitetty liitäntärasian mittakuva:



Kaapeliläpiviennin kierre

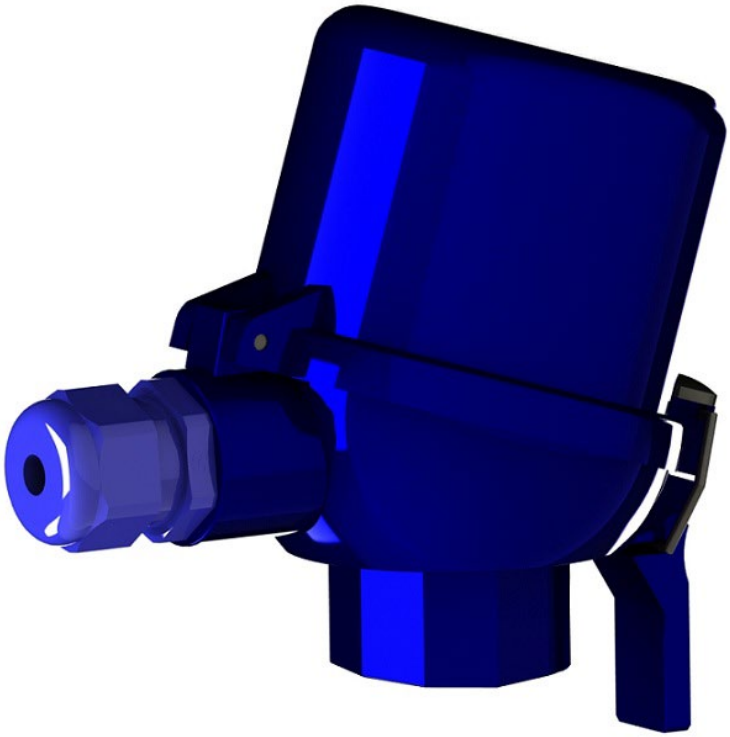
Kaapeliläpivientikierre D/W/H-liitäntärasiassa on M20x1,5. Kaapeliläpivientikierre on tapauskohtaisesti tehtävissä G½ tai ½NPT -kierteellä. Muun kuin M20x1,5 kierteen saatavuus on kuitenkin aina erikseen tarkistettava anturimyynnistämme ja tällöin on myös hyvä huomioida, että kierteeseen soveltuvaa kaapeliläpivientiä ei välttämättä toimiteta liitäntärasian mukana.

Ex i -hyväksytty versio

Ex i -hyväksytty tuoteversio soveltuu räjähdysalttiisiin alueisiin, joissa luonnostaan vaarattomien Ex i -piirien käyttäminen suojausmenetelmänä on riittävä. Nämä räjähdysalttiit alueet voivat sisältää syttyviä kaasuja, höyryjä, palavaa pölyä tai lentäviä kuituja. Vastaavat tilat ovat yleisiä öljy- ja kaasuteollisuudessa, kemikaali-, elintarvike- ja juomateollisuudessa, sekä lääketeollisuudessa.

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

Ex i -hyväksytty tuoteversio D/W/H-liitäntärasialla sisältää yhden, väriltään sinisen, Ex i -hyväksytyn kaapeliläpiviennin. Kaapeliläpivienti soveltuu Ø7 – Ø13 mm kaapelille ja siinä on vedonpoisto mukana. Kaapeliläpivientikierre D/W/H-liintäntrasian Ex i -hyväksytyssä versiossa on M20x1,5. Kuvassa on esitetty D/W/H-liitäntärasia Ex i -kaapeliläpiviennillä:



Huom. Ex i -hyväksytyn tuotteen kaapeliläpivientiä ei saa koskaan vaihtaa Ex i -hyväksymättömään kaapeliläpivientiin.

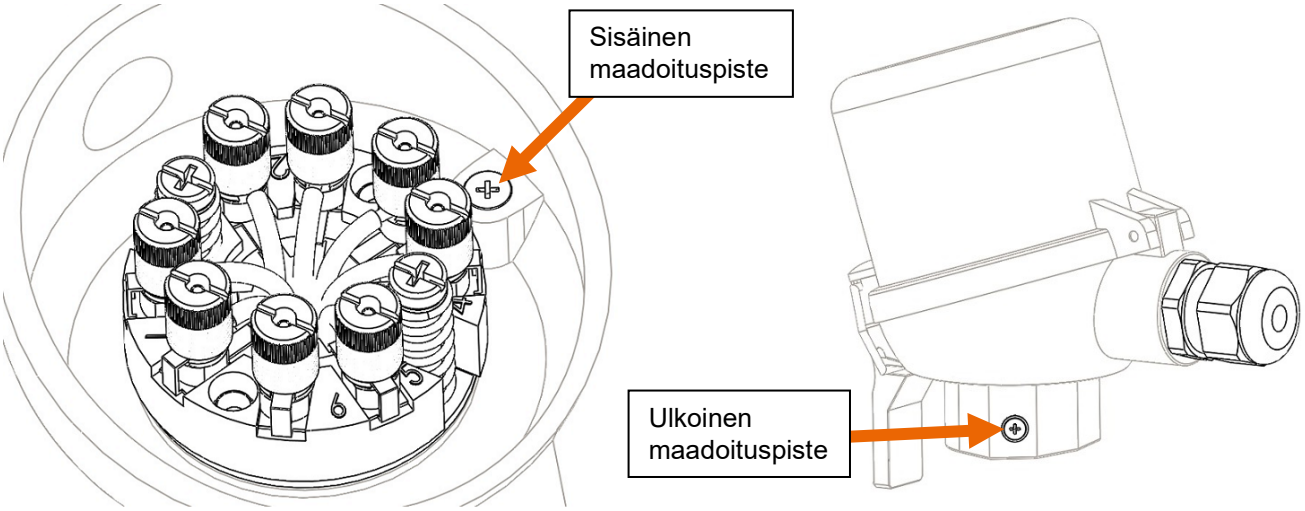
Ex i -hyväksytyn tuotteen mukana toimitetaan mittakuva, mikä vakuuttaa tuotteen rakenteen täyttävän standardin mukaiset vaatimukset. Tuotteen mittakuvan mukaista rakennetta ei saa muuttaa. Tietyissä tapauksissa mittakuva saattaa sisältää ohjeistavia vaatimuksia tuotteen oikeatapaiseen käyttämiseen.

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 D/W/H-liitäntärasialla:

Lapp Automaatio Oy
Äyritie 18 FI-01510 Vantaa Finland
+358 (0) 20 764 6410
EPIC® SENSORS
MADE IN FINLAND
www.lapp.fi

EESF 21 ATEX 043X, IECEx EESF 21.0027X
W-B-9K-D/W/H-400-G1/2-4-A-CB-EXI
Prod: xxxxxxx S/N: 220231-1234567-1
II 1G Ex ia IIC T6…T3 Ga
II 1/2G Ex ib IIC T6…T3 Ga/Gb
II 1D Ex ia IIIC T135 °C Da
II 1/2D Ex ib IIIC T135 °C Da/Db
0537
Ui=30V Ii=100mA Pi=750mW Ci= Li=
Refer to User Manual for Specific Conditions of Use

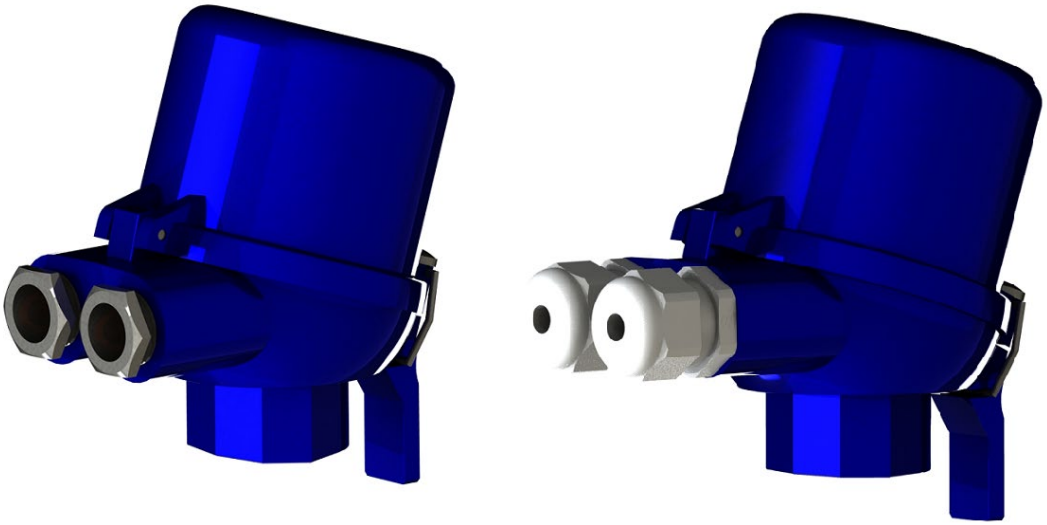
Ex i -hyväksytyssä D/W/H-liitäntärasiassa on kaksi maadoituspistettä ruuveineen. Yksi maadoituspiste on rasian sisäpuolella ja toinen ulkopuollella. Alla olevassa kuvassa on esitetty D/W/H-liitäntärasian Ex i -version maadoituspisteet:



Tarkemmat tiedot ja soveltuvat lämpötilat anturin Ex i -tyyppihyväksytystä versiosta on esitetty tämän käyttöohjeen liitteessä: LIITE A – Tekniset tiedot ja käytön erikoisehdot - Ex i -hyväksytyt EPIC® SENSORS -lämpötila-anturit.

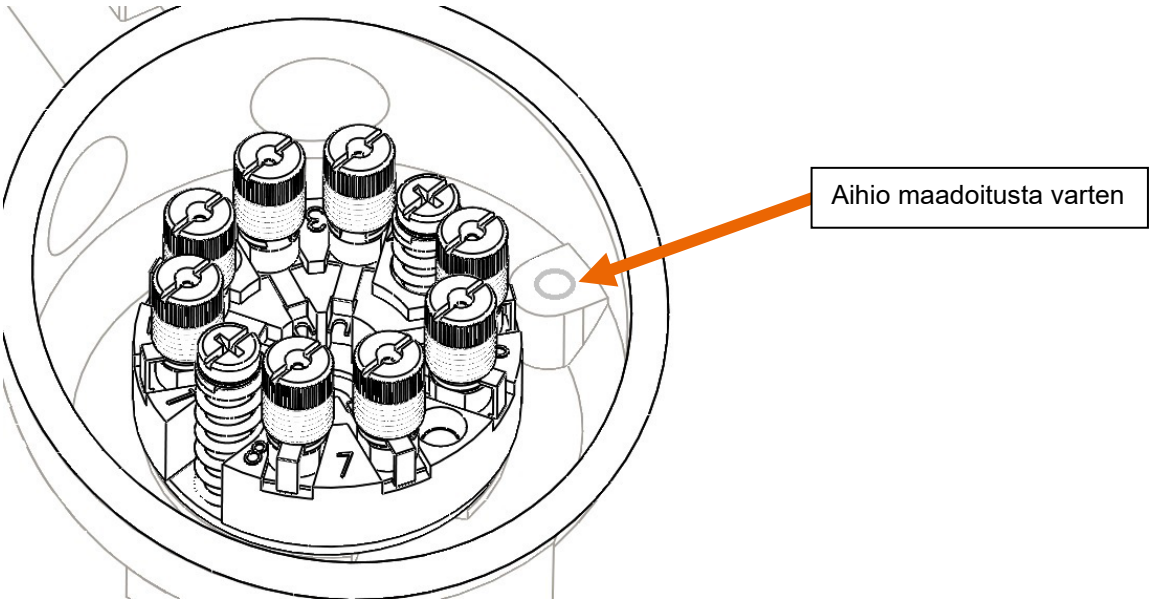
Liitäntärasia D/W/H/D

D/W/H/D-liitäntärasia on valmistettu alumiinista painevalumenetelmällä. Liitäntärasian mukana toimitetaan kaksi kaapeliläpivientiä, jotka soveltuvat maksimissaan noin Ø14 mm kaapeleille. Liitäntärasian kaapeliläpivientikierteet ovat 2x M20x1,5 ja niihin voidaan liittää SKINTOP® -merkkisiä kaapeliläpivientejä, joilla on mahdollista saavuttaa parempi kotelon suojausluokitus. Liitäntärasiassa voidaan käyttää kaikkia M20x1,5 kierteisiä kaapeliläpivientejä. Alla olevassa kuvassa on vasemmalla esitetty D/W/H/D-liitäntärasia tavallisilla kaapeliläpivienneillä ja oikealla SKINTOP® -merkkisillä kaapeliläpivienneillä:´



Maadoitus

D/W/H/D-liintäntärasian sisällä on kierteetön aihio maadoituksen lisäämistä varten. Aihio sijaitsee rasian sisäreunassa. Aihioon voidaan liittää kaapelin maadoitujohdin ja/tai suojapunos esimerkiksi kaapeliliitintä käyttäen, mutta siihen tulee ensin lisätä kierteet kiinnitystä varten. Aihion kaivon syvyys on 1 cm. Suositeltava kierre on M5.



Kannen avaaminen ja sulkeminen

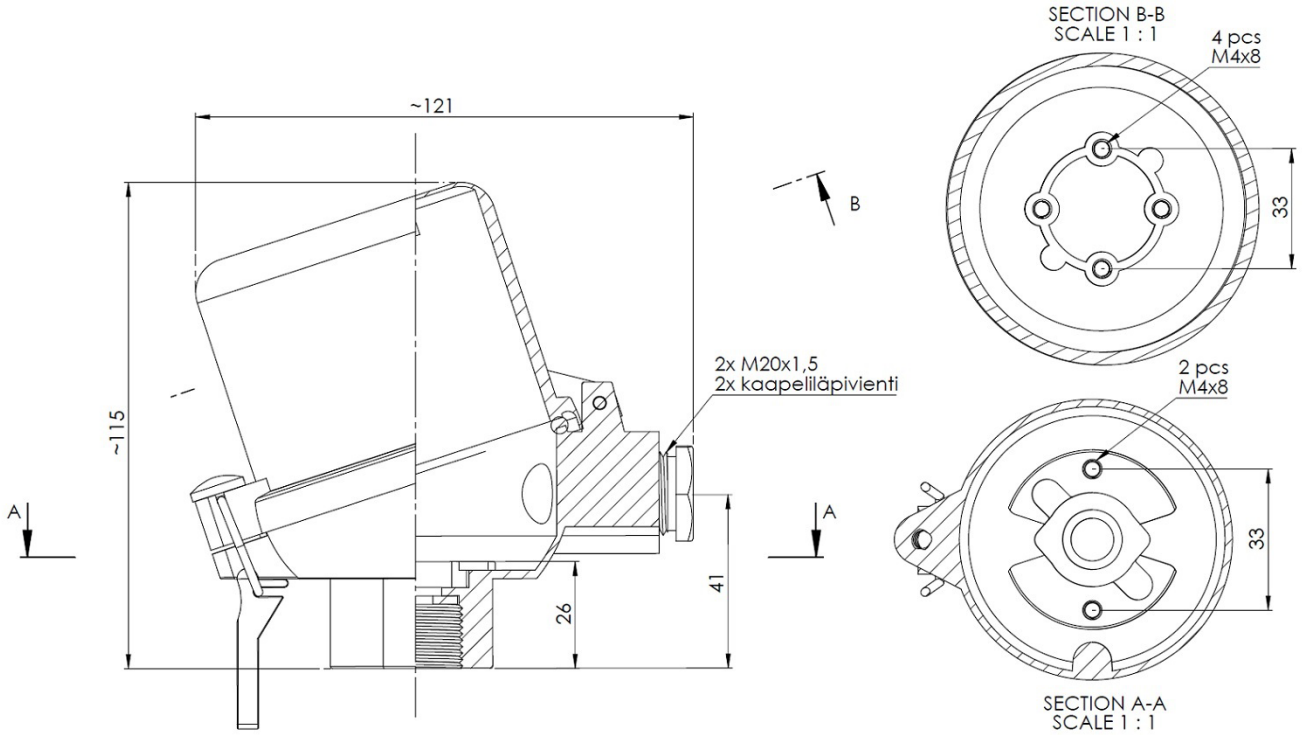
Huom. Tarkista että työskentely ympäristössä on turvallista ja että lämpötila-anturin kannen avaaminen on mahdollista. Liitäntärasia sisältää jännitteisiä osia.

Liitäntärasian kansi avataan kääntämällä pikalukon vivusta. Pikalukko sijaitsee kaapeliläpiviennin vastakkaisella puolella. Pikalukosta kääntämällä liitäntärasian kansi aukeaa saranan suuntaisesti, kaapeliläpivientien päälle. Sulkeminen toteutetaan toistamalla avaamiseen tarvittava liike käänteisesti. Alla olevassa kuvassa on esitetty pikalukon sijainti ja suunta mihin vipua tulee kääntää liitäntärasian avaamiseksi:

Kannen alapinnalla on tiiviste, minkä kunto kannattaa tarkastaa aina avaamisen yhteydessä. Kannen tiiviste on Ø74x4 mm, O-rengas, silikonitiiviste, minkä lämpötila-alue on: –40 … +150 °C. Tiiviste on esitetty oikealla paikallaan alla olevassa kuvassa, liitäntärasian kannen alapinnalla:

Mittakuva D/W/H/D

Suurin mahdollinen tila D/W/H/D-liitäntärasian sisäpuolelle asennettaville lämpötilalähettimille on Ø45x16 mm ja Ø60x40 mm. Liitäntärasiaan mahtuu kaksi lähetintä samanaikaisesti. Alla on esitetty liitäntärasian mittakuva:



Kaapeliläpiviennin kierre

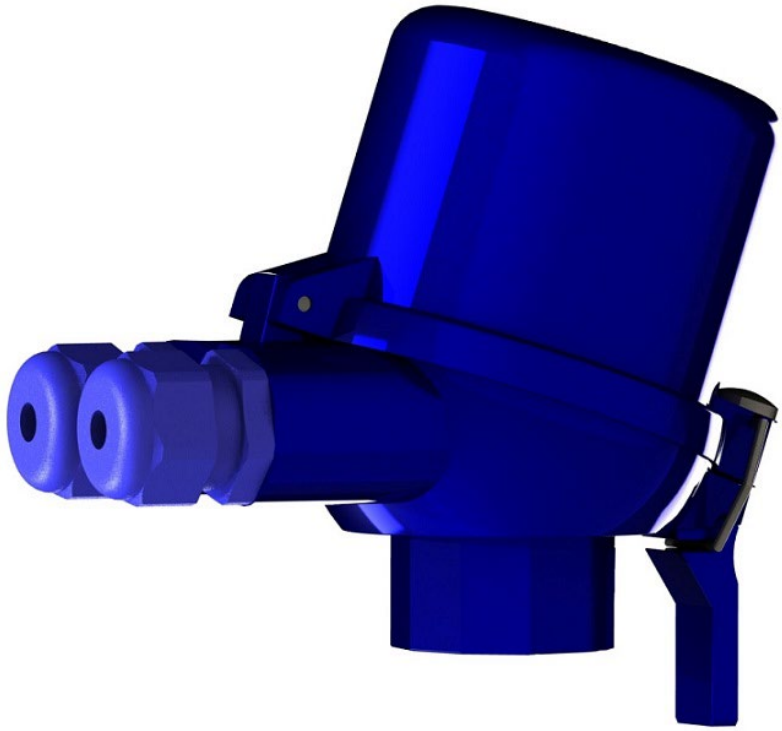
Kaapeliläpivientikierteet D/W/H/D-liitäntärasiassa on 2x M20x1,5. Kaapeliläpivientikierteet on tapauskohtaisesti tehtävissä G½ tai NPT½ -kierteillä. Muun kuin 2x M20x1,5 kierteiden saatavuus on kuitenkin aina erikseen tarkistettava anturimyynnistämme ja tällöin on myös hyvä huomioida, että kierteisiin soveltuvaa kaapeliläpivientiä ei välttämättä toimiteta liitäntärasian mukana.

Ex i -hyväksytty versio

Ex i -hyväksytty tuoteversio soveltuu räjähdysalttiisiin alueisiin, joissa luonnostaan vaarattomien Ex i -piirien käyttäminen suojausmenetelmänä on riittävä. Nämä räjähdysalttiit alueet voivat sisältää syttyviä kaasuja, höyryjä, palavaa pölyä tai lentäviä kuituja. Vastaavat tilat ovat yleisiä öljy- ja kaasuteollisuudessa, kemikaali-, elintarvike- ja juomateollisuudessa, sekä lääketeollisuudessa.

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

Ex i -hyväksytty tuoteversio D/W/H/D-liitäntärasialla sisältää kaksi, väriltään sinistä, Ex i -hyväksyttyä kaapeliläpivientiä. Kaapeliläpiviennit soveltuvat Ø7 – Ø13 mm kaapeleille ja nissä on vedonpoistot mukana. Kaapeliläpivientikierteet D/W/H/D-liintäntrasian Ex i -hyväksytyssä versiossa ovat 2x M20x1,5. Kuvassa on esitetty D/W/H/D-liitäntärasia Ex i -kaapeliläpivienneillä:



Huom. Ex i -hyväksytyn tuotteen kaapeliläpivientiä ei saa koskaan vaihtaa Ex i -hyväksymättömään kaapeliläpivientiin.

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.

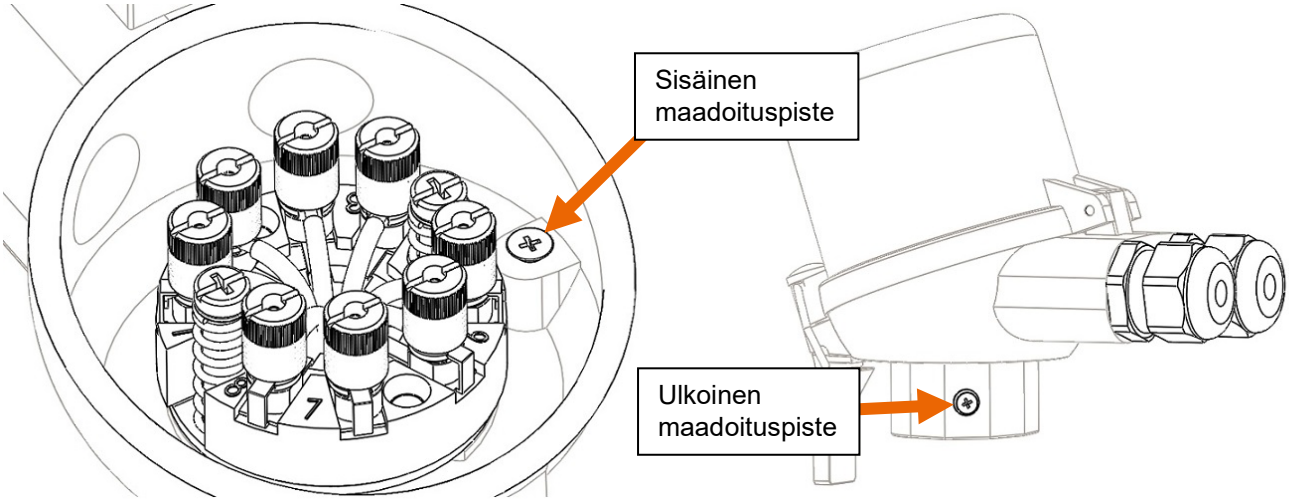
Ex i -hyväksytyn tuotteen tunnistaa tuotenimestä, mikä päättyy aina -EXI päätteeseen. Tuotenimi näkyy anturin tyyppikilvessä, missä on esitetty myös Ex i -hyväksynnän myöntäneen standardointilaitoksen tiedot, sekä sertifikaattiin ja soveltuviin tilaluokituksiin liittyvät tiedot. Kuvassa alla on esitetty,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

Lapp Automaatio Oy
Äyritie 18 FI-01510 Vantaa Finland
+358 (0) 20 764 6410
EPIC® SENSORS
MADE IN FINLAND
www.lapp.fi

LAPP

EESF 21 ATEX 043X, IECEx EESF 21.0027X
W-B-9K-D/W/H/D-400-G1/2-4-A-CB-EXI
Prod: xxxxxxx S/N: 220231-1234567-1
II 1G Ex ia IIC T6…T3 Ga
II 1/2G Ex ib IIC T6…T3 Ga/Gb
II 1D Ex ia IIIC T135 °C Da
II 1/2D Ex ib IIIC T135 °C Da/Db
CE 0537 Ui=30V Ii=100mA Pi=750mW Ci= Li=
Refer to User Manual for Specific Conditions of Use

Ex i -hyväksytyssä D/W/H/D-liitäntärasiassa on kaksi maadoituspistettä ruuveineen. Yksi maadoituspiste on rasian sisäpuolella ja toinen ulkopuollella. Alla olevassa kuvassa on esitetty D/W/H/D-liitäntärasian Ex i -version maadoituspisteet:



Tarkemmat tiedot ja soveltuvat lämpötilat anturin Ex i -tyyppihyväksytystä versiosta on esitetty tämän käyttöohjeen liitteessä: LIITE A – Tekniset tiedot ja käytön erikoisehdot - Ex i -hyväksytyt EPIC® SENSORS -lämpötila-anturit.

Liitäntärasia EXD

EXD-liitäntärasialla varustellusta anturista on saatavana ATEX- ja IECEx-direktiivien mukaisia antureita.

Liitäntärasia EXD:n vakioversio on valmistettu alumiinista painevalumenetelmällä, mutta liitäntärasiasta on saatavilla myös ruostumattomasta teräksestä valmistettu versio. Versiot eivät poikkea toisistaa muun kuin materiaalin suhteen.

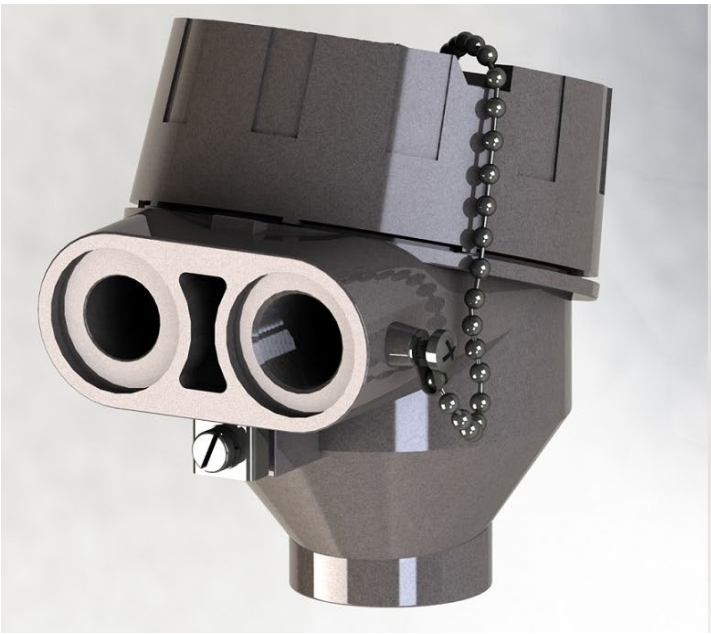
Liitäntärasian mukana ei oletuksellisesti toimiteta kaapeliläpivientiä, sillä kaapeliläpivienti on EXD-liitäntärasian osalta usein valittava kaapelin halkaisijan mukaisesti, räjähdysvaaralliset tilaluokitukset huomioiden. Yhtä yksittäistä laaja-alaisesti monelle kaapelin halkaisijalle soveltuvaa standardit täyttävää läpivientiä ei ole olemassa.

Liitäntärasian kaapeliläpivientikierre on M20x1,5 ja siihen voidaan liittää Ex-hyväksynnät täyttäviä kaapeliläpivientejä. Liitäntärasiassa voidaan käyttää kaikkia M20x1,5 kierteisiä kaapeliläpivientejä, mutta räjähdysvaaralliset tilaluokitukset huomioiden, on käytettävä räjähdysvaaralliseen tilaan soveltuvia läpivientejä.

Tarvittaessa kaapeliläpivientikierre M20x1,5 voidaan vaihtaa toiseksi kierteeksi käyttämällä adapteria. Mahdollisesti käytettävien adaptereiden kohdalla on kuitenkin aina huomioitava, että niiden tulee täyttää tarvittavat räjähdysvaarallisen tilan hyväksynnät.

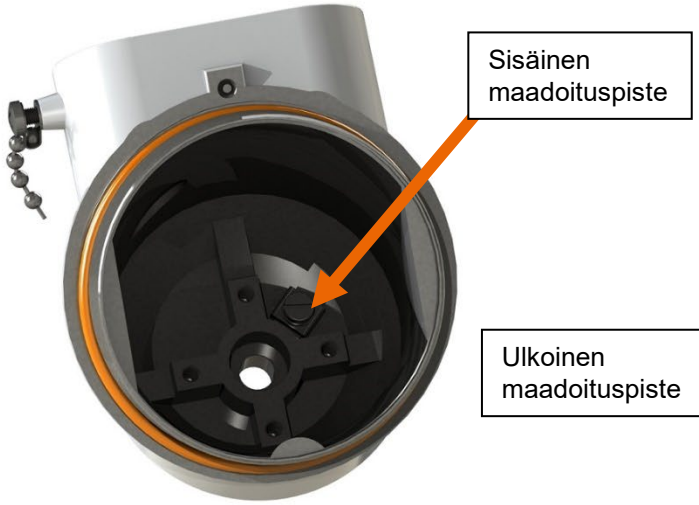
Huomioitavaa on myös että räjähdysvaarallisen tilan soveltuvat standardit täyttävää kaapeliläpivientiä ei saa koskaan lähteä vaihtamaan tavalliseen hyväksymättömään läpivientiin. Tarkista aina että valmistaja pystyy esittämään osiin liittyvät sertifikaatit.

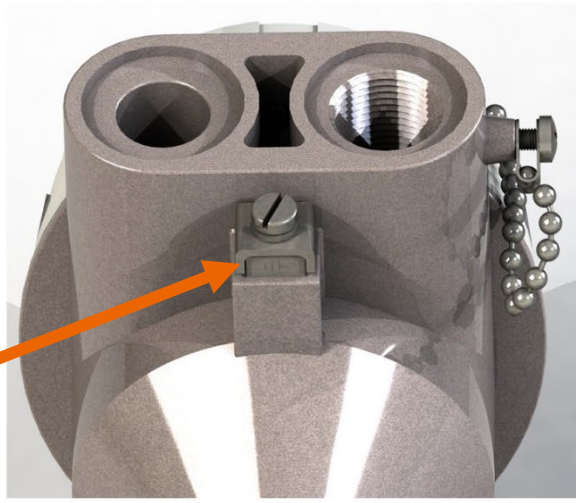
Alla olevassa kuvassa on vasemmalla esitetty EXD-liitäntärasia ilman kaapeliläpivientiä ja oikealla on havainnekuva samasta liitäntärasiasta ATEX/IECEx -kaapeliläpiviennillä. Liitäntärasian toinen läpivientiputki on umpinainen ja siihen ei voida liittää kaapeliläpivientiä:



Maadoitus

EXD-liintäntärasiassa on kaksi maadoituspistettä, toinen ulkopuolella ja toinen sisäpuolella. Sisäinen maadoituspiste sijaitsee kotelon pohjalla ja siihen voidaan liittää kaapelin maadoitusjohdin ja/tai suojapunos esimerkiksi kaapeliliitintä käyttäen. Ulkoinen maadoituspiste sijaitsee kaapeliläpiviennin alapuolella. Alla olevassa kuvassa on esitetty maadoituspisteet:

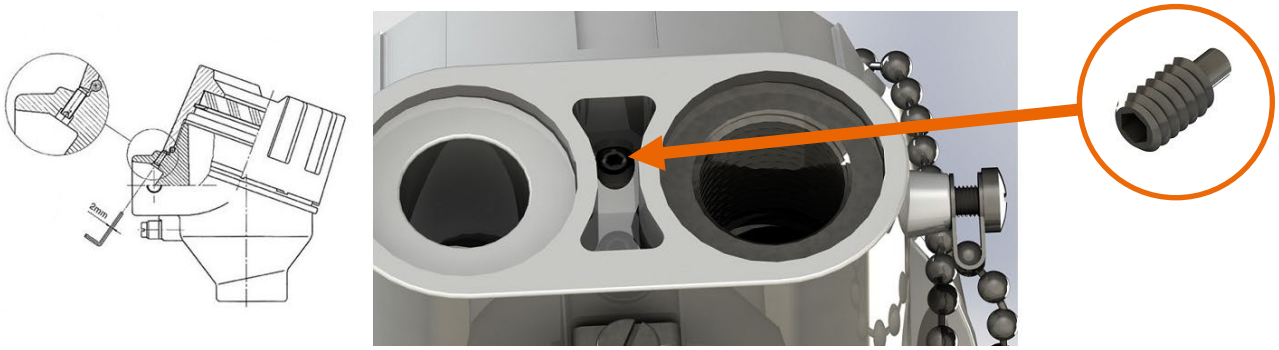




Kannen avaaminen ja sulkeminen

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

EXD-liitäntärasian avaaminen on estettävissä rasian kaapeliläpivientien välistä löytyvällä lukituspultilla. Lukituspultti avataan kuusiokoloavaimella jonka avainväli on 2 mm. Alla olevassa kuvassa on esitetty lukituspultin sijainti:



Kotelon avaamisen vaiheet:

1) Kierrä lukituspultti auki. Tämä vaatii n. 4 täyttä kierrosta vastapäivään.

   Huom. Lukituspultti on mahdollista irroittaa kokonaan. Irtoaminen tapahtuu n. 10 kierroksen kohdalla. Vältä irroittamasta pulttia.

2) Käännä liitäntärasian kansi auki. Avaaminen vaatii n. 12 täyttä kierrosta vastapäivään

Kotelon sulkemisen vaiheet:

1) Katso että lukituspultti on „auki“ -asennossa.

   Huom. Lukituspultti voi väärässä asennossa estää kannen oikeatapaisen sulkeutumisen, olemalla kannen edessä, kannen kiristämisen loppuvaiheessa.

2) Tarkista kannen tiivisteen kunto.

   Huom. Viallinen tiviiste ei täytä räjähdyvaarallisen tilan vaatimuksia

3) Tarkista kannen kierre. Kierteen tulee olla molemmin puolin ehjä ja puhdas. Kierteessä esiintyessä lika ja rakeet voivat rikkoa kannen kierteet sulkemisen yhteydessä.

   Huom. Viallinen kierre ei täytä räjähdyvaarallisen tilan vaatimuksia.

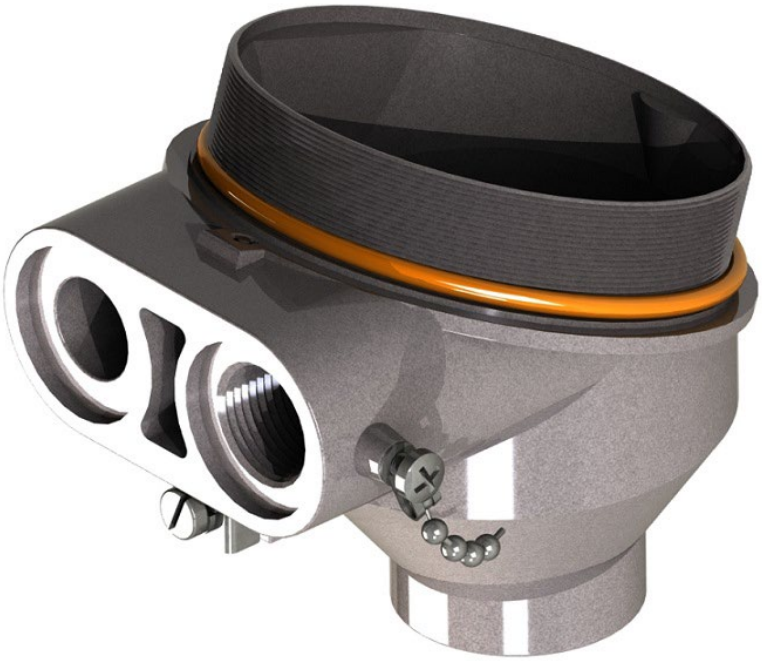
4) Kierrä liitäntärasian kansi kiinni. Tämä vaatii n. 12 täyttäkierrosta myötäpäivään

5) Kiristä kansi. Kannen tiiviste voi kiristämisen jälkeen jäädä hieman näkyviin kannen alareunan tasalle. Kiristämisessä ei tarvitse käyttää voimaa.

6) Kiristä lukituspultti, kiertämällä lukituspulttia myötäpäivään, siten että lukituspultin yläreuna osuu kannen alareunaa vasten. Lukituspultin kiristämisessä ei tarvitse käyttää voimaa.

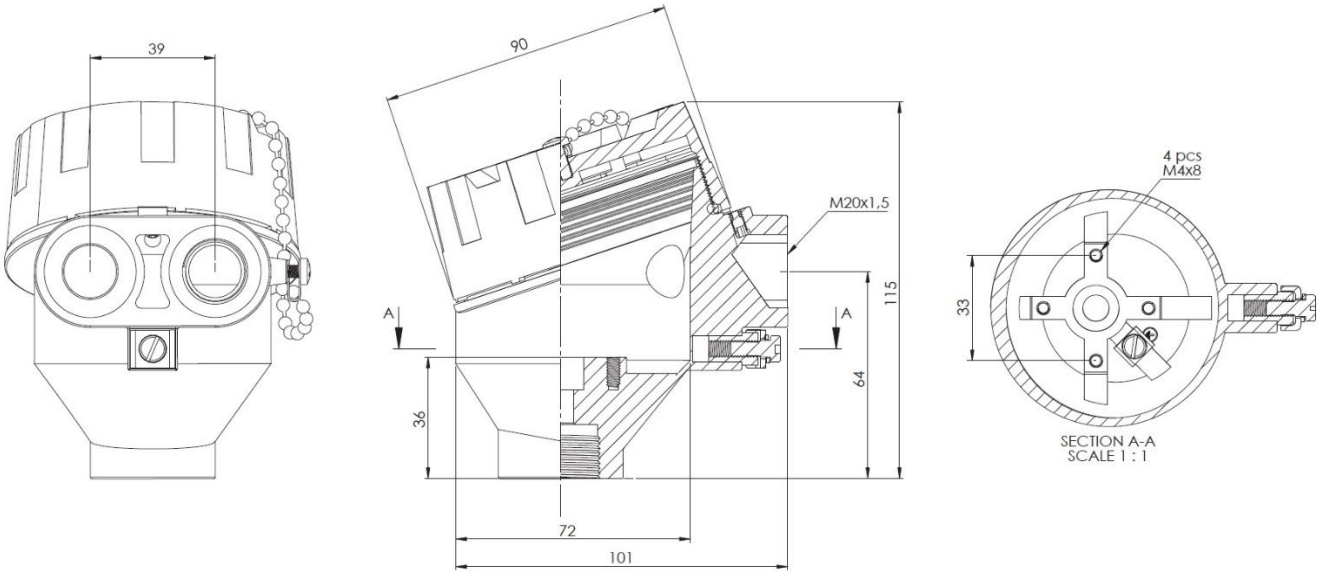
7) Tarkasta ulkoisesti että anturi on ehjä ja että tiiviste näyttää asettuneen oikein.

EXD-liitäntärasian tiiviste on O-rengas, Silikonitiiviste, Ø80x3 mm, –50 … +150 °C. Alla olevassa kuvassa on esitetty tiiviste oikealla paikallaan, ennen rasian kannen sulkemista:



Mittakuva EXD

Suurin mahdollinen tila EXD-liitäntärasian sisäpuolelle asennettavalle lämpötilalähettimelle on Ø55x50 mm. Alla on esitetty liitäntärasian mittakuva:



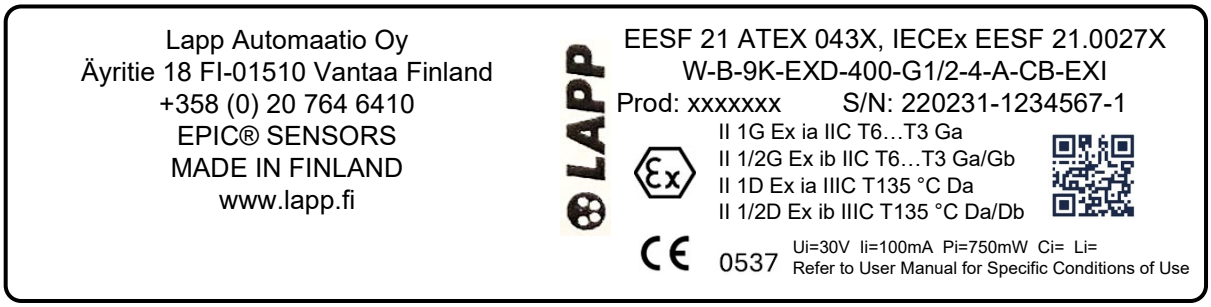
Ex d- ja Ex i -hyväksytty versio

EXD-liitäntärasia täyttää räjähdysvaarallisen tilan Ex d -vaatimukset tilaluokissa 1 ja 2, sekä tilaluokissa 21 ja 22.
Ex i -hyväksytty tuoteversio täyttää luonnostaan vaarattoman suojausmenetelmän vaatimukset ja sitä voidaan käyttää myös luonnostaan vaarattomissa Ex i -piireissä. Liitäntärasiasta on saatavilla tuplahyväksytty Ex d- ja Ex i -hyväksynnät täyttävä versio.

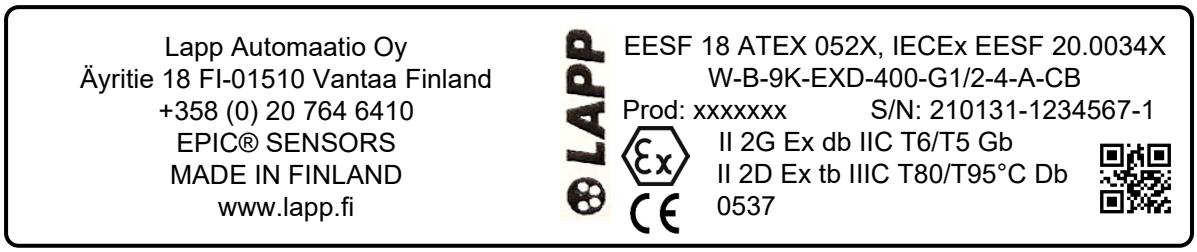
Liitäntä rasiassa ei ole kaapeliläpivientiä. Kaapeliläpivienit on tilattava erikseen. Kaapeliläpivienti tulee valita käytötarkoituksen mukaisesti, kaapelin halkaisija ja räjähdysvaarallisen tilan vaatimukset huomioiden.

Tuotteen mukana toimitetaan mittakuva, mikä vakuuttaa tuotteen rakenteen täyttävän räjähdysvaarallisen tilan 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 EXD-liitäntärasialla:



Alla olevassa kuvassa on esitetty Ex d -hyväksytyn anturin tyyppikilpi:



Tarkemmat tiedot ja soveltuvat lämpötilat anturin Ex i -tyyppihyväksytystä versiosta on esitetty tämän käyttöohjeen liitteessä: LIITE A – Tekniset tiedot ja käytön erikoisehdot - Ex i -hyväksytyt EPIC® SENSORS -lämpötila-anturit.

Liitäntärasian tiivisteen vaihtaminen

Anturin liitäntärasia on useimpien liitäntärasioiden osalta tiivistetty lämpöä kestävällä silikoni- tai kumitiivisteellä. Jos tiivisteessä esiintyy vaurioita, halkeamia tai kulumia, on tiiviste vaihdettava tai anturin suojausluokitukset eivät täyty. Alla olevassa taulukossa on esitetty eri liitäntärasioiden tiivisteet:

Liitäntärasia	Tiiviste
HST	O-rengas, Silikonitiiviste, Ø50x2 mm, –40 … +150 °C
B	Öljyn kestävä kumitiiviste, –40 … +100 °C
N	O-rengas, Silikonitiiviste, Ø60x4 mm, –40 … +150 °C
D/H	O-rengas, Silikonitiiviste, Ø72x4 mm, –40 … +150 °C
D/H/D	O-rengas, Silikonitiiviste, Ø72x4 mm, –40 … +150 °C
D/W/H	O-rengas, Silikonitiiviste, Ø72x4 mm, –40 … +150 °C
D/W/H/D	O-rengas, Silikonitiiviste, Ø72x4 mm, –40 … +150 °C
EXD	O-rengas, Silikonitiiviste, Ø80x3 mm, –50 … +150 °C

Tiivisteen vaihtamisen työvaiheet:

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

2) Avaa liitäntärasia, liitäntärasian mukaisella avaustavalla: kannesta kiertämällä, pikalukosta kääntämällä tai irroittamalla kannenlukitusruuvi(t).

3) Poista vanha tiiviste käyttämällä tiivisteenirroituskoukkua. (Huom. Varo naarmuttamasta liitäntärasian tiivisterajapintoja).

4) Tarkista tiivisterajapintojen puhtaus ja puhdista tiivistepinta öljystä, rasvasta tai muuta liasta.
(Huom. Kaikki vanhat tiivistejäämät tulee poistaa pinnoilta).

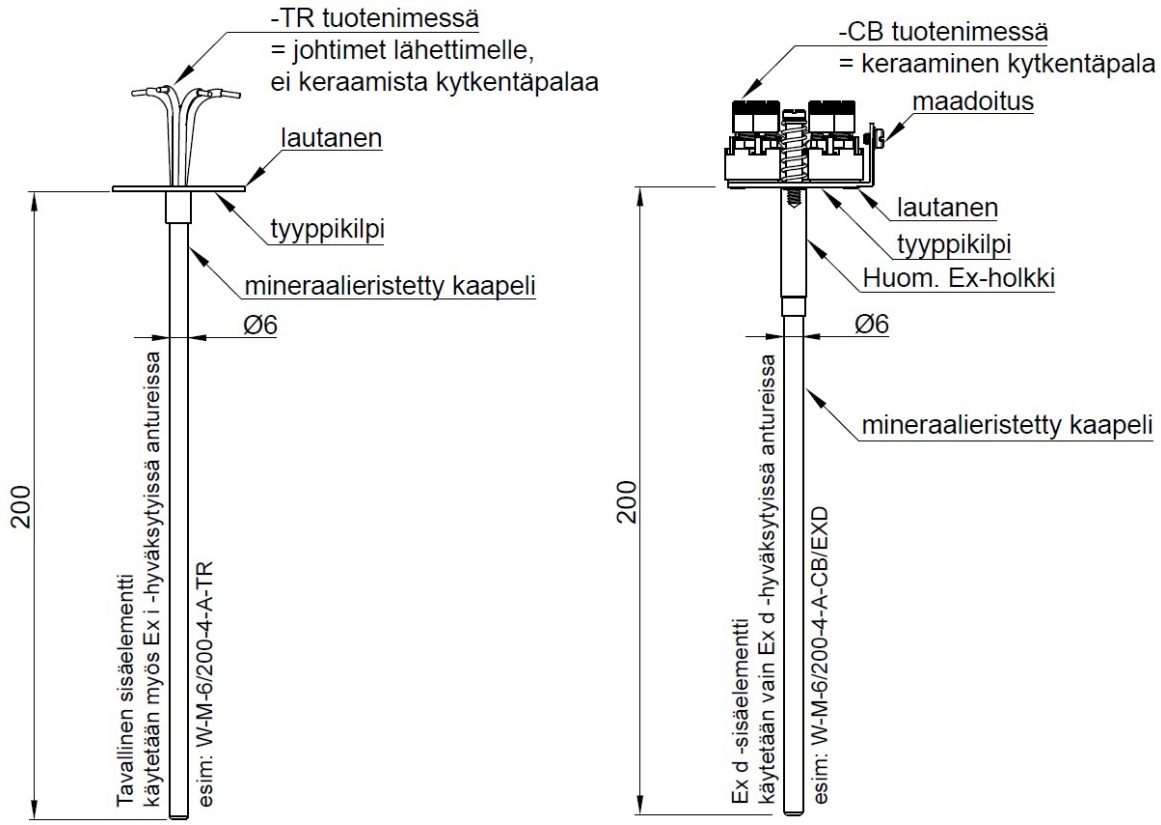
5) Lisää uusi tiiviste edellä olevan taulukon mukaisesti.

6) Sulje liitäntärasian kansi takaisin paikalleen.

7) Tarkista, vähintään silmämääräisesti, että tiiviste on asettunut oikein.

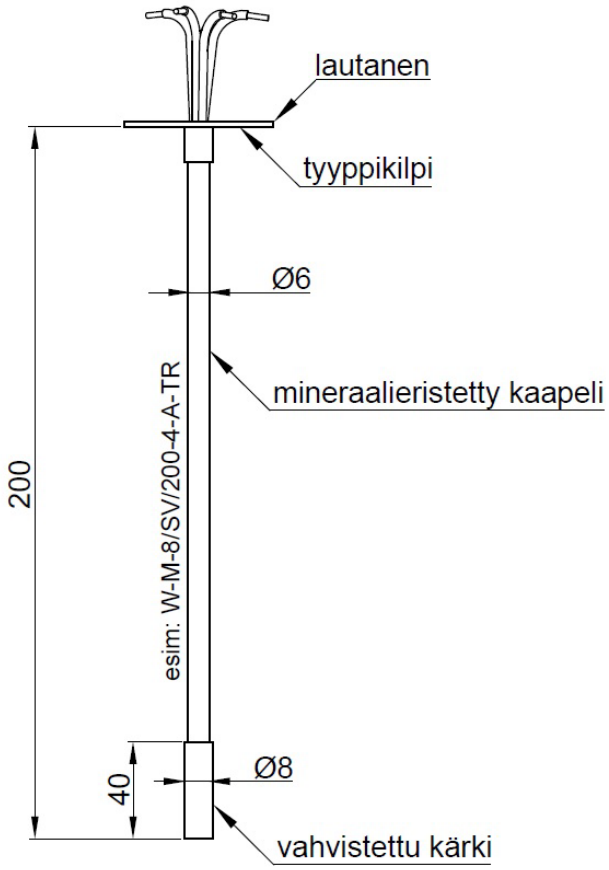
Sisäelementti

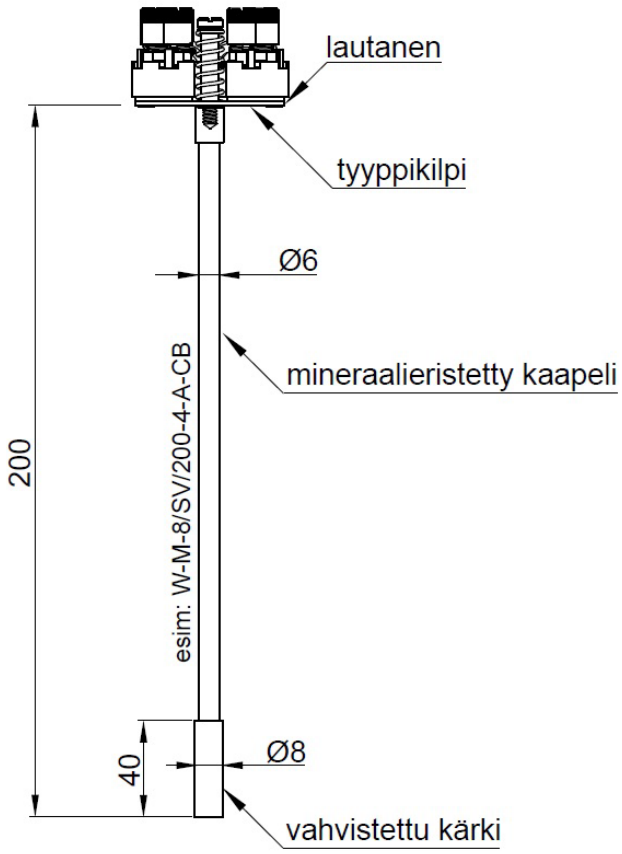
Anturissa on vaihdettavissa oleva sisäelementti, mikä sisältään yhden tai useamman lämpötilaa mittaavan Pt100-vastusanturin tai termoparin. Sisäelementti voi rakenteeltaan olla joko Ex d -anturiin yhteensopiva tai sitten tavallinen sisäelementti, joka soveltuu Ex i- ja vakioversion antureihin. Ex d -anturin ja tavallisen anturin sisäelementtiä ei voida vaihtaa keskenään. Ex d -anturin sisäelementin tunnistaa aina tuotenimestä joka päättyy tekstiin /EXD. Tuotenimen voi tarkastaa sisäelementin pohjassa olevasta tyyppikilvestä. Kuvassa alla on esitetty sisäelementtien erilainen rakenne:



Sisäelementin yläosa voidaan varustaa keraamisella kytkentäpalalla, jolloin kytkentää on mahdollista jatkaa anturista liitäntärasian ulkopuolelle kaapelilla. Sisäelementin yläosa voidaan jättää myös varustamatta, jolloin vapaisiin johtimiin voidaan kytkeä lämpötilalähetin. Lämpötilalähetimen kanssa käytettävä sisäelementti sisältää tuotenimessä koodin -TR ja keraamisella kytkentäpalalla varustettu sisäelementti sisältää tuotenimessä koodin -CB. Molempia versioita löytyy Ex d- hyväksytyyn ja Ex i- hyväksyttyyn, sekä vakioversion antureihin.

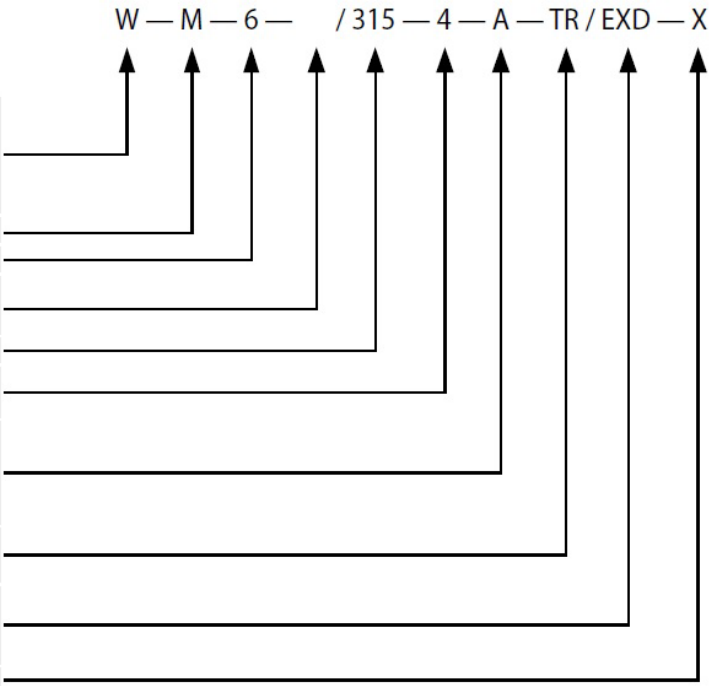
Sisäelementissä voi olla myös kärjen vahvike, joka näkyy paksumpana osana sisäelementin kärjessä. Tyypillinen sisäelementin kärjen vahvike on 40 mm pitkä ja Ø8 mm paksu holkki, minkä sisälle mittauspiste ja sisäelementin kärki asettuu. Kärjen vahvike vähentää sisäelementin mahdollisuuksia liikkua anturin suojataskun sisällä, ja siten se ehkäisee tärinästä aiheutuvia vahinkoja sisäelementille. Kärjen vahviketta käytetäänkin erityisesti paljon tärinää sisältävissä sovelluksissa. Vahvikkeella varustetun sisäelementin tuotenimessä on koodimerkintä SV. Suojataskun sisähalkaisijan suuruus on aina erikseen huomioitava, jos on aikomus käyttää kärkivahvistettua sisäelementtiä. Alla olevassa kuvassa on esitetty vahvistetun sisäelementin rakenne:





Koodiavain

Sisäelementin tuotenimi muodostuu oman koodiavaimen mukaisesti. Alla olevassa kuvassa on esitetty sisäelementin koodiavain:



W	= Pt100 vastusanturi
2xW	= 2 x Pt100 vastusanturi
T	= termoelementti
2xT	= 2 x termoelementti
M	= mineraalieristetty elementti (vakio koodissa)
3, 6, 8	= MI-kaapelin ulkohalkaisija (ØOD) [mm]
tyhjä	= tasapaksu sisäelementti (vakiotoimituksena)
SV	= vahvistettu mittauspää
315	= pituus, L [mm]
4,3,2	= Pt100 johdinluku
K,N,J	= termoelementtityyppi
A,B	= Pt100 tarkkuusluokka, (tarkkuusluokka A vakiotoimituksena)
1,2,3	= termoelementti tarkkuusluokka, (tarkkuusluokka 1 vakiotoimituksena)
TR	= vapaat johtimet lähettimelle
CB	= keraaminen kytkentäpala
tyhjä	= tavalliseen ja Ex i -hyväksyttyyn anturiin
EXD	= Ex d -hyväksytty rakenne, käytetään vain EXD-kotelossa
X	= lisätietoja tekstirivillä

Huom. Ex d -anturin sisäelementin tuotenimi päättyy aina tekstiin /EXD

Mitoitus

Sisäelementti mitoitetaan käytössä olevan anturin liitäntäntärasian mukaisesti, mutta mitoitukseen vaikuttavia tekijöitä ovat myös liitäntärasian alapuolella sijaitsevan kierreyhteen pituus ja käytettävän suojataskun paksuus. Tämän anturityypin sisäelementin mitoitukseen ei toistaiseksi ole yksiselitteistä ohjetta saatavilla. Sisäelementin mitoitukseen liittyen ole yhteydessä myyntiimme.

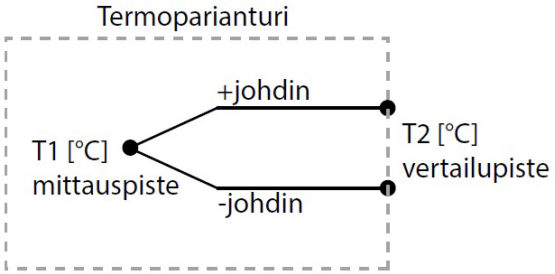
Tarkastaminen

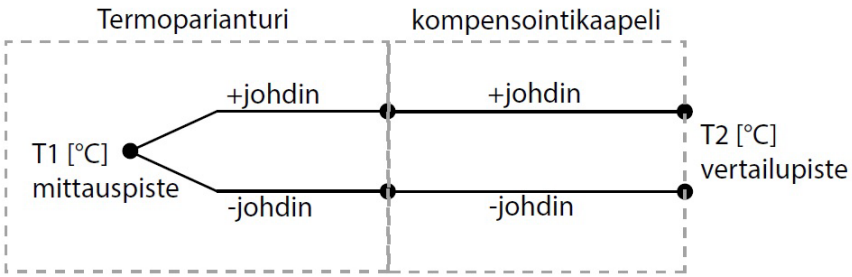
Pt100 sisäelementin tekninen tarkastaminen voidaan toteuttaa yleismittarilla. Tarkastus tehdään mittaamalla sisäelementin johtimista Pt100-vastuksen vastuksen arvo. Testaus on toteutettava kaikkien johtimien läpi Pt100-vastuksen ylitse. Pt100-vastuksen arvon tulisi olla noin 100 Ω lämpötilassa 0 °C, ja vastaavasti noin 110 Ω huoneen lämpötilassa +25 °C.

Termoparin toiminta tarkastetaan lämmittämällä temoparin mittauskärkeä. Lämmitys tulee toteuttaa lämpötilaa tarkasti kontrolloiden, jolloin termoparin vasteen mV-arvo mitataan. Mittauspisteen vasteen arvosta tulee vähentää vertailupisteen lämpötilan vasteen mV-arvo, jolloin saadaan taulukkoarvoihin vertailukelpoinen mV-tulos. Tätä toimenpidettä kutsutaan kylmän pisteen kompensoinniksi.

Useimmissa lämpötilanmittausjärjestelmissä on Pt100-anturi mittaamassa vertailupisteen lämpötilaa. Lämpötilalähettimissä on lähes poikkeuksetta sisäinen Pt100-lämpötilan mittaus, jolla vertailupisteen lämpötilaa mitataan ja millä tulosta kompensoidaan. Termoparimittauksessa tarvitaan aina mittauspisteen lisäksi myös vertailupisteen lämpötila, eli johtimien toisen pään lämpötila.

Kuvassa alla on esitetty esimerkki mittauspisteestä ja vertailupisteestä:





Mittauksen helpottamiseksi kannattaa vertailuliitoskohdan lämpötila T2 [°C] pitää mahdollisimman vakiona. Vertailuliitoskohta voidaan myös siirtää paikkaan missä lämpötila on mahdollisimman vakio käyttämällä kompensointikaapelia, ns. pidennyslankaa tai eristettyä termolankaa. Kompensointikaapelia käytettäessä on huomioitava että johdinmateriaali pysyy samana mittauspisteen ja vertailupisteen välillä, koko johtimen matkalta. Johdinmateriaalin ristiin kytkeminen aiheuttaa virhettä ja mittaus ei toimi, kts. kappale ”TC: Termoelementtikaapeleiden värikooditaulukko”.

Termoparin mittaustulokselle on olemassa omat mV-taulukot, jotka on määritelty termopari tyypin mukaisesti eri mittauslämpötiloille, kun T2 piste on 0 [°C] lämpötilassa. Nämä referenssi taulukot on esitetty standardissa IEC 60584. Termoparin mV-vaste on suoraan verrannollinen näihin taulukoihin, kun tuloksesta on vähennetty vertailupisteen vastearvo, eli kun kylmän pisteen kompensointi tulokselle on tehty.

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 kalibrituja 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.

Tyyppikilpi

Sisäelementin pohjassa on elementtikohtainen tyyppikilpi. Tyyppikilpeä on kahta erilaista versiota, Ex d-versiolle omansa. Alla olevissa kuvissa on esitetty sisäelementtien tyyppikilvet:

Tavallisen ja Ex i -tuotteen sisäelementin tyyppikilpi:
CE-merkki
Tuoteperhe
Valmistusmaa
Yhteystiedot
Sarjanumero QR-koodina

Tuotenimi esim: W-M-6/455-4-A-CB
Tuotenumero esim: 1014978
Sarjanumero esim: 260224-1414937-3

Ex d -tuotteen sisäelementin tyyppikilpi:
Tuotenimi esim: W-M-6/455-4-A-CB/EXD
Tuotenumero esim: 1014960
Sarjanumero esim: 260310-1408091-8

CE-merkki
Tuoteperhe
Valmistusmaa
Yhteystiedot
Sarjanumero QR-koodina

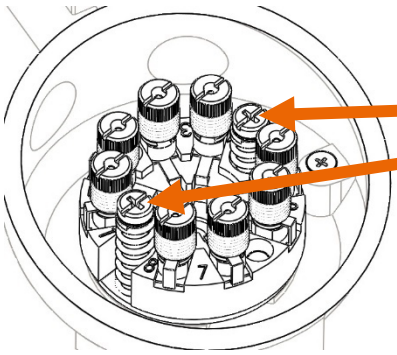
Sisäelementin vaihtaminen anturiin

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

1) Avaa anturin liitäntärasia. Tarvittaessa katso tämän ohjeen liitäntärasia version mukainen ohje avaamiseen.

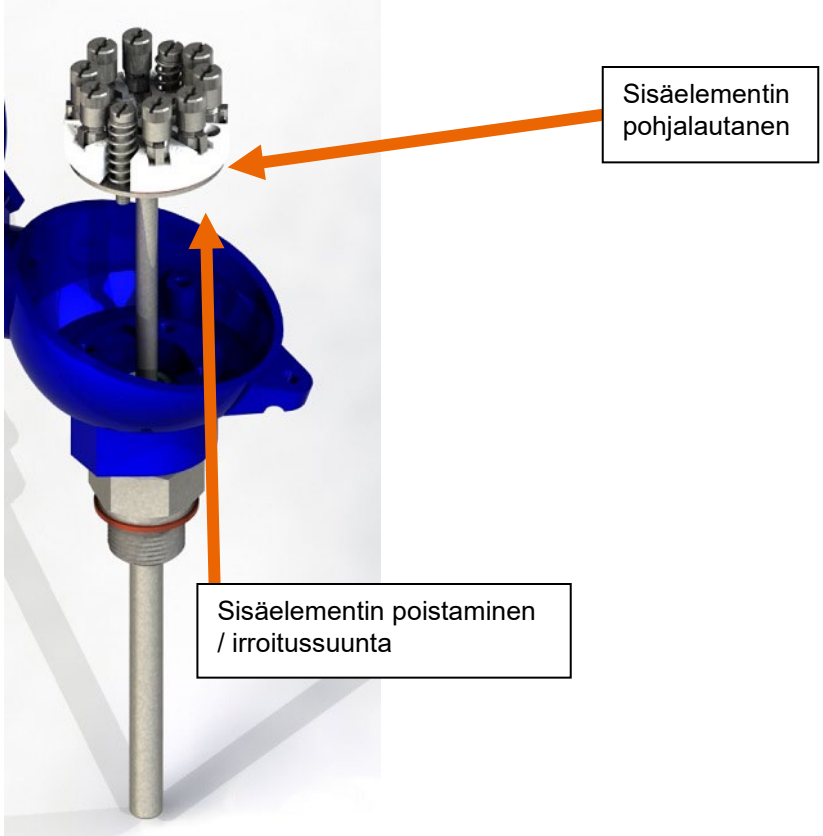
2) Irroita kaapeli keraamisesta kytkentäpalasta tai lämpötila lähettimestä.

3) Sisäelementti on yleensä kiinni anturin suojataskussa kahdella jousikuormitteisella ruuvilla, löysää nämä ruuvit. Kts. kuva alla.



Sisäelementin jousikuormitteiset kiinnitysruuvit

4) Nosta sisäelementti pois anturinsuojataskusta vetämällä sitä suoraviivaisesti suojataskusta ylöspäin. Kts. kuva alla.



5) Tarkista poistetun sisäelementin pohjassa olevasta tyyppikilvestä, että siinä näkyvä tuotenimi vastaa uuden sisäelementin tuotenimeä. Epäselvissä tilanteissa ole yhteydessä myyntiimme.

6) Aseta uusi sisäelementti anturin suojataskuun.

   Huom. Sisäelementin pohjalautasen ei ole tarvetta osua kiinni liitäntärasian sisäpintaan. Kiinnitysruuvien alla olevat jouset joustavat n. 8-10 mm mahdollistaen joustavan kiinnityksen. Tilanteessa missä anturin sisäelementin kärki puristuu suojataskun kärkeä vasten, sisäelementin pohjalautanen jää tyypillisesti n. 1-2 mm liitäntärasian sisäpintaa korkeammalle.

7) Kiinnitä kaapeli takaisin sisäelementtiin. Tapauskohtaisesti voi olla helpompaa kiinnittää kaapeli kun sisäelementtiä ei ole vielä täysin kiinnitetty anturin liitäntärasian sisäpintaan tai toisinpäin.

8) Kiinnitä sisäelementti anturin suojataskuun kiristämällä jousikuormitteiset ruuvit liitäntärasian sisäpintaan.

9) Sulje liitäntärasian kansi.

Lähettimen liittäminen anturiin

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

Huom. Sisäelementin tuotenimessä tulee olla tekstikohta ja/tai koodimerkintä -TR, että siihen voidaan liittää lämpötilalähetin.

1) Avaa anturin liitäntärasia. Tarvittaessa katso tämän ohjeen liitäntärasia version mukainen ohje liitäntärasian avaamiseen.

2) Ota sisäelementti esille. Uudessa anturissa tämä saattaa olla anturin suojataskussa kuljetuksen aikana.

3) Ota lämpötilalähetin ja poista lämpötilalähettimen pohjapuolella olevat lukkoaluslevyt.

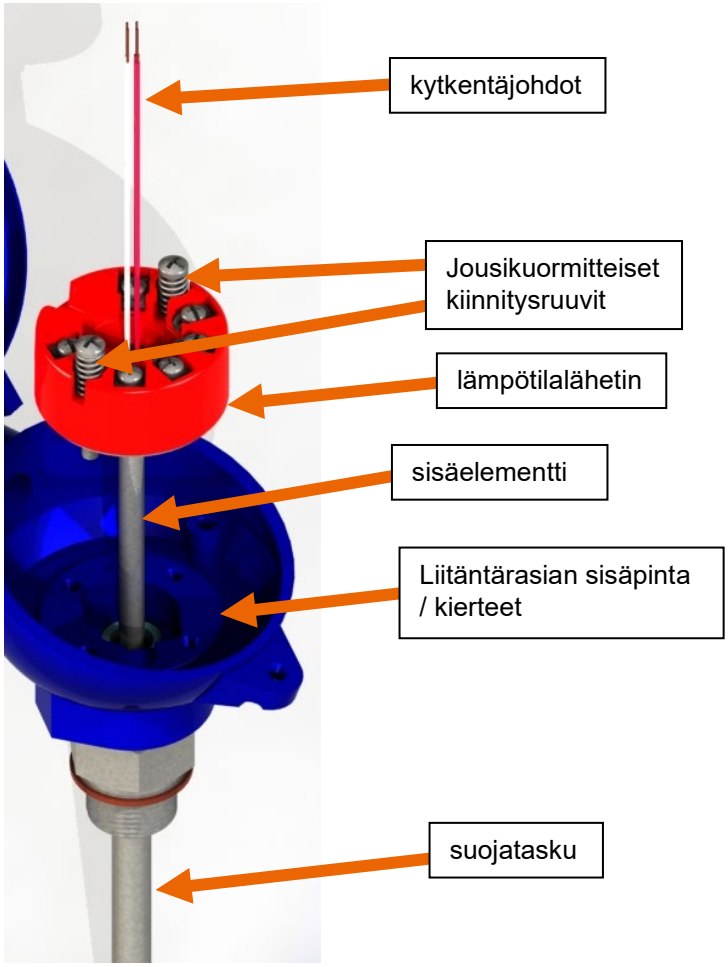
   Huom. Varo pudottamasta ruuveja, sekä niiden jousia tai hukkaamasta lukkoaluslevyjä.

4) Liitä lämpötilalähetin sisäelementtiin tuomalla sisäelementin kytkentäjohdot lämpötilalähettimen keskellä olevasta reijästä lähettimen yläpuolelle, kiinnittäen samalla lukkoaluslevyt sisäelementin levyn pohjapuolelta takaisin samoihin jousikuormitteisiin ruuveihin, joista ne alunperin poistettiin.

   Huom. Tämän jälkeen lähettimen tulisi pysyä kiinni sisäelementissä.

5) Aseta lähettimellä varustettu sisäelementti anturin suojataskuun.
   Huom. Sisäelementin lautasen pohjan ei ole tarvetta osua kiinni liitäntärasian sisäpintaan. Lautanen saa jäädä muutamia millimetrejä liitäntärasian sisäpintaa korkeammalle.

6) Liitä lämpötilalähetin jousikuormitteisilla ruuveilla anturin liitäntärasian sisäpintaan. Kts. kuva alla.



7) Kytke kytkentäjohdot lämpötilalähettimeen. Kts. käytössäsi olevan lämpötilalähettimen datalehdestä oikea johtimien kytkentä- ja nastajärjestys.

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.

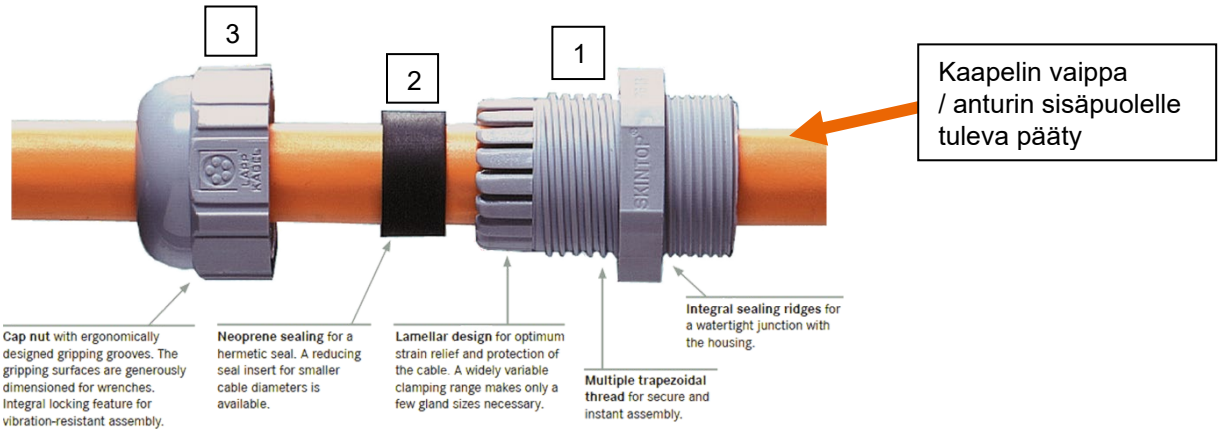
Huom. Termoparianturin kanssa, joissa on lämpötilalähetintä on käytettävä kuparikaapelia (Cu).

Kaapelin liittämisen vaihteet:

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).

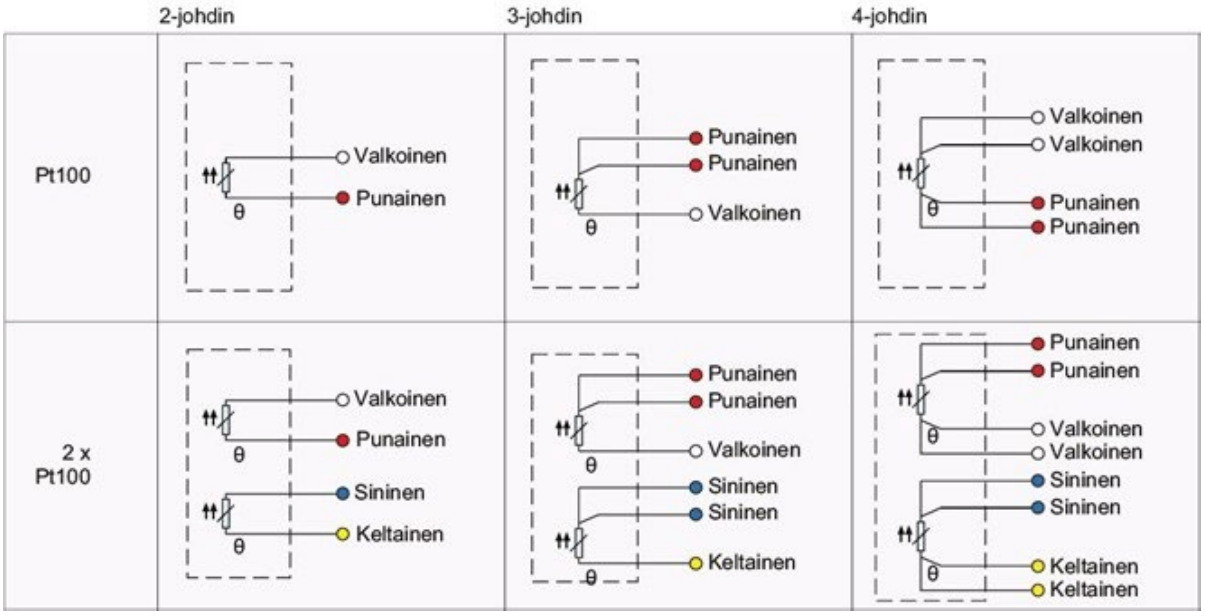
   D) Jos käytössäsi on termoelementtianturi ja lämpötilalähetin, katso lämpötilalähettimen datalehdestä oikea kytkentä- ja nastajärjestys. Käytä kytkennässä kuparikaapelia (Cu).

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

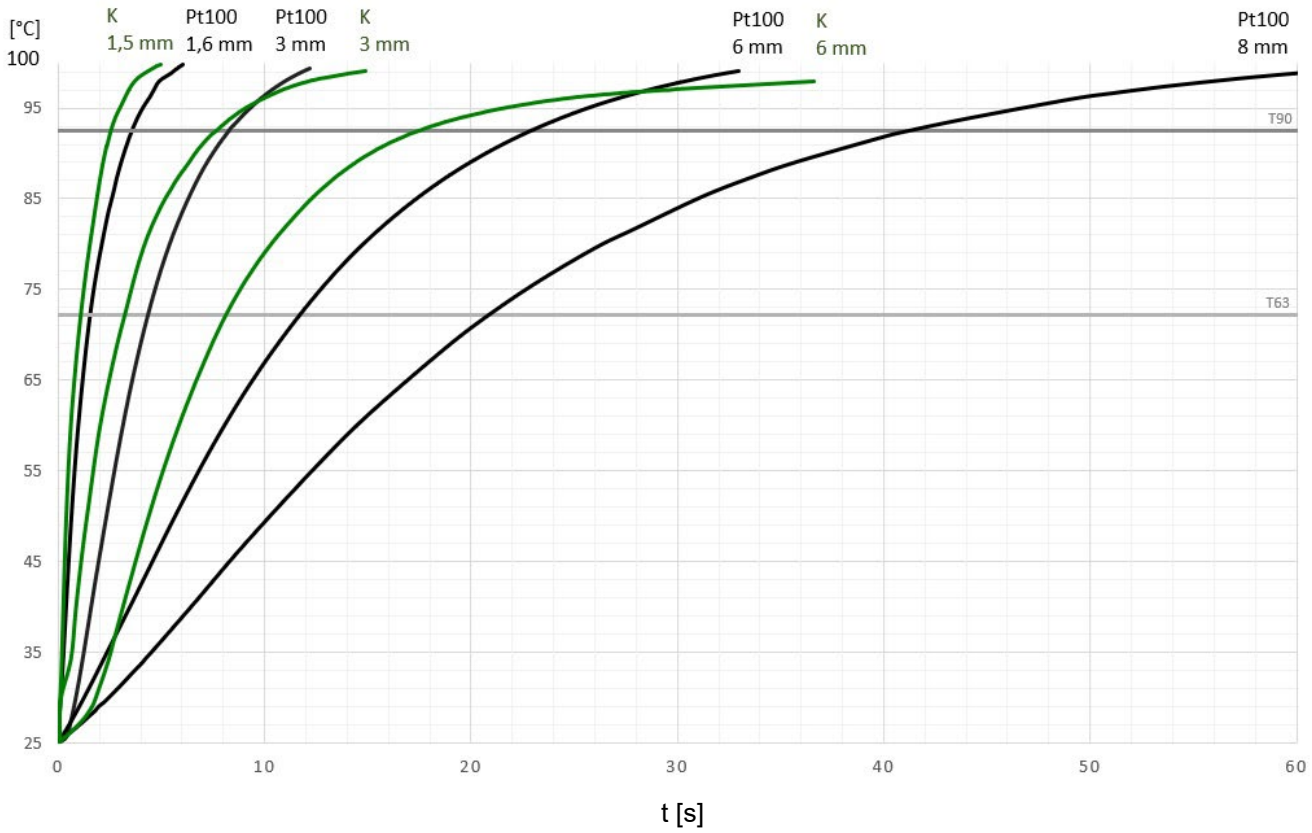
Lämpötila-anturin vasteaika riippuu käytettävästä anturirakenteesta ja anturin materiaaleista. Erityisesti mittauspisteen ympärillä oleva ilman määrä ja suojataskun paksuus vaikuttavat vasteaikaan. Ilma toimii anturirakenteessa eristeenä. Jos käytössä on paljon ilmaa suhteellisesti sisältäviä rakenteita, 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:



TC; termoparirakenne

Termoparin rakenne voi olla paljastettu, maadoitettu tai maadoittamaton. Normaalisti termoparianturit ovat maadoittamattomia ja suojataskullisia, jolloin lämpötilaa mittaavaa termoparia suojaa useampi rakenteellinen kerros.

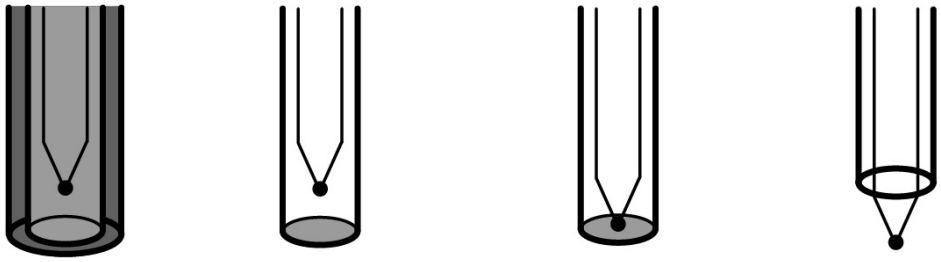
Paljastetussa rakenteessa termoparimetallit ovat suoraan kosketuksissa mittauksen kohteeseen, ilman suojaavaa rakennetta. Tällöin vaste on nopein mahdollinen, mutta termoparin metallit altistuvat mahdollisille kemiallisille reaktioille ja metalliparin välille syntyvään jännite-eroon tulee helposti ulkopuolelta virhettä. Metalliparin luoma sähköinen vaste saattaa tällöin myös vuotaa mittauksen ulkopuolelle, jolloin mittauksen epävarmuus kasvaa entisestään.

Maadoitetturakenne tarkoittaa, että termoparin kaksi metallijohdinta on yhdistetty mineraalieristetyn kaapelin vaippaan. Termoparin johtimet ovat maadoitetussa rakenteessa siten myös galvaanisesti yhteydessä anturin ulkoisiin osiin. Tällöin mittauksessa saattaa esiintyä galvaanisesti kytkeytyviä häiriötä.

Isoloitu, maadoittamaton rakenne, on mittauksen kannalta kaikista luotettavin ja häiriöiltä suojatuin. Maadoittamattomassa rakenteessa termoparia ympäröi suljettu metallinen kuori, joka suojaa mittausta induktiivisesti, kapasitiivisesti ja galvaanisesti kytkeytyviltä häiriöiltä. Maadoitettu rakenne on normaali tapa toteuttaa mittaus termoparianturia käyttäen. Maadoitetussa rakenteessa termoparin metallit on galvaanisesti erotettu ulkoisista rakenteista.

Termoparin suojausta voidaan parantaa käyttämällä maadoittamattoman rakenteen lisäksi suojataskua. Suojataskun materiaalivalinnoilla ja paksuudella voidaan vaikuttaa termoparianturin kemialliseen ja mekaaniseen kestävyyteen.

Alla olevassa kuvassa on esitetty erilaiset termoparirakenteet:



Suojataskullinen maadoittamaton rakenne

Isoloitu, eristetty, maadoittamaton rakenne, termopari on galvaanisesti erotettu mineraalieristetyn kaapelin vaipasta

Maadoitettu rakenne, termopari on galvaanisesti kytketty mineraalieristetyn kaapelin vaippaan

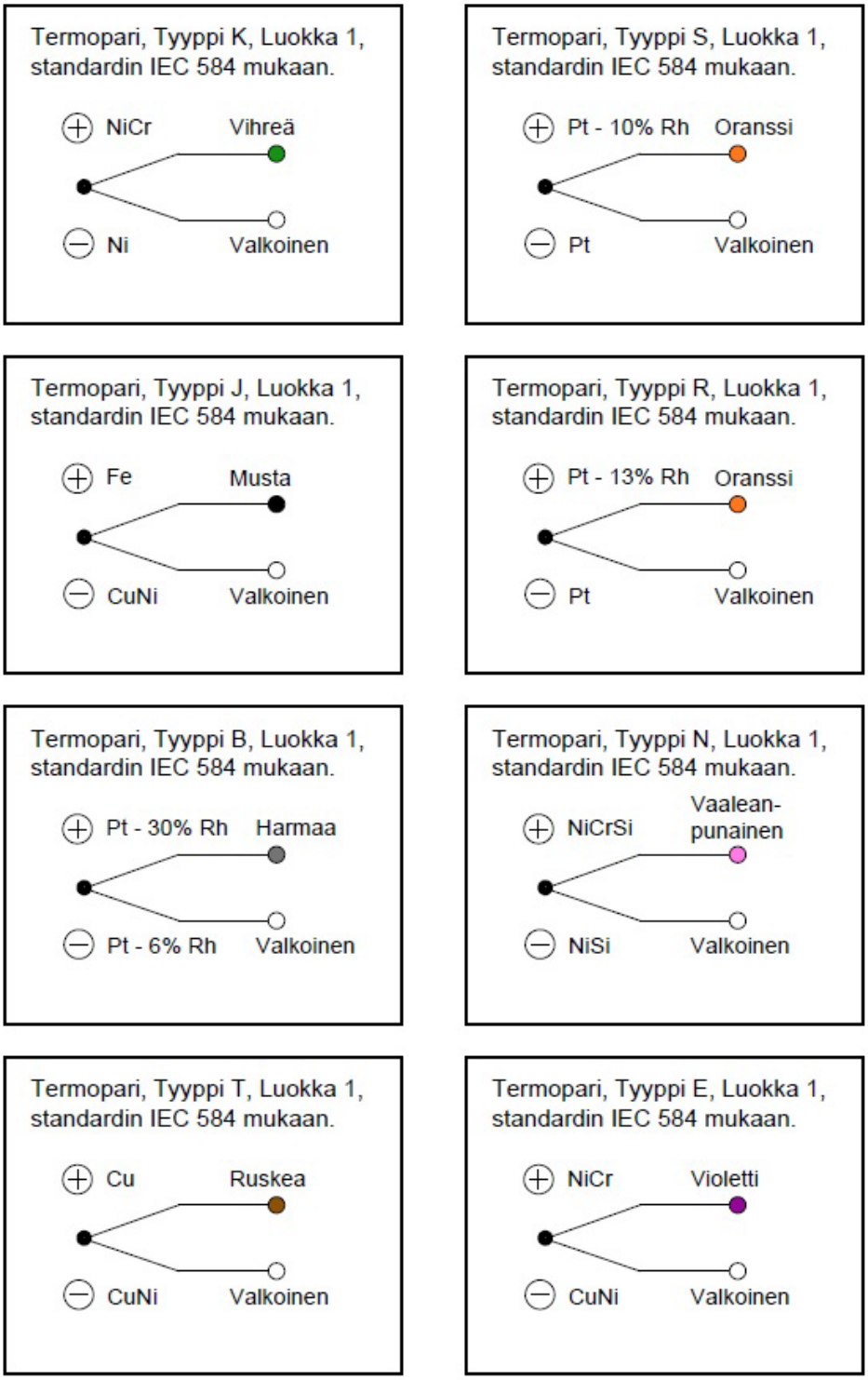
Paljastettu rakenne, termopari on suoraan yhteydessä ympäristöön

Huom. Maadoittamattomia ja maadoitettuja antureita ei voida kytkeä samoihin piireihin, varmista aina, että käytät oikeanlaista tyyppiä.

Huom. Maadoitettu- tai avoin termoparirakenne ei ole hyväksytty räjähdysvaarallisissa Ex-tiloissa, eikä niitä käytetä Ex d- tai Ex i-hyväksyttyjen antureiden yhteydessä. Käytä Ex-tilassa aina isoloitua rakennetta.

TC; termoparin kytkentä (IEC 584)

Alla on esitetty IEC 584, kansainvälisen värikoodistandardin, mukaiset termoparikykennät:

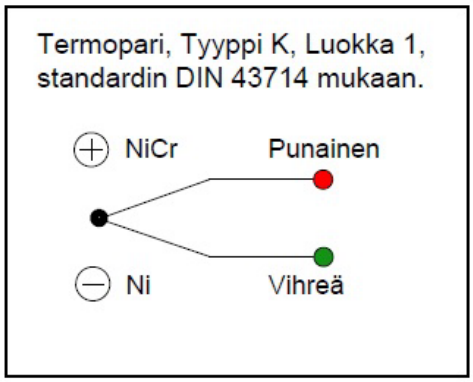


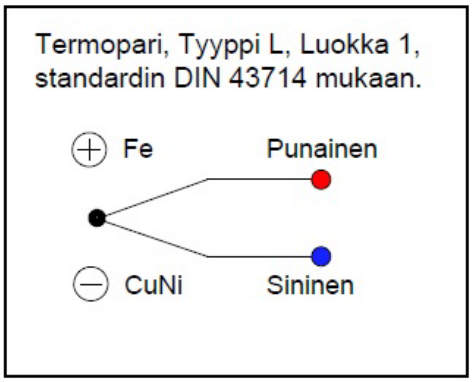
Huom. Jos anturissa on useampi saman tyyppinen termopari, on termoparien kytketyt parit tällöin myös numeroitu.

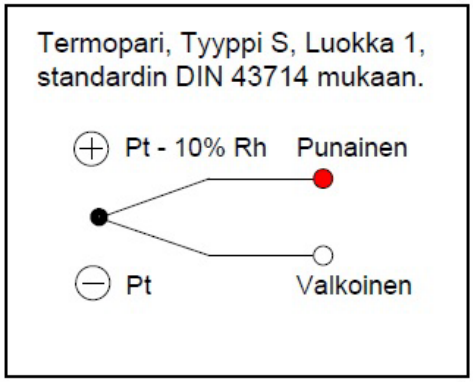
Huom. Asiakaskohtaisia kytkentöjä toteutetaan tilauksesta.

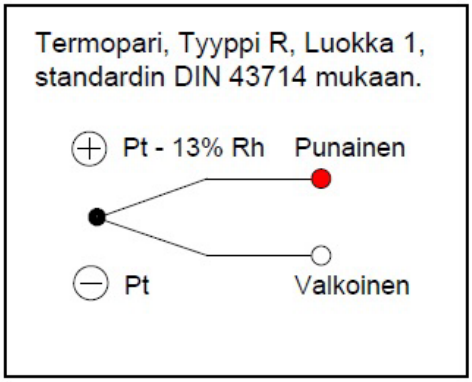
TC; termoparin kytkentä (DIN 43714)

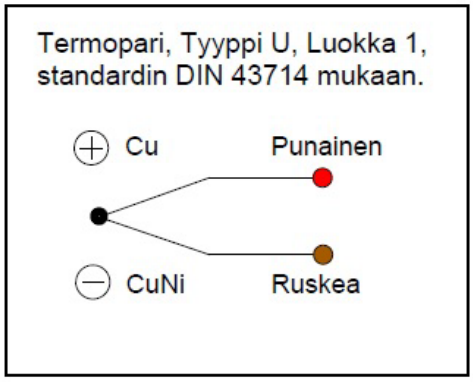
Alla on esitetty DIN 43714, saksalaisen värikoodistandardin, mukaiset termoparikykennät:

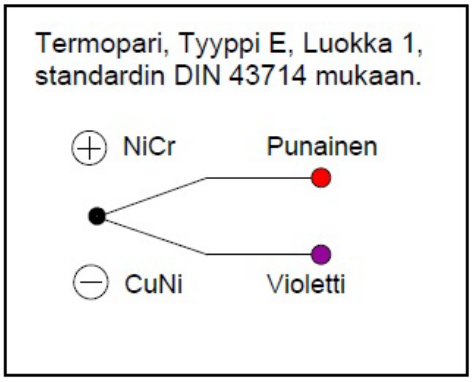










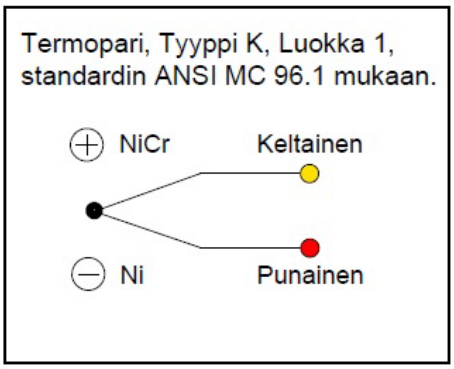


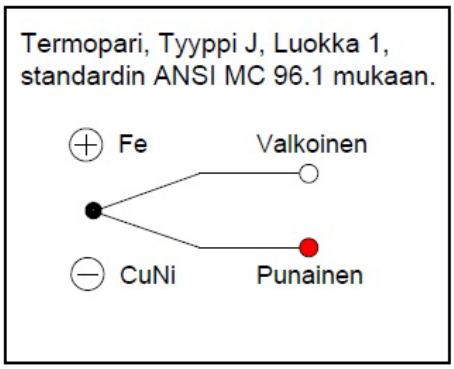
Huom. Jos anturissa on useampi saman tyyppinen termopari, on termoparien kytketyt parit tällöin myös numeroitu.

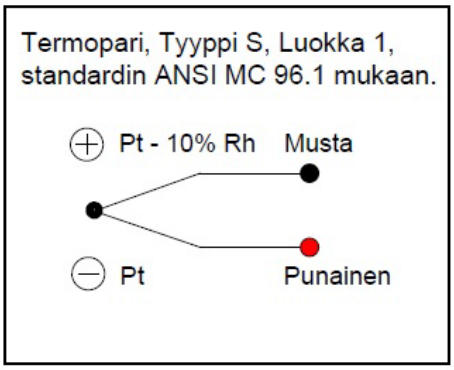
Huom. Asiakaskohtaisia kytkentöjä toteutetaan tilauksesta.

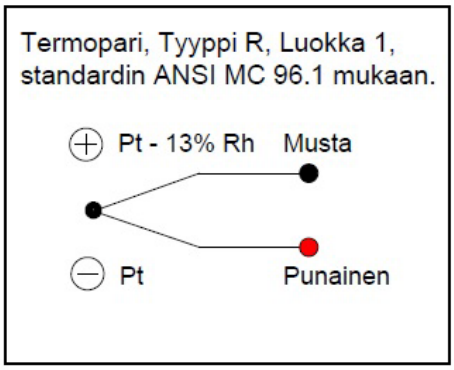
TC; termoparin kytkentä (ANSI MC96.1)

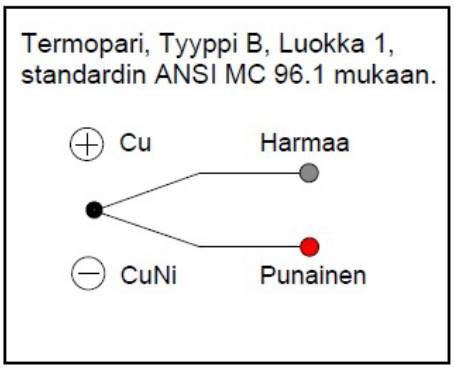
Alla on esitetty ANSI MC96.1, amerikkalaisen värikoodistandardin, mukaiset termoparikytkennät:

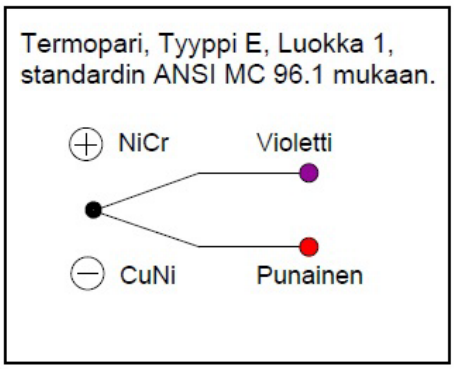












Huom. Jos anturissa on useampi saman tyyppinen termopari, on termoparien kytketyt parit tällöin myös numeroitu.

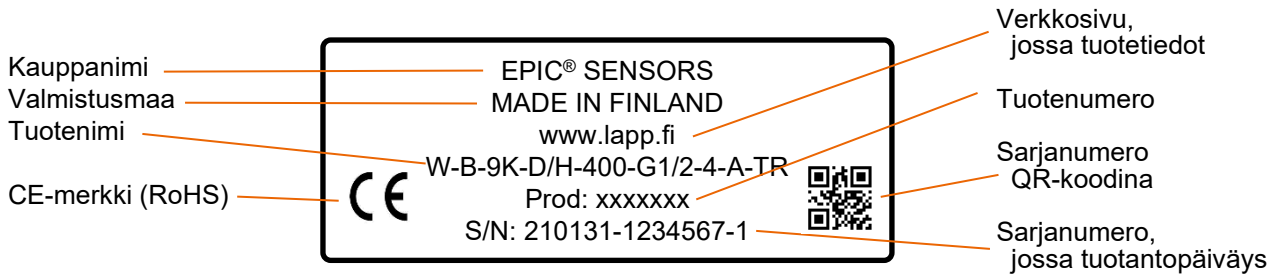
Huom. Asiakaskohtaisia kytkentöjä toteutetaan tilauksesta.

TC; termoelementtikaapeleiden värikooditaulukko

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

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 d -hyväksytty anturi

Ex d -turvallisen käytön erikoisehtoja

Ex d -versioita koskien annetaan erikoisehtoja ATEX- ja IECEx-sertifikaateissa. Ex d -version tuotteen tunnistaa tuotenimessä olevasta ”EXD” tekstistä. Käännös englanninkielisestä sertifikaatista alla:

Sallittu lämpötila-alue liitäntärasialle ilman ikkunaa:

-40 °C … + 60 °C lämpötilaluokassa T6/T80 °C

-40 °C … + 75 °C lämpötilaluokassa T5/T95 °C

Sallittu lämpötila-alue ikkunalliselle liitäntärasialle:

-40 °C … + 60 °C lämpötilaluokassa T6/T80 °C

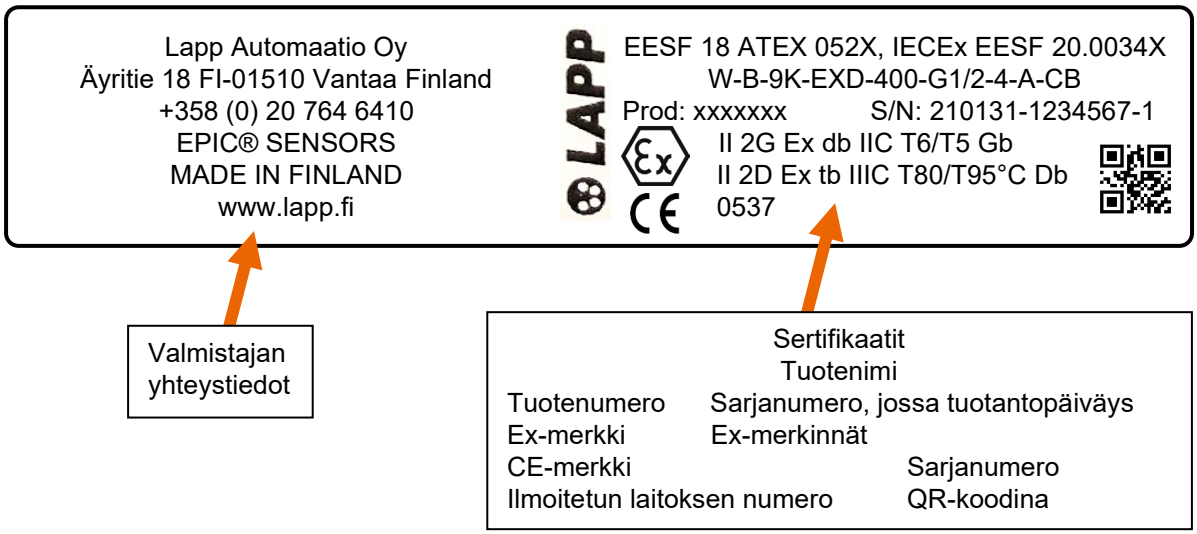
Huom. Ex d -hyväksytyn tuotteen mukana toimitetaan mittakuva, mikä vakuuttaa tuotteen rakenteen täyttävän räjähdysvaarallisen tilan mukaiset vaatimukset. Tuotteen mittakuvan mukaista rakennetta ei saa lähteä muuttamaan. Tietyissä tapauksissa mittakuva sisältää ohjeistavia vaatimuksia tuotteen oikeatapaiseen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

Ex d -hyväksyntä ja Ex-merkinnät

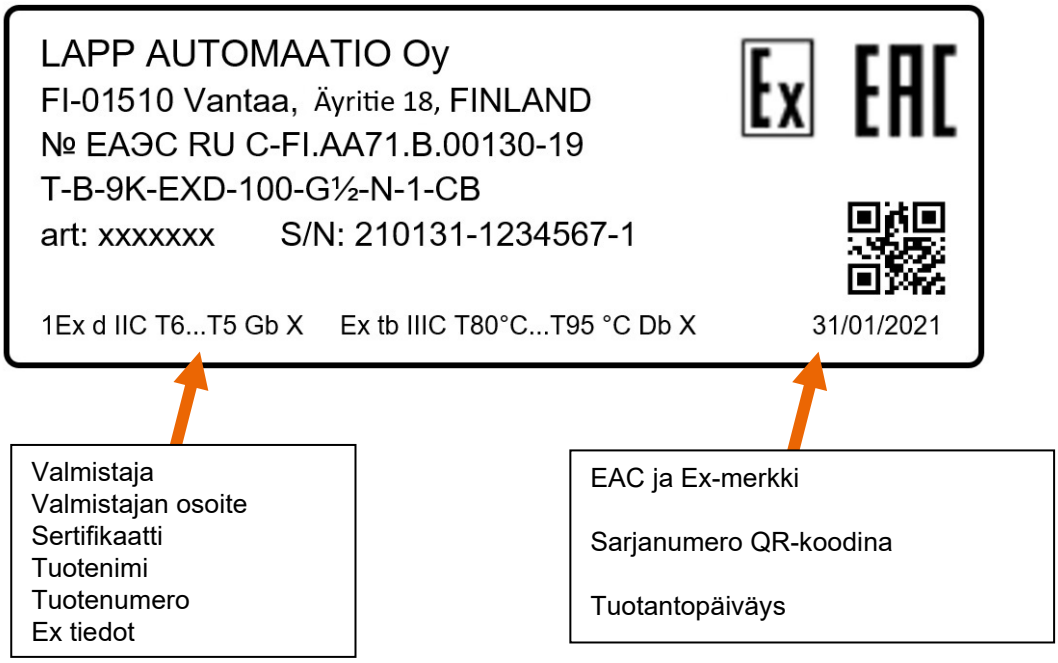
Sertifikaatti	Myöntäjä	Kaupallinen alue	Merkintä
ATEX EESF 18 ATEX 052X	Eurofins Expert Services Oy, Ilmoitettu laitos Nr 0537	Eurooppa	Ex II 2G Ex db IIC T6/T5 Gb Ex II 2D Ex tb IIIC T80°C/T95°C Db
IECEx IECEx EESF 20.0034X	Eurofins Expert Services Oy, Ilmoitettu laitos Nr 0537	Globaali	Ex db IIC T6/T5 Gb Ex tb IIIC T80°C/T95 °C Db
EAC № ЕАЭС RU C-FI.AA71.B.00130-19	Lenpromexpertiza OOO, Venäjä	Euraasian tulliliitto (Kazakstan, Valko-Venäjä, Venäjä)	1 Ex d IIC T6/T5 Gb X Ex tb IIIC T80°C/T95°C Db X

Ex d -tyyppikilpi

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



EAC Ex d -hyväksytyllä, Euraasian tulliliiton alueelle vietävällä anturilla, on oma erikoistyyppikilpi. Kuva alla on esimerkki EAC Ex -hyväksytyn anturin tyyppikilvestä:



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.

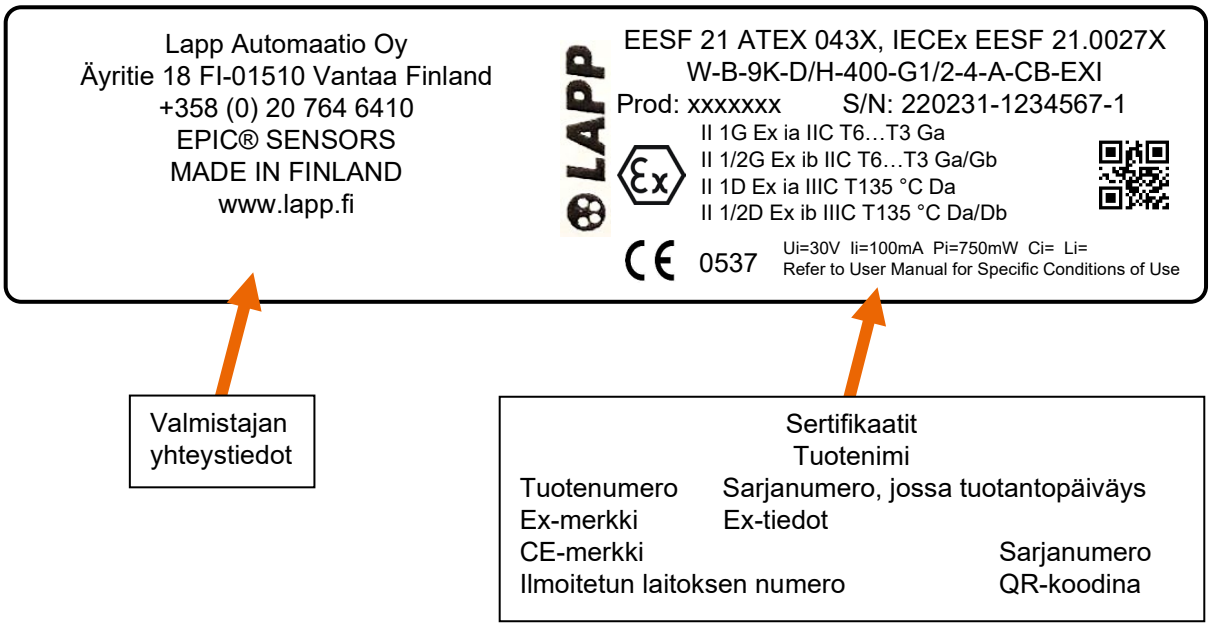
Huom. Ex i -tuotteen mukana toimitetaan mittakuva, mikä vakuuttaa tuotteen rakenteen täyttävän räjähdysvaarallisen tilan mukaiset vaatimukset. Tuotteen mittakuvan mukaista rakennetta ei saa muuttaa. Tietyissä tapauksissa mittakuva sisältää ohjeistavia vaatimuksia tuotteen oikeatapaiseen käyttämiseen.

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:



Valmistajan yhteystiedot

Sertifikaatit
Tuotenimi
Tuotenumero
Sarjanumero, jossa tuotantopäiväys
Ex-merkki
Ex-tiedot
CE-merkki
Sarjanumero
Ilmoitetun laitoksen numero
QR-koodina

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.

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).

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