

# Käyttöohje

## FLAWSIC100

Kaasun nopeuden mittauslaite



**Tuote**

Tuotteen nimi: FLOWSIC100

**Valmistaja**

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG  
 Bergener Ring 27  
 01458 Ottendorf-Okrilla  
 Saksa

**Oikeudellisia huomautuksia**

Tätä dokumenttia suojaa tekijänoikeuslaki. Siihen kuuluvat oikeudet pysyvät Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG:n hallussa. Teoksen tai sen osien kopiointi on sallittua vain tekijänoikeuslain määräysten puitteissa.

Teoksen kaikenlainen muuttaminen, lyhentäminen tai kääntäminen on kiellettyä ilman Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG -yhtiön nimenomaista kirjallista suostumusta. Tässä dokumentissa mainitut tavaramerkit ovat niiden haltijoiden omaisuutta.

© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Kaikki oikeudet pidätetään.

**Alkuperäisdokumentti**

Tämä dokumentti on Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG -yhtiön alkuperäisdokumentti.



## Varoitussymbolit

---



Varoitus

## Varoitustasot/huomiosanat

---

### **VAARA**

Ihmisiin kohdistuva vaara, jonka varmana seurauksena on vakava loukkaantuminen tai kuolema.

### **VAROITUS**

Ihmisiin kohdistuva vaara, jonka mahdollisena seurauksena on vakava loukkaantuminen tai kuolema.

### **VARO**

Vaara, jonka mahdollisena seurauksena on kohtalainen tai lievä loukkaantuminen.

### **TÄRKEÄÄ**

Vaara, jonka mahdollisena seurauksena on aineellisia vahinkoja.

## Ohjesymbolit

---



Tuotetta koskevia tärkeitä teknisiä tietoja



Sähkö- tai elektroniikkatoimintoja koskevia tärkeitä tietoja



Lisätietoja



<b>1</b>	<b>Tärkeitä ohjeita</b> .....	<b>9</b>
1.1	Tämän dokumentin tarkoitus .....	10
1.2	Voimassaolo .....	10
1.3	Kohderyhmät .....	10
1.4	Tietojen eheys .....	10
1.5	Käyttötarkoitusta vastaava käyttö .....	11
1.6	Turvallisuusohjeet ja turvatoimenpiteet .....	12
1.6.1	Yleisiä ohjeita .....	12
1.6.2	Perusluonteiset turvallisuusohjeet .....	13
1.6.3	Käyttäytyminen pursutusilman/jäähdytysilman syötön katketessa .....	14
1.6.4	Häiriöiden havaitseminen .....	14
1.6.5	Vaurioiden välttäminen .....	14
<b>2</b>	<b>Tuotteen kuvaus</b> .....	<b>15</b>
2.1	Järjestelmän ominaisuudet ja käyttöalueet .....	16
2.2	Järjestelmän yleistiedot ja toimintaperiaate .....	17
2.2.1	Järjestelmän yleistiedot .....	17
2.2.2	Lähetin-/vastaanotinyksiköiden ja ohjausyksikön välinen kommunikaatio .....	18
2.2.3	Toimintaperiaate .....	19
2.3	Järjestelmäkomponentit .....	21
2.3.1	Lähetin-/vastaanotinyksikkö FLSE100 .....	21
2.3.1.1	Vakiomalliset lähetin-/vastaanotinyksiköt .....	26
2.3.1.2	Sisäisesti jäähdytettävät lähetin-/vastaanotinyksiköt .....	29
2.3.1.3	Pursutettavat lähetin-/vastaanotinyksiköt .....	31
2.3.2	Putkilaippa .....	33
2.3.3	Sääsuoja .....	34
2.3.4	Ohjausyksikkö MCU .....	34
2.3.5	Yhdyskaapeli .....	44
2.3.6	Lisätarvikkeena saatava pursutusilmayksikkö .....	45
2.3.7	Valinnainen jäähdytysilman syöttö liitännäkotelossa sisäisesti jäähdytettävälle laitetyypeille .....	45
2.3.8	Valinnainen jäähdytysilman säätely laitetypille M-AC ja H-AC .....	46
2.3.9	Valinnaiset hätäilman syöttösarjat jäähdytys- ja pursutusilmalla varustetuille laitetyypeille .....	46
2.3.9.1	Hätäilman syöttö laitetypille M-AC ja H-AC .....	47
2.3.9.2	Hätäilman syöttö laitetypille PM, PH ja PH-S .....	48
2.3.10	Valinnainen mittausputki .....	48
2.4	Laskelmat .....	49
2.4.1	Tilavuusvirran laskenta ja kalibrointi .....	49
2.4.2	Lämpötilan kalibrointi .....	50
2.4.3	Vaimennusaika .....	51
2.5	Tarkastusjakso .....	52
2.5.1	Nollapisteen tarkastus .....	52
2.5.2	Referenssipisteen tarkastus (span test) .....	53
2.5.3	Tarkastusjakson signaalin lähettäminen analogiseen lähtöön .....	53

<b>3</b>	<b>Asennus</b> .....	55
3.1	Projektisuunnittelu .....	56
3.1.1	Mittaus- ja asennuspaikan valinta .....	57
3.1.2	Muut ohjeet projektisuunnitteluun .....	60
3.1.3	Putkilaipan valinta .....	63
3.2	Asennus .....	66
3.2.1	Putkilaipan asennus .....	66
3.2.1.1	Kanavan/putken halkaisija > 0,5 m .....	66
3.2.1.2	Kanavan/putken halkaisija < 0,5 m .....	69
3.2.2	Ohjausyksikön MCU asennus .....	72
3.2.3	Liitántärasian asennus .....	74
3.2.4	Lähetin-/vastaanotinyksiköiden asennus .....	74
3.2.5	Lähetin-/vastaanotinyksiköiden sääsuojan asennus .....	75
3.2.6	Lisätarvikkeena saatavan pursutusilmayksikön asennus (laitetyyppi PM, PH, PH-S) .....	76
3.2.7	Hätäilman syötön asennus laitetyppeille PM, PH ja PH-S .....	77
3.2.8	Sääsuojan asennus lisätarvikkeena saatavaan pursutusilmayksikköön .....	79
3.2.9	Valinnaisen törmäys-/pölysuojan asennus .....	80
3.2.9.1	Törmäyssuoja malleille FLSE100-H, HAC, PH ja PHS .....	80
3.2.9.2	Pölysuoja FLSE100-PR .....	82
3.2.10	Valinnaisen runkoäänien vaimennussarjan K100/K75 asennus .....	82
3.3	Sähköasennus .....	85
3.3.1	Yleisiä ohjeita, edellytykset .....	85
3.3.2	Jäähdytys-/pursutusilman syötön asennus .....	87
3.3.2.1	Ohjausyksikkö MCU-P, jossa integroitu jäähdytysilman syöttö (laitetyypit M-AC ja H-AC) .....	87
3.3.2.2	Erillinen jäähdytysilman syöttö liitántäkotelossa (laitetyypit M-AC ja H-AC) .....	88
3.3.2.3	Pursutusilmayksikkö (laitetyypit PM, PH, PH-S) .....	89
3.3.2.4	Valinnaisen pursutusilman ja jäähdytysilman supistusliitännän asennus .....	90
3.3.3	Valinnaisen jäähdytysilman säätelyn asennus laitetypille M-AC ja H-AC .....	91
3.3.4	Valinnaisten sarjojen asennus hätäilman syöttöä varten jäähdytys-/pursutusilmayksiköllä varustetuissa laitteissa .....	96
3.3.4.1	Hätäilman syöttö laitetyppeille M-AC ja H-AC .....	96
3.3.4.2	Hätäilmansyöttö laitetyppeille PM, PH ja PHS .....	102
3.3.5	Lähetin-/vastaanotinyksiköiden asennus .....	104
3.3.6	Ohjausyksikön MCU liitántä .....	106
3.3.7	Ohjausyksikön liittäminen 19" koteloon .....	111
3.3.8	Lähetin-/vastaanotinyksiköiden pääte, kun FLOWSIC100:aa käytetään 2 anturiparin järjestelmässä .....	116
3.3.8.1	Lähetin-/vastaanotinyksikö(ide)n – MCU:n välisen yhteyden tarkistus .....	116
3.3.8.2	Väyläosoite .....	117
3.3.8.3	Laitteistopohjainen osoite .....	117
3.3.9	Valinnaisen liitántä- ja I/O-moduulin asennus ja liitántä .....	118

<b>4</b>	<b>Käyttöönotto ja parametrit</b> .....	123
4.1	Perusteet.....	124
4.1.1	Yleisiä ohjeita.....	124
4.1.2	Käyttö- ja parametrintiohjelman SOPAS ET asennus.....	124
4.1.3	Yhteyden luominen laitteeseen.....	126
4.1.3.1	Kieliasetusten muuttaminen.....	126
4.1.3.2	Yhteyden luominen laitteeseen ”tuoteperheen” avulla (suositeltava hakuasetus).....	127
4.1.3.3	Yhteyden luominen laitteeseen laajennetussa tilassa.....	129
4.1.4	Ohjeita ohjelman käyttöön.....	132
4.2	Standardikäyttöönotto.....	136
4.2.1	Huoltotilan asettaminen.....	137
4.2.2	FLAWSIC100-anturin laitteistoparametrien asettaminen.....	137
4.2.3	Tarkastusjakson parametrien asettaminen.....	140
4.2.4	Analogisen lähdön parametrit.....	141
4.2.5	Analogisten tuloliitäntöjen parametrien asettaminen.....	143
4.2.6	Vaimennusajan asettaminen.....	144
4.2.7	Tietojen varmuuskopiointi.....	144
4.2.8	Normaalin mittauskäytön käynnistäminen.....	148
4.2.9	Signaalin muodon tarkistus.....	148
4.3	Laajennettu käyttöönotto.....	154
4.3.1	Sovelluksen asetusten muuttaminen.....	154
4.3.2	Valinnaisten analogisten moduulien parametrien asettaminen.....	155
4.3.3	Valinnaisten liitäntämoduulien parametrien asettaminen.....	156
4.3.4	Ethernet-moduulin parametrien asettaminen.....	157
4.3.4.1	Profibus-moduulin kenttäväyläosoitteen muuttaminen.....	159
4.3.5	Lämpötilarajan parametrien asettaminen valinnaiselle jäähdytysilman säätelylle laitetyypeille M-AC ja H-AC.....	160
4.3.6	Nopeuden ja lämpötilan mittauksen kalibrointi.....	161
4.3.7	Järjestelmän automaattisen uudelleenkäynnistyksen parametrien asettaminen.....	162
4.4	Käyttö/parametrien asetus valinnaisessa LC-näytössä.....	163
4.4.1	Yleisiä ohjeita käyttöä varten.....	163
4.4.2	Valikkorakenne.....	164
4.4.3	Parametrien asettaminen.....	165
4.4.4	Sovelluksen asetusten muuttaminen.....	165
4.4.5	Näyttöasetusten muuttaminen SOPAS ET -ohjelmistolla.....	166

<b>5</b>	<b>Huolto</b> .....	167
5.1	Yleisiä ohjeita .....	168
5.2	Lähetin-/vastaanotinyksiköiden huolto .....	169
5.2.1	Lähetin-/vastaanotinyksiköiden irrotus .....	169
5.2.2	Lähetin-/vastaanotinyksikön puhdistus .....	170
5.3	Jäähdytysilman syötön huolto sisäisesti jäähdytettävissä tyypeissä M-AC ja H-AC .....	171
5.3.1	Tarkastus .....	171
5.3.2	Suodattimen puhdistus tai vaihto .....	172
5.4	Lisätarvikkeena saatavan ulkoisen pursutusilmayksikön SLV4 huolto (2BH1300/2BH1400) .....	174
5.4.1	Tarkastus .....	174
5.4.2	Suodattimen vaihto .....	175
5.4.3	Paristojen hävittämistä koskevia ohjeita .....	176
<b>6</b>	<b>Spesifikaatio</b> .....	177
6.1	Tekniset tiedot .....	178
6.2	Vakiokomponentit .....	180
6.3	Mitat, tilausnumerot .....	180
6.3.1	Lähetin-/vastaanotinyksiköt .....	180
6.3.2	Putkilaippa .....	183
6.3.3	Ohjausyksikkö MCU .....	184
6.3.4	Jäähdytysilman syöttö liitännäkotelossa FLOWSIC100 M-AC + H-AC .....	186
6.3.5	Yhdyskaapelin liitännätarasia .....	187
6.3.6	Ohjausyksikkö MCU 19" .....	189

# FLOWSIC100

## 1 Tärkeitä ohjeita

Tämän dokumentin tarkoitus  
Voimassaolo  
Kohderyhmät  
Tietojen eheys  
Käyttötarkoitusta vastaava käyttö  
Turvallisuusohjeet ja turvatoimenpiteet

## 1.1 Tämän dokumentin tarkoitus

Tässä käyttöohjeessa kuvataan mittausjärjestelmän FLOWSIC100:

- Laitekomponentit
- Asennus
- Käyttö
- Turvalliseen käyttöön vaadittavat kunnossapitotyöt, tarkemmat ohjeet toimintatarkastuksista/laiteasetuksista, tietojen varmuuskopiointista, ohjelmistopäivityksistä, häiriöiden ja virheiden käsittelystä ja mahdollisista korjauksista löytyvät huoltokäsikirjasta.

Dokumenttien säilyttäminen

- ▶ Pidä tämä käyttöohje ja kaikki siihen liittyvät dokumentit käsillä myöhempää tarvetta varten.
- ▶ Anna dokumentit myös laitteen mahdolliselle uudelle omistajalle.

## 1.2 Voimassaolo

Tämä käyttöohje koskee ainoastaan mittausjärjestelmää FLOWSIC100 ja sen kuvattuja järjestelmäkomponentteja.

Se ei koske Endress+Hauser-yhtiön muita mittauslaitteita.

Tässä käyttöohjeessa huomioidaan vain vakiosovellukset, jotka vastaavat ilmoitettuja teknisiä tietoja. Poikkeuksellisia käyttötilanteita varten saat lisätietoja ja tukea Endress+Hauser-edustajaltasi.

Muissa kuin vakiotilanteissa suosittelemme ehdottomasti, että otat yhteyttä Endress+Hauser-yhtiön asiantuntijoihin.

## 1.3 Kohderyhmät

Tämä käsikirja on tarkoitettu henkilöille, jotka asentavat laitteen, käyttävät ja korjaavat sitä.

### Henkilöstön pätevyydelle asetettavat vaatimukset

Mittausjärjestelmän saavat asentaa ja sitä saavat käyttää vain ammattilaiset, jotka alan koulutuksensa, kokemuksensa sekä työtä koskevien määräyksien tuntemuksensa ansiosta pystyvät arvioimaan työtä ja tunnistamaan siihen liittyvät vaarat. Ammattilaisiksi katsotaan henkilöt, jotka täyttävät standardin DIN VDE 0105, DIN VDE 1000-10 tai IEC 60050-826 tai vastaavien standardien määräykset.

Mainittujen henkilöiden on tunnettava tarkkaan käyttöön liittyvät vaaratekijät, joiden syynä on esim. pienjännite, kuumat, myrkylliset, räjähtävät tai paineenalaiset kaasut, kaasu-nesteseokset tai muut aineet. Heillä on myös oltava koulutuksen kautta saadut riittävät tiedot mittausjärjestelmästä.

## 1.4 Tietojen eheys

Endress+Hauser käyttää tuotteissaan standardoituja dataliitäntöjä, esimerkiksi standardinmukaista IP-tekniikkaa. Kiinnitämme huomiota erityisesti tuotteiden käytettävyyteen ja ominaisuuksiin.

Endress+Hauser olettaa, että asiakas varmistaa tuotteiden käyttöön liittyvien tietojen ja oikeuksien eheyden ja luottamuksellisuuden.

Asiakkaan on aina tilanteen mukaan huolehdittava riittävästä turvatoimenpiteistä kuten verkosta erottamisesta, palomuureista, virustorjunnasta ja korjauspäivityksistä.

1.5

## Käyttötarkoitusta vastaava käyttö

### Laitteen käyttötarkoitus

Mittausjärjestelmä FLOWSIC100 on tarkoitettu virtausnopeuden ja ilman lämpötilan kosketuksettomaan mittaukseen putkistoissa, savukaasu- ja ilmanpoistokanavissa sekä savupiipuissa.

### Oikea käyttötapa

- ▶ Laitetta saa käyttää vain tässä käyttöohjeessa kuvatulla tavalla. Valmistaja ei vastaa muunlaisesta käytöstä.
- ▶ Suorita kaikki laitteiston arvon säilyttämistä varten vaadittavat toimenpiteet esim. huollon ja tarkastuksien sekä kuljetuksen ja säilytyksen yhteydessä.
- ⊗ Laitteesta ei saa poistaa osia, siihen ei saa lisätä osia eikä sen osia saa muuttaa, mikäli näitä toimenpiteitä ei ole erikseen mainittu ja selostettu valmistajan virallisissa ohjeissa. Muuten
  - laite saattaa aiheuttaa vaaraa
  - valmistajan virhevastuu ei ole voimassa.

1.6

**Turvallisuusohjeet ja turvatoimenpiteet**

1.6.1

**Yleisiä ohjeita****VAROITUS: Yleisiä ohjeita**

Epäasianmukainen käyttö tai käsittely voi aiheuttaa vahinkoa terveydelle tai omaisuudelle. Tämän vuoksi lue tämä kappale huolellisesti läpi ja noudata siinä annettuja ohjeita kaikkien FLOWSIC100-laitteeseen liittyvien töiden yhteydessä. Sama koskee myös tämän käyttöohjeen yksittäisiin lukuihin sisältyviä huomio- ja varoitusohjeita.

Perusluonteisia ohjeita:

- ▶ Töiden valmistelun ja suorittamisen yhteydessä on noudatettava kutakin laitteistoa koskevia lakisääteisiä määräyksiä sekä niiden toteuttamiseksi annettuja teknisiä säännöksiä.
- ▶ Erityistä varovaisuutta on noudatettava ja kiinnitettävä huomiota laitteistoihin, joissa vaara on tavallista suurempi (esim. ylipainetta ja kuumaa kaasua sisältävät putkistot ja kanavat). Niille voimassa olevia erikoismääräyksiä on ehdottomasti noudatettava.
- ▶ Kaikkien töiden yhteydessä on toimittava paikallisten ja laitteistokohtaisten olosuhteiden sekä teknisistä syistä aiheutuvien vaarojen ja määräyksien edellyttämällä tavalla.
- ▶ Mittausjärjestelmään kuuluvien käyttöohjeiden sekä laitteiston dokumentaation on oltava käyttöpaikalla. Niissä annettuja ohjeita vaarojen ja vahinkojen välttämiseksi on ehdottomasti noudatettava.

**VAROITUS: Verkkojännitteen aiheuttama vaara**




Mittausjärjestelmä FLOWSIC100 on tarkoitettu teollisiin voimavirtalaitteistoihin.

- ▶ Kytke verkkojohdot jännitteettömiksi verkkoliitäntöihin tai verkkojännitettä johtaviin osiin liittyvien töiden ajaksi.
- ▶ Mahdollisesti poistettu kosketussuoja on kiinnitettävä paikoilleen ennen verkkojännitteen päällekytkentää.
- ▶ Laitetta saa käyttää vain kansi suljettuna.
- ▶ Ennen kannen avaamista on kytkettävä laite jännitteettömäksi.
- ▶ Laitetta ei saa käyttää, jos sähköjohdoissa (kaapeleissa, liittimissä, ...) on vaurioita.
- ▶ Integroidulla jäähdytysilman syötöllä varustettujen laitteiden huoltoon koskevat erityismääräykset löytyvät luvusta "Huolto" → s. 167, 5

**VAROITUS: Ultraäänisignaalien aiheuttamat vaarat**

Korvia ei saa altistaa suojaamattomina anturin (erityisesti tyyppin H) äänisäteilylle.

- ▶ Suosittelemme soveltuvien kuulosuojaimien käyttöä mentäessä kanaviin, liitettäessä laite kanavan ulkopuolella tms.

**VAROITUS: Kuumien ja/tai syövyttävien kaasujen ja/tai korkean paineen aiheuttamat vaarat**

Lähetin-/vastaanotinyksiköt asennetaan suoraan kaasua johtavaan kanaavaan. Vähemmän vaarallisissa laitteistoissa (ei terveysriskejä, ilmakehän paine, alhainen lämpötila) asennus ja irrotus voidaan tehdä laitteiston käytön aikana, mikäli noudatetaan laitteistolle voimassa olevia määräyksiä ja turvallisuusmääräyksiä sekä suoritetaan vaadittavat ja soveltuvat turvatoimenpiteet.

- Laitteistoissa, joissa käytetään terveydelle vahingollisia kaasuja, korkeaa painetta, korkeaa lämpötilaa tms., lähetin-/vastaanotinyksiköt saa asentaa/irrottaa vain laitteiston seisossa.
- Käytettäessä ulkoisesti pursutettavia laitteita (laitetyyppi PM, PH ja PH-S) ylipaineella toimivissa putkistoissa ja kanavissa pursutusilman puuttuminen voi aiheuttaa sen, että kuumaa kaasua pääsee ulos. Tästä voi olla seurauksena vakavia terveyshaittoja ja laitteiston aineellisia vaurioita. Laitteiston haltijan on ryhdyttävä soveltuviin turvatoimiin tällaisten vaurioiden välttämiseksi. FLOWSIC100:lle on saatavissa tiedustelusta valmistajan teknisiä ratkaisuja kaasun ulospääsyn estämiseksi pursutusilman puuttuessa.
- Kun käytetään sisäisesti jäähdytettäviä lähetin-/vastaanotinyksiköitä, vapautuu kuumentunutta jäähdytysilmaa. Siitä voi tietyissä olosuhteissa aiheutua palovammoja ja terveyshaittoja! Laitteiston haltijan on ryhdyttävä soveltuviin turvatoimiin tällaisten vaurioiden välttämiseksi.

1.6.2

**Perusluonteiset turvallisuusohjeet**

Noudata tässä esitettäviä turvallisuusohjeita ja tämän käyttöohjeen muissa luvuissa annettavia varoituksia terveyteen kohdistuvien vaarojen vähentämiseksi ja vaaratilanteiden välttämiseksi.

Jos laitteissa on varoitussymboleja, on tutustuttava käyttöohjeeseen mahdollisen vaaran luonteen ja vaaran välttämiseksi tarvittavien toimien selvittämiseksi.

- ▶ Ota FLOWSIC100 käyttöön vasta, kun olet lukenut käyttöohjeen.
- ▶ Noudata kaikkia turvallisuusohjeita.
- ▶ Jos et ymmärrä jotain ohjetta: ota yhteys Endress+Hauser-asiakaspalveluun.
- ▶ FLOWSIC100-mittausjärjestelmää saa käyttää vain tässä käyttöohjeessa kuvatulla tavalla. Valmistaja ei vastaa muunlaisesta käytöstä.
- ▶ FLOWSIC100:lle ei saa suorittaa töitä tai korjauksia, joita ei ole kuvattu tässä käsikirjassa.
- ▶ FLOWSIC100-laitteesta ei saa poistaa osia, siihen ei saa lisätä osia eikä sen osia saa muuttaa, mikäli näitä toimenpiteitä ei ole erikseen mainittu ja selostettu valmistajan virallisissa ohjeissa.
- ▶ Käytä vain valmistajan hyväksymiä lisävarusteita.
- ▶ Viallisia komponentteja tai osia ei saa käyttää.
- ▶ Jos et noudata näitä vaatimuksia:
  - valmistajan virhevastuu raukeaa
  - FLOWSIC100 voi aiheuttaa vaaraa
  - hyväksyntä käyttöön räjähdysvaarallisilla alueilla raukeaa.

### 1.6.3 Käyttäytyminen pursutusilman/jäähdytysilman syötön katketessa

Joissakin järjestelmämalleissa on pursutusilma- tai jäähdytysilmayksikkö, jonka avulla ultraääniantureita suojataan kuumien tai syövyttävien kaasujen vaikutukselta. Jos se ei toimi, anturi voi rikkoutua lyhyen ajan sisällä. Tämän vuoksi käyttäjän on huolehdittava siitä, että:

- pursutusilma-/jäähdytysilmayksikön virransyöttö toimii luotettavasti ja keskeytyksittä
- pursutusilman/jäähdytysilman syötön lakkaaminen havaitaan välittömästi (esim. paine- valvojen avulla)
- lähetin-/vastaanotinyksiköt poistetaan kanavasta pursutus- ja jäähdytysilman puuttu- essa ja kanavan aukot peitetään (esim. laippakannella).

### 1.6.4 Häiriöiden havaitseminen

Kaikenlaiset normaalista käytöstä poikkeavat muutokset ovat vakavasti otettavia merkkejä toiminnan heikkenemisestä. Niihin kuuluvat mm.:

- mittaustuloksien poikkeamat
- tavallista suurempi tehonkulutus
- järjestelmän osien tavallista korkeampi lämpötila
- valvontalaitteiden laukeaminen
- pursutus-/jäähdytysilmapuhaltimen epätavallisen voimakas värinä tai epänormaali käyttööni
- hajun tai savun muodostuminen.

### 1.6.5 Vaurioiden välttäminen

Henkilö- tai aineellisten vahinkojen välttämiseksi laitteen haltijan on varmistettava, että:

- vastuussa oleva huoltohenkilöstö on aina ja mahdollisimman nopeasti paikalla
- huoltohenkilöstöllä on riittävä pätevyys, jotta se kykenee reagoimaan oikein FLOW SIC100:n häiriöihin ja niistä mahdollisesti aiheutuviin käyttöhäiriöihin
- epäselvissä tapauksissa häiriintyneet laitteet kytketään välittömästi pois päältä
- poiskytkentä ei aiheuta välillisiä seuraamuksia/häiriöitä.

# FLOWSIC100

## 2 Tuotteen kuvaus

Järjestelmän ominaisuudet ja käyttöalueet  
Järjestelmän yleistiedot ja toimintaperiaate  
Järjestelmäkomponentit  
Laskelmat  
Tarkastusjakso

## 2.1 Järjestelmän ominaisuudet ja käyttöalueet

Mittausjärjestelmä FLOWSIC100 mittaa samanaikaisesti kaasun nopeutta ja lämpötilaa. Kaasun nopeudesta voidaan laskea ja tulostaa tilavuusvirta käyttötilassa ottaen huomioon kaasun lämpötilan ja kanavan sisäpaineen normaalitilassa.

### Järjestelmän ominaisuudet ja edut

- Modulaarinen rakenne  
Valitsemalla sopivia moduuleita voidaan koota tilanteen vaatimusten mukaisesti yhteen komponentteja, jotka täyttävät mitä moninaisimmat vaatimukset. Tämän ansiosta FLOWSIC100:aa voidaan käyttää hyvin laaja-alaisesti.
- Nopeuden integraalinen mittaus kanavan halkaisijalla riippumatta paineesta, lämpötilasta ja kaasun koostumuksesta
- Mittausarvojen digitaalinen käsittely ja sen ansiosta hyvä tarkkuus ja häiriönkestävyys
- Itsetestaus automaattisella tarkastusjaksolla
- Ei painetta alentavia asennuksia kaasuvirtaan, jotta virtauskäyttäytyminen ei muutu
- Yksinkertainen asennus
- Vähäinen kuluminen valitsemalla kuhunkin käyttötilanteeseen parhaiten sopivat moduulit
- Minimaalinen huollontarve

### Käyttöalueet

Laiteperheen FLOWSIC100 mittauslaitteita voidaan käyttää läpivirtauksen mittaukseen putkistoissa, savukaasu- ja ilmanpoistokanavissa sekä savupiipuissa. Vastaavalla konfiguraatiolla mittauksia voidaan suorittaa puhtaan kaasun lisäksi myös suodatinlaitteistojen puhdistamattomalle kaasulle. Näin laitteen käyttöalue ulottuu prosessiteknisestä tilavuusvirran mittauksesta ohjausta ja säätöä varten aina päästömittauksissa käytettävään virtausmittaukseen.

Mm. seuraavat käyttöalueet ovat mahdollisia:

- Käyttömittaukset ja päästöjen valvonta
  - Energiansyöttö:voimala- ja teollisuuskattilat kaikille energialähteille
  - Jätteiden hävitys:jätteen ja jäämien polttolaitokset
  - Perusteollisuus:sementti- ja terästeollisuuden laitteistot
- Prosessinmittaustekniikka
  - Kemian teollisuus
  - Lääke-, elintarvike- ja rehuteollisuuden kuivaus- ja käsittelylaitteistot
  - Muoviteollisuuden lämpökäsittely- ja poistolaitteistot
- Ilmanvaihto-, lämmitys- ja ilmastointilaitteiden läpivirtauksen mittaus teollisuudessa ja maataloudessa

### Luvat

Mittausjärjestelmä täyttää seuraavien standardien vaatimukset:

DIN EN 15267-1: 2009, DIN EN 15267-2: 2009, DIN EN 15267-3: 2008, DIN EN 14181: 2004 ja DIN EN ISO 16911-2.

Mittausjärjestelmä soveltuu käytettäväksi luvanvaraisissa järjestelmissä (Saksan immissionvalvontalaki 13. BImSchV, 17. BImSchV, 30. BImSchV, TA-Luft) sekä 27. BImSchV mukaisissa laitteistoissa.

2.2 **Järjestelmän yleistiedot ja toimintaperiaate**

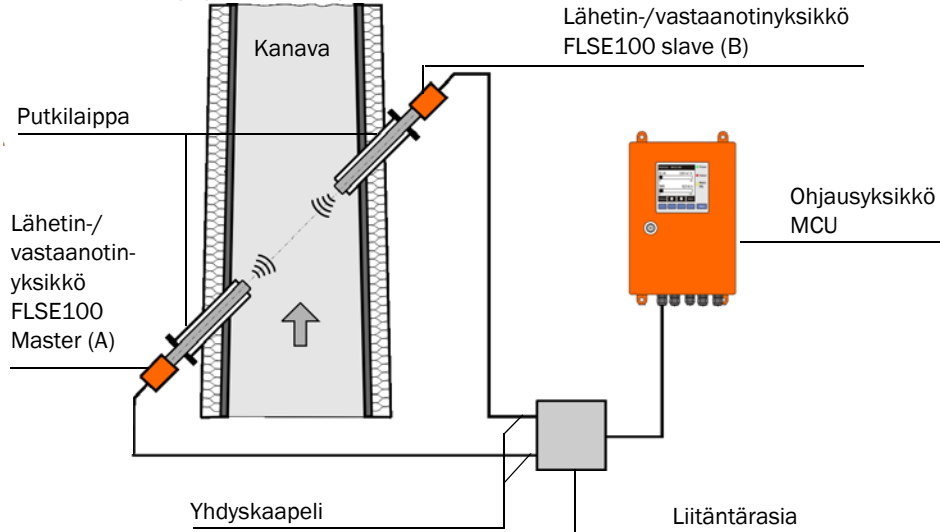
2.2.1 **Järjestelmän yleistiedot**

Mittausjärjestelmä koostuu seuraavista komponenteista:

- **Lähetin-/vastaanotinyksikkö FLSE100**  
Ultraääni-impulssien lähettämistä ja vastaanottoa, signaalinkäsittelyä ja järjestelmätointojen ohjausta varten
- **Putkilaippa**  
Lähetin-/vastaanotinyksiköiden asennukseen kaasukanavaan
- **Ohjausyksikkö MCU**  
RS485-liitännän kautta kytkettyjen anturien ohjausta, tietojen analysointia ja tulostusta varten
- **Yhdyskaapeli**  
Signaalin välittämiseen lähetin-/vastaanotinyksiköiden ja ohjausyksikön välillä
- **Yhdyskaapelin liitántärasia**  
Yhdyskaapelin liitää varten
- **Lisätarvikkeena saatava pursutusilmayksikkö**  
Pursutettavien lähetin-/vastaanotinyksiköiden käyttöön kaasun lämpötilan ollessa korkea ultraäänianturien puhtaanapitoa ja jäähdyttämistä varten
- **Lisätarvikkeena saatava jäähdytysilmayksikkö**  
Sisäisesti jäähdytettävien lähetin-/vastaanotinyksiköiden käyttöön kaasun lämpötilan ollessa korkea ultraäänianturien jäähdytystä varten
- **Valinnainen mittausputki**  
Laipallinen putkikappale, valmis asennettavaksi olemassa olevaan putkistoon; putkilai-pat lähetin-/vastaanotinyksiköiden asennusta varten

Kuva 1

FLOWSIC100-järjestelmäkomponentit



- **Valinnainen jäähdytysilman säätely laitetypille M-AC ja H-AC**  
Sisäisesti jäähdytettävien lähetin-/vastaanotinyksiköiden jäähdytysilman syötön säätelysarja automaattisella jäähdytysilmapuhaltimen kytkennällä/katkaisulla anturin lämpötilasta riippuen.
- **Valinnainen hätäilmansyöttö sisäisesti jäähdytettäville lähetin-/vastaanotinyksiköille (FLSE100-MAC ja HAC)**  
Sarja sisäisesti jäähdytettävien lähetin-/vastaanotinyksiköiden tilapäisen hätäilmansyötön liitää ja käyttöä varten instrumentti-ilmalla (asiakkaan toimitettava).
- **Valinnainen hätäilmansyöttö ulkoisesti pursutettaville lähetin-/vastaanotinyksiköille (FLSE100-PM, PH, PH-S)**

Sarja ulkoisesti pursutettavien lähetin-/vastaanotinyksiköiden tilapäisen hätäilmansyötön liitännää ja käyttöä varten instrumentti-ilmalla (asiakkaan toimitettava).

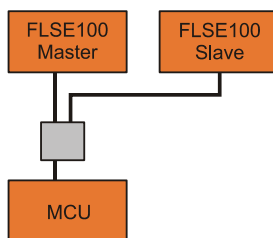
## 2.2.2 Lähetin-/vastaanotinyksiköiden ja ohjausyksikön välinen kommunikaatio

### Vakiomalli

Molemmat lähetin-/vastaanotinyksiköt toimivat isäntänä (master) ja orjana (slave). Isäntä-FLSE:ssä on toinen liitäntä, jotta orja-FLSE:n ja MCU:n kommunikaatio voidaan erottaa yksiselitteisesti. Isäntä huolehtii orjan ohjauksesta ja mittauksen hallinnasta. MCU voi kysellä tästä riippumatta (eri tahdissa kuin mittaustahti) isäntäyksiköiden mittauservoja.

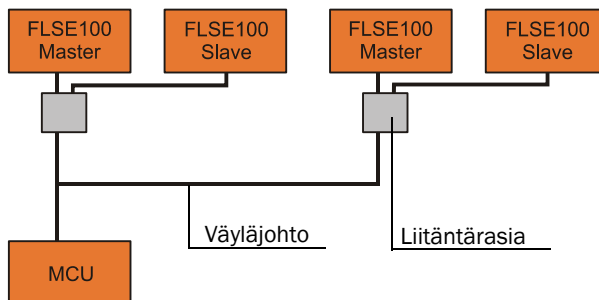
Johdotusta varten isäntä-FLSE:hen on asennettava liitäntärasia, jolla liitännät jaetaan. Tyypeissä FLOW SIC100 PR ja S liitäntärasia on valinnainen (suurilla kaapelipituuksilla).

Kuva 2 Vakiomalli (1 anturipari)



Väylämalli, jossa useita liitettyjä mittausjärjestelmiä

Kuva 3 Väyläliitäntä FLSE100 - MCU (2 anturiparia)



Väylämallissa voidaan kytkeä kaksi erillistä mittatietä (2 x 2 FLSE100) yhteen MCU-ohjausyksikköön 2 anturiparin mittausta varten. MCU huolehtii molempien mittateiden arvojen muuntamisesta yhdeksi mittaustulokseksi.



- Väylän johdotuksessa on deaktivoitava tehtaalla asetettu pääte niistä järjestelmäkomponenteista, jotka eivät ole johdon päässä (katso huolto-ohjeiden kappale 3.1).
- MCU:hun voidaan liittää myös muita anturityyppejä (esim. pölymittausta varten).

2.2.3

**Toimintaperiaate**

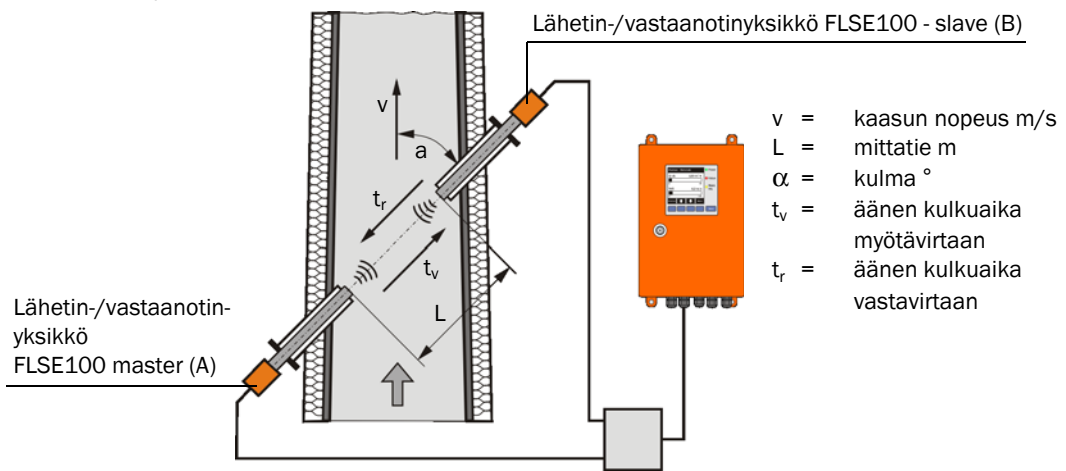
Kaasun nopeuden mittauslaitteet FLOWSIC100 perustuvat ultraäänen aikaeron mittaukseen. Kanavan/putken molemmin puolin asennetaan lähetin-/vastaanotinyksiköitä tietyssä viistouskulmassa kaasuvirtaan nähden (→ kuva 4).

Lähetin-/vastaanotinyksiköt sisältävät pietsosähköisiä ultraääniantureita, jotka toimivat vuorotellen lähettiminä ja vastaanottimina. Ääni-impulssit lähetetään kulmassa  $\alpha$  kaasun virtaussuuntaan nähden. Kulmasta  $\alpha$  ja kaasun nopeudesta  $v$  riippuen saadaan myötä- ja vastavirtaan eri nopeus (kaavat 2.1 ja 2.2). Ääni-impulssien kulkuajat poikkeavat toisistaan sitä enemmän mitä suurempi on kaasun nopeus ja mitä pienempi kulma virtaussuuntaan.

Kaasun nopeus  $v$  määritetään näiden kulkuajojen erosta riippumatta äänen nopeuden arvosta. Äänen nopeuden muutokset paineen tai lämpötilan vaihtelun vuoksi eivät siis tässä mittausmenetelmässä vaikuta kaasulle mitattuun nopeuteen.

Kuva 4

Toimintaperiaate FLOWSIC100



**Kaasun nopeuden määrittäminen**

Mittatie  $L$  vastaa aktiivista mittatietä eli matkaa, jossa virtaus kulkee vapaasti. Mittatie  $L$ , äänen nopeus  $c$  ja äänen ja virtaussuunnan välinen kallistuskulma  $\alpha$  viittaavat äänen kulku-aikaan, kun ääni lähetetään kaasun virtaussuuntaan (myötävirtaan):

$$t_v = \frac{L}{c + v \cdot \cos \alpha} \tag{2.1}$$

Kaasun virtaussuuntaa vastaan (vastavirtaan):

$$t_r = \frac{L}{c - v \cdot \cos \alpha} \tag{2.2}$$

$v$ :n laskenta:

$$v = \frac{L}{2 \cdot \cos \alpha} \cdot \left( \frac{1}{t_v} - \frac{1}{t_r} \right) \tag{2.3}$$

eli suhde, jossa mitattujen kulku-aikojen lisäksi esiintyvät vakiona vain aktiivinen mittatie ja kulma.

**Äänen nopeus**

Äänen nopeus voidaan määrittää laskemalla  $c$  kaavoista 2.1 ja 2.2.

$$(2.4) \quad c = \frac{L}{2} \cdot \left( \frac{t_v + t_r}{t_v \cdot t_r} \right)$$

Kaavan 2.5 riippuvuuksien perusteella äänen nopeutta voidaan käyttää kaasun lämpötilan määrittämiseen ja diagnoositarkoituksiin.

$$(2.5) \quad c = c_0 \cdot \sqrt{1 + \frac{\vartheta}{273 \text{ °C}}}$$

**Kaasun lämpötilan määrittäminen**

Äänen nopeuden lämpötilariippuvuuden vuoksi mitattujen kulkuaikojen perusteella voidaan määrittää myös kaasun lämpötila (lasketaan  $\vartheta$  kaavoista 2.4 ja 2.5).

$$(2.6) \quad \vartheta = 273 \text{ °C} \cdot \left( \frac{L^2}{4 \cdot c_0^2} \left( \frac{t_v + t_r}{t_v \cdot t_r} \right)^2 - 1 \right)$$

Kaavasta 2.6 selviää, että laskennassa huomioidaan mitattujen kulkuaikojen lisäksi L-arvon ja standardinopeuden arvojen neliö.



Lämpötilan **tarkka** mittaaminen on mahdollista vain, kun kaasun koostumus on **vakio**, mittatien L on määritetty erittäin tarkkaan ja on suoritettu kalibrointi (→ s. 161, 4.3.6).

**Tilavuusvirran määrittäminen**

Tilavuusvirran laskennassa käyttötilassa huomioidaan kanavan geometriset vakiot. Tilavuusvirran määrittämiseksi normaalitilassa vaaditaan lisäksi paineen, lämpötilan ja kosteuspitoisuuden prosessiparametrit. Tarkempi kuvaus löytyy kappaleesta §2.4, sivu 49.

**Mittatien kompensointi**

Kun FLOWSIC100-laitetta käytetään 2 anturiparin järjestelmässä, laite käyttää integroitua algoritmia mittatien automaattiseen kompensointiin.

Häiriöttömässä käytössä rekisteröidään ja tallennetaan molempien mittateiden kaasun ja äänen nopeuden suhteet. Mittatien toiminnan estyessä järjestelmä voi korvata virheellisen mittatien mittaustulokset "opitun" tilanteen perusteella. Samanaikaisesti järjestelmä ilmaisee huoltotarpeen.

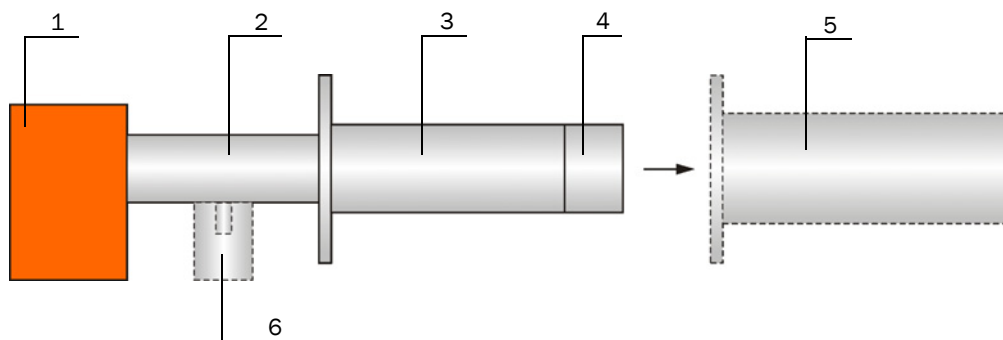
Tällä tavoin voidaan tilapäisesti kompensoida mittatien toiminnan lakkaaminen ja mittausta voidaan jatkaa hieman suuremmalla epävarmuudella häiriön korjaamiseen saakka.

2.3 **Järjestelmäkomponentit**

2.3.1 **Lähetin-/vastaanotinyksikkö FLSE100**

Lähetin-/vastaanotinyksiköt koostuvat seuraavista moduuleista: elektroniikka, liitäntäkappale, sondi ja anturi. Moduuleista on saatavissa eri malleja, jotka voidaan koota käyttötilanteen mukaan niin, että saadaan kuhunkin tilanteeseen optimaalinen kokoonpano.

Kuva 5 -----  
Lähetin-/vastaanotinyksikön sekä putkilaipan moduulien periaatekuva



- |   |                      |   |  |
|---|----------------------|---|--|
| 1 | Elektroniikkayksikkö | 4 | Anturi   |
| 2 | Liitäntäkappale      | 5 | Putkilaippa  |
| 3 | Sondi                | 6 | Pursutusilmiitöntä (vain pursutettavissa malleissa PM, PH, PHS)<br>Jäähdytysilmiitöntä (vain sisäisesti jäähdytettävissä malleissa MAC, HAC) |

**Valinta tehdään seuraavien kriteerien perusteella:**

- Kaasun lämpötila  
Päätetään, täytyykö tai voiko lähetin-/vastaanotinyksikköä käyttää sisäisen jäähdytys-ilman kanssa vai ilman; tämän perusteella valitaan sondi materiaalityypin (teräs/titaani) ja anturin tyyppin (sisäinen jäähdytys on/ei) perusteella
- Kaasun koostumus (syövyttävä/vähän tai ei lainkaan syövyttävä)  
Sondin ja anturin valinta korroosionkeston mukaan (sondi: teräs/titaani, anturi: titaani/Hastelloy)
- Kanavan halkaisija, äänenvaimennus, pölypitoisuus  
Anturin valinta vaadittavan lähetystehon mukaan (Medium Power/High Power)
- Pölyn ominaisuudet  
Päätetään, onko mahdollisesti käytettävä pursutettavia lähetin-/vastaanotinyksiköitä (vältetään likaantumista, jos pöly on erittäin tarttuvaa)
- Kaasukanavan seinämän ja eristyksen paksuus  
Sondin valinta nimellispituuden mukaan (porrastetut vakiopituudet)  
Tiedustelusta voidaan toimittaa myös muita pituuksia.
- Asennustapa  
Kaksipuolinen, jolloin kanavan vastakkaisissa seinämissä on lähetin-/vastaanotinyksiköt, tai yksipuolinen, jolloin käytetään yhtä lähetin-/vastaanotinyksikköä (sondi)
- Laipan koko  
Pienten tai isojen laippamittojen valinta  
(kiinnitysreikien jakoympyrän halkaisija 75 mm, 100 mm tai 114 mm)
- Kanavan sisäpaine  
Yli 100 mbar:n ylipaineella käytetään paineenkestäviä malleja (katso käyttöohje FLOW-SIC100 PROCESS)
- Vaadittavat hyväksynät  
Valinta päästömittauksen soveltuvuustestin mukaan.

Erilaiset konfigurointivaihtoehdot määritellään tyyppiavaimessa, joka koostuu seuraavista osista:

**Lähetin-/vastaanotinyksikön tyyppiavain: FLSE100-XXX (X) XX XX XX**

Pursutusilman syöttö kyllä/ei	_____				
- P:	pursutettava (Purged)				
Ultraäänianturi	_____				
- M:	keskimääräinen teho (Medium power)				
- H:	suuri teho (High power)				
- S:	pienempi teho ja pieni koko (Small size)				
- PR:	pienempi teho ja pieni koko sondimallina				
Signaalin välittäminen	_____				
- D:	digitaalinen (merkintä vain mallissa FLSE100-SD)				
- A:	analoginen (merkintä vain mallissa FLSE100-SA)				
- tyhjä:	digitaalinen				
Tunnistus	_____				
- tyhjä:	ei erityisominaisuuksia				
- AC:	ultraäänianturin sisäinen jäähditys				
Sondin nimellispituus	_____				
- 12:	125 mm				
- 20:	200 mm				
- 35:	350 mm				
- 55:	550 mm				
- 75:	750 mm				
Sondin materiaali	_____				
- SS:	1.4571 (ruostumaton teräs)				
- TI:	titaani				
- HS:	Hastelloy				
Anturin materiaali	_____				
- TI:	titaani				
- HS:	Hastelloy				

**Esimerkki: FLSE100-M 35SSTI**

Anturin teho keskimääräinen	_____				
Sondin nimellispituus 350 mm	_____				
Sondin materiaali 1.4571	_____				
Anturi titaania	_____				

Mahdolliset vaihtoehdot, käyttöalueet, konfiguraatiot ja ominaisuudet näkyvät seuraavissa taulukoissa.

## Perusvaihtoehdot

Tyyppi FLSE100	Kuvaus	FLSE100:n lukumäärä/järjestelmä
M 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● pursuttamaton</li> <li>● keskimääräinen teho</li> <li>● digitaalinen signaalin välittyminen ohjausyksikköön</li> </ul>	2
H 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● pursuttamaton</li> <li>● suuri teho</li> <li>● digitaalinen signaalin välittyminen ohjausyksikköön</li> </ul>	2
PR 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● pursuttamaton</li> <li>● kaksi pienikokoista anturia, korkea taajuus</li> <li>● sondimalli, asennus yhdeltä puolen</li> <li>● digitaalinen signaalin välittyminen ohjausyksikköön</li> </ul>	1
SA/SD 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● pursuttamaton</li> <li>● pienikokoinen anturi, korkea taajuus</li> <li>● digitaalinen signaalin välittyminen ohjausyksikköön (SD)</li> </ul>	1
MAC 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● sisäinen ilmajäähdytys (air cooled)</li> <li>● keskimääräinen teho</li> <li>● digitaalinen signaalin välittyminen ohjausyksikköön</li> </ul>	2
HAC 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● sisäinen ilmajäähdytys (air cooled),</li> <li>● suuri teho</li> <li>● digitaalinen signaalin välittyminen ohjausyksikköön</li> </ul>	2
PM 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● pursutettava,</li> <li>● keskimääräinen teho</li> <li>● digitaalinen signaalin välittyminen ohjausyksikköön</li> </ul>	2
PH 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● pursutettava,</li> <li>● suuri teho</li> <li>● digitaalinen signaalin välittyminen ohjausyksikköön</li> </ul>	2
PHS 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● pursutettava,</li> <li>● suuri teho,</li> <li>● digitaalinen signaalin välittyminen ohjausyksikköön</li> </ul>	2

**Käyttöalueet**

Tyyppi FLSE100	Materiaali Sondi	Materiaali Anturi	Kaasun maks. lämpötila [°C]	Aktiivinen mittatie <sup>1)</sup> [m]	Kanavan/ putken halkaisija [m]	
M	SS, TI	TI	260	0,2 - 4	0,15 - 3,4	
	Hastelloy			0,2 - 2	0,15 - 1,7	
H	SS, TI	TI		2 - 15	1,4 - 13	
	Hastelloy			1,5 - 2,5 <sup>2)</sup>	1,1 - 2,5 <sup>3)</sup>	
				2 - 5	1,4 - 4,3	
PR	SS, TI	TI		0,27 - 0,28	> 0,40	
SA/SD	SS			150	0,2 - 1,4	0,15 - 1
MAC	SS, TI			450	0,2 - 4	0,15 - 3,4
HAC					2 - 13	1,4 - 11,3
					1,5 - 2,5 <sup>2)</sup>	1,1 - 2,5 <sup>3)</sup>
PM	SS		450	0,5 - 3	0,35 - 2,5	
PH	SS, TI			1 - 10	0,7 - 8,7	
				1 - 2 <sup>2)</sup>	0,7 - 2 <sup>3)</sup>	
PHS	SS			2 - 13	1,4 - 11,3	
			1,5 - 2,5 <sup>2)</sup>	1,1 - 2,5 <sup>3)</sup>		

1): Suurin mahdollinen mittatie riippuu pölypitoisuudesta, kaasun lämpötilasta ja koostumuksesta

2): Erittäin suurille pölypitoisuuksille enint. 100 g/m<sup>3</sup>

3): Asennus sekantin kautta (→ s. 63, 3.1.3)

**Sondin eri konfiguraatiot**

Tyyppi FLSE100	Sondi							
	Nimellispituus mm					Materiaali		
	125	200	350	550	750	SS	TI	HS
M		x	x	x		x	x	x
H		x	x	x	x	x	x	x
PR			x	x	x	x	x	
SA/SD	x	x	x			x		
MAC			x	x		x	x	
HAC			x	x		x	x	
PM		x	x	x	x	x		
PH		x	x	x	x	x	x	
PHS			x	x	x	x		

2.3.1.1

**Vakiomalliset lähetin-/vastaanotinyksiköt**

Erityisen anturirakenteen ansiosta vakiomallisia lähetin-/vastaanotinyksiköitä voidaan käyttää myös korkeissa kaasun lämpötiloissa ilman jäähdystä ulkoisen pursutusilman avulla. Pursutusilmayksikköä ei tällöin tarvita. Tästä on seuraavia etuja

- pienempi kokoonpano- ja asennusvaiva
- yksinkertaisempi huolto
- alhaisemmat käyttökustannukset.

Mikäli mahdollista, suosittelemme tämän vuoksi vakiomallisia lähetin-/vastaanotinyksiköitä.



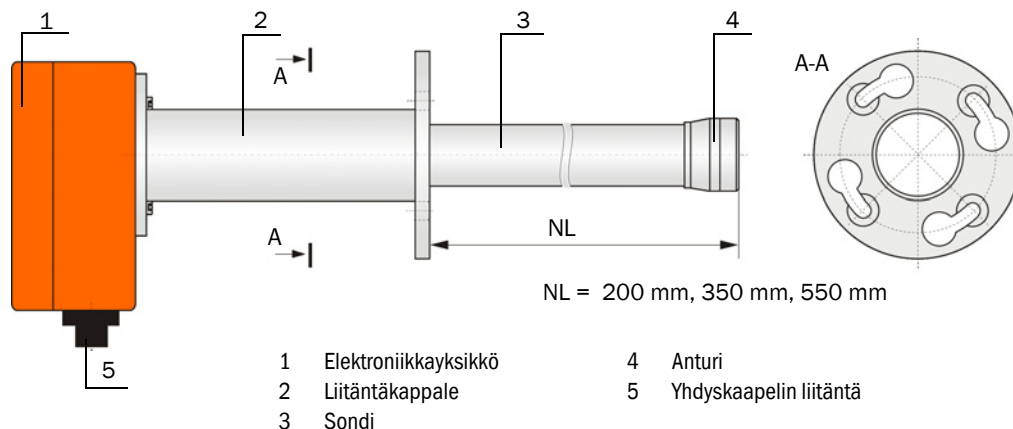
- Tyypit FLSE100-M, H ja PR on tarkoitettu käytettäväksi kaasun lämpötilan ollessa maks. 260 °C, tyypit FLSE100-SA ja SD maks. 150 °C.
- FLOW SIC100 S -mittausjärjestelmä koostuu yhdestä lähetin-/vastaanotinyksiköstä FLSE100-SA ja FLSE100-SD ja yhdestä lähetin-/vastaanotinyksiköiden välillä olevasta yhdyskaapelista.
- Tyypissä FLSE100-SA ei ole elektroniikkayksikköä. Kommunikaatio FLSE100-SD-masteriin (yhteydessä ohjausyksikköön MCU) kulkee analogisen yhdyskaapelin kautta (kiinteä pituus 3 m). Kuhunkin mittauskohtaan asennetaan yksi FLSE100-SA ja yksi FLSE100-SD (1 anturiparin järjestelmä).
- Pölypitoisuuden ollessa > 1 g/m<sup>3</sup> asennetaan lähetin-/vastaanotinyksikkö 60°:n kallistuskulmaan kaasuvirtaukseen nähden (koskee vain malleja FLSE100-H, H-AC, PH ja PH-S). Virtauksessa oleva lähetin-/vastaanotinyksikkö (B, →s. 19, Kuva 4) on varustettava törmäyssuojalla.

Eri mallivaihtoehtojen lisäksi on seuraavia eroja:

Tyyppi FLSE	Sondi ja anturi
M	Nimellishalkaisija 35 mm
H	Nimellishalkaisija 60 mm
PR	Sondirakenne (2 anturia)
SA, SD	Sondi Ø 35 mm, anturi Ø 15 mm

Kuva 6

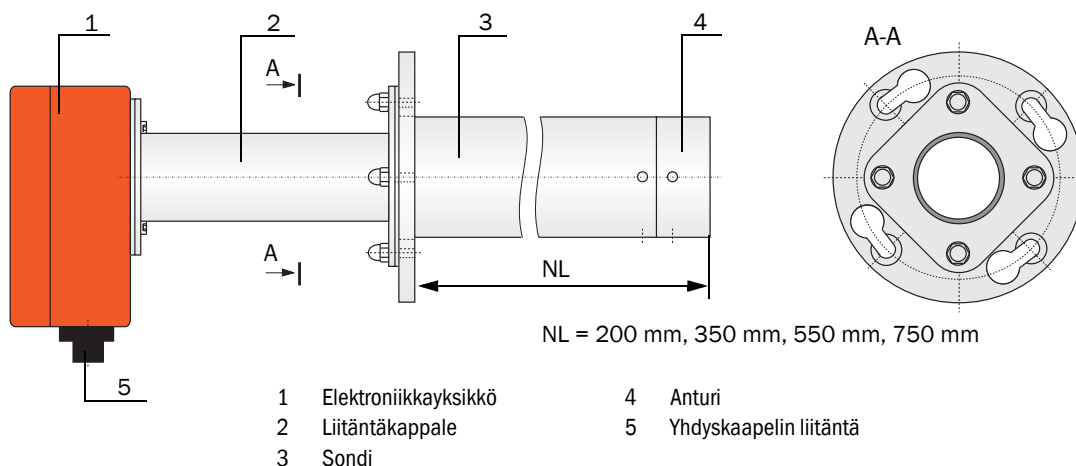
FLSE100-M



Tiedustelusta tyytit FLSE100-M voidaan toimittaa myös toisenlaisilla laipoilla (→ s. 180, 6.3.1).

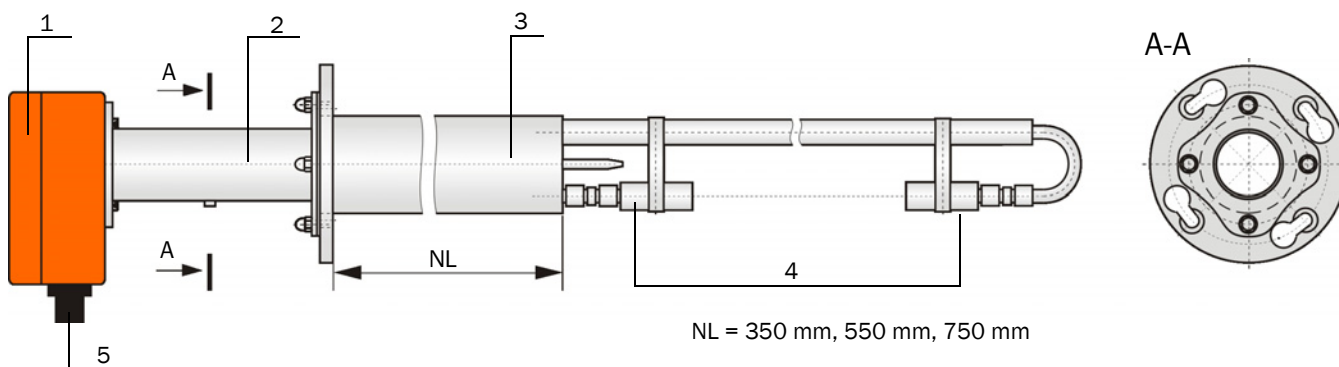
Kuva 7

FLSE100-H



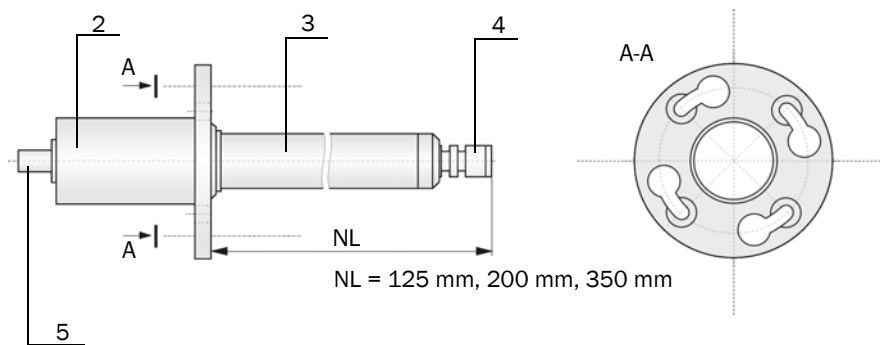
Kuva 8

FLSE100-PR



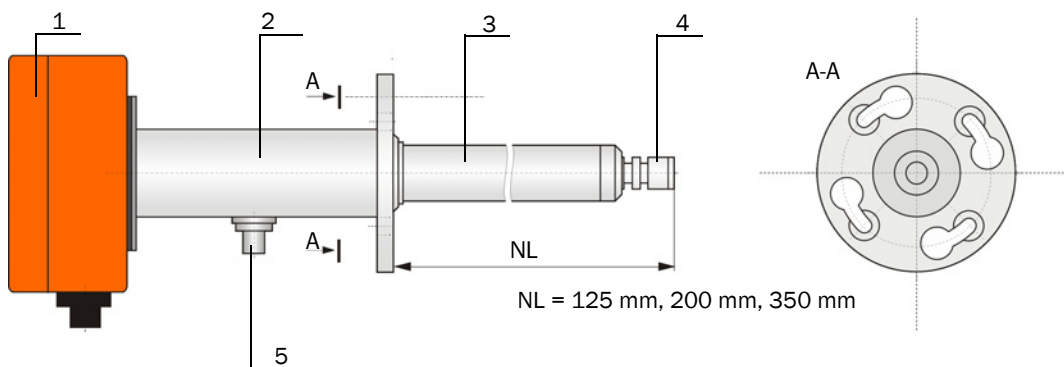
Kuva 9

FLSE100-SA



Kuva 10

FLSE100-SD



- |   |                      |   |                        |
|---|----------------------|---|------------------------|
| 1 | Elektroniikkayksikkö | 4 | Anturi                 |
| 2 | Liitäntäkappale      | 5 | Yhdyskaapelin liitäntä |
| 3 | Sondi                |   |                        |

2.3.1.2 **Sisäisesti jäähdytettävät lähetin-/vastaanotinyksiköt**

Tyypejä FLSE100-MAC, HAC voidaan käyttää ultraäänianturin sisäisen jäähdytyksen ansiosta enint. 450 °C:n kaasulämpötilassa. Jäähdytysilman toimittaa ohjausyksikkö, jossa on integroitu suodatin ja puhallin (→ s. 34, 2.3.3).

Edut pursutettaviin malleihin verrattuna:

- alhaisemmat asennus- ja käyttökustannukset
- mitattavaan aineeseen ei pääse jäähdytysilmaa, joten se ei myöskään voi vaikuttaa virtauskäyttäytymiseen ja läpivirtausmäärään
- pienempi riski kastepisteen alittumiselle ja kosteuden tiivistymiselle anturin päähän.



Pölypitoisuuden ollessa > 1 g/m<sup>3</sup> asennetaan lähetin-/vastaanotinyksikkö 60°:n kallistuskulmaan kaasuvirtaukseen nähden (koskee vain mallia FLSE100-HAC). Virtauksessa oleva lähetin-/vastaanotinyksikkö (B, kuva 4, sivu 19) on varustettava törmäyssuojalla.



**TÄRKEÄÄ:**

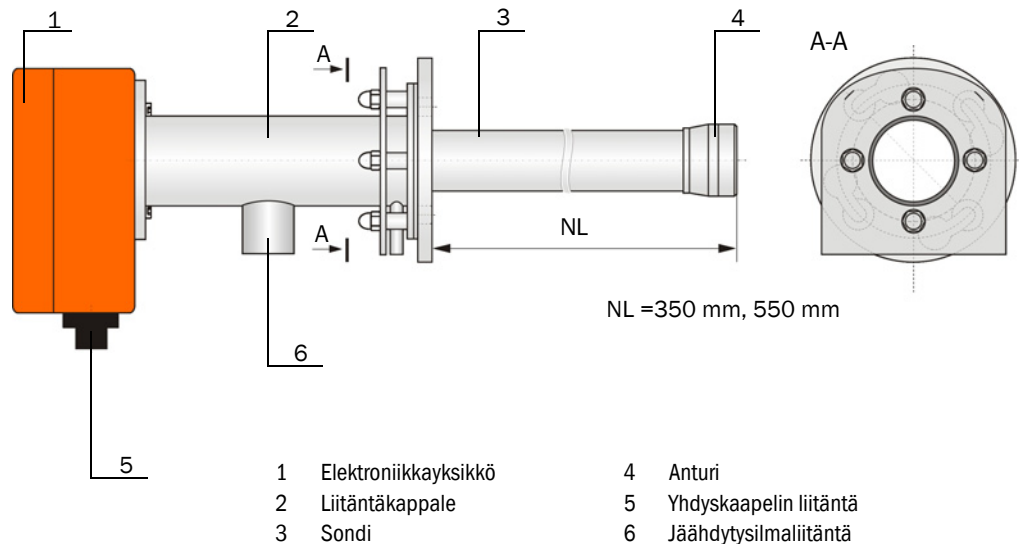
Märkä tai tahmea pöly voi aiheuttaa anturin voimakasta likaantumista ja häiritä mittaustoimintoa. Sisäisesti jäähdytettävissä laiteversioissa (M-AC ja H-AC) tulisi tällöin käyttää valinnaista jäähdytysilman säätelyä, tuotenro 2050814. Tarvittaessa on käytettävä ulkoisesti pursutettavaa laitemallia.

Eri mallivaihtoehtojen lisäksi on seuraavia eroja:

Tyyppi FLSE100	Anturi ja sondi
MAC	Nimellishalkaisija 35 mm
HAC	Nimellishalkaisija 60 mm

Kuva 11

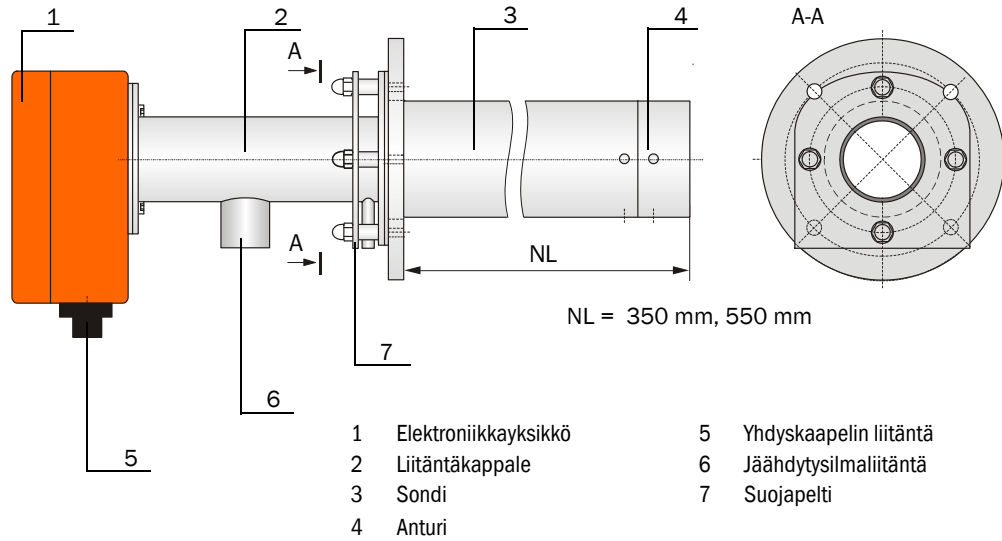
FLSE100-MAC




Tiedustelusta tyypit FLSE100-MAC voidaan toimittaa myös toisenlaisilla laipoilla (→ s. 180, 6.3.1).

Kuva 12

FLSE100-HAC



**Sisäisen jäähdytyksen toimintaperiaate (FLSE100-MAC ja FLSE100-HAC)**

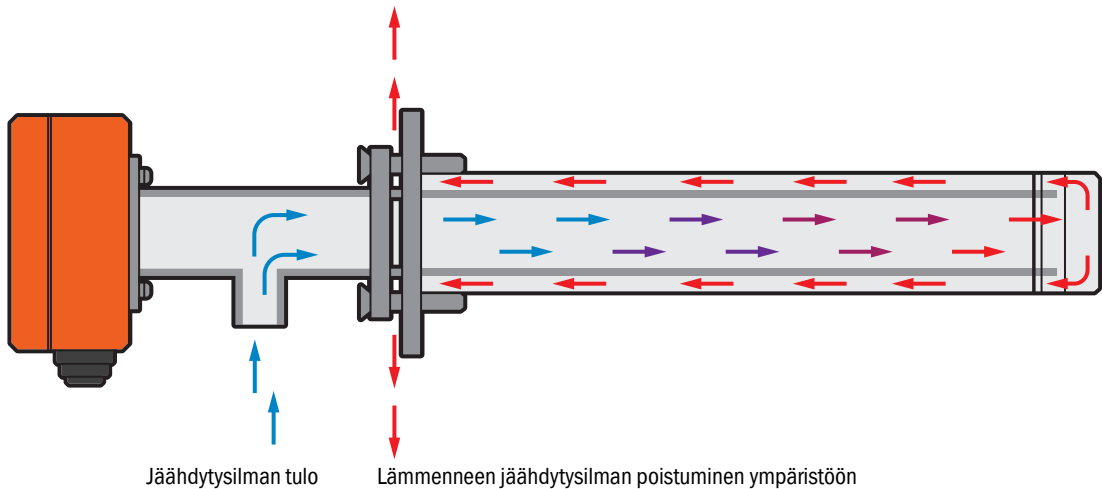


**VARO: Palovammojen vaara kuuman jäähdytysilman vuotaessa**  
 Kanavassa olevan kaasun lämpötila lämmittää jäähdytysilmaa, joka poistuu ympäristöön lähetin-/vastaanotinyksiköstä. Lämmitetyn jäähdytysilman lämpötila riippuu kaasun lämpötilasta ja jäähdytysilman määrästä.  
 Kuuma jäähdytysilma voi tietyissä olosuhteissa aiheuttaa palovammoja!  
 ► Ryhdy soveltuviin varotoimiin.

Jäähdytysilmaa syötetään lähetin-/vastaanotinyksikköön jäähdytysilmaliihtännän kautta. Jäähdytysilma johdetaan lähetin-/vastaanotinyksikön sisällä anturiin. Tämä suojaa anturia ylikuumentumiselta. Lämmentynyt jäähdytysilma poistuu ympäristöön lähetin-/vastaanotinyksikön laipasta.

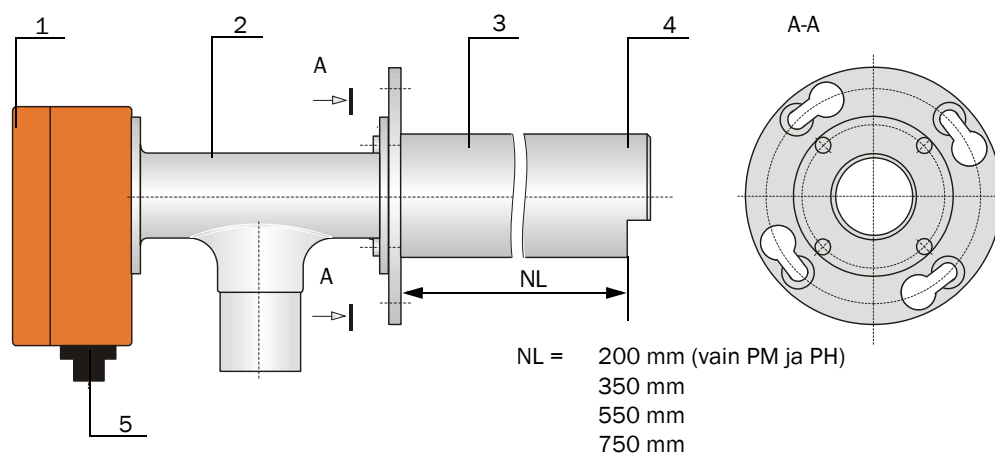
Kuva 13

Toimintaperiaatteen kaaviokuva



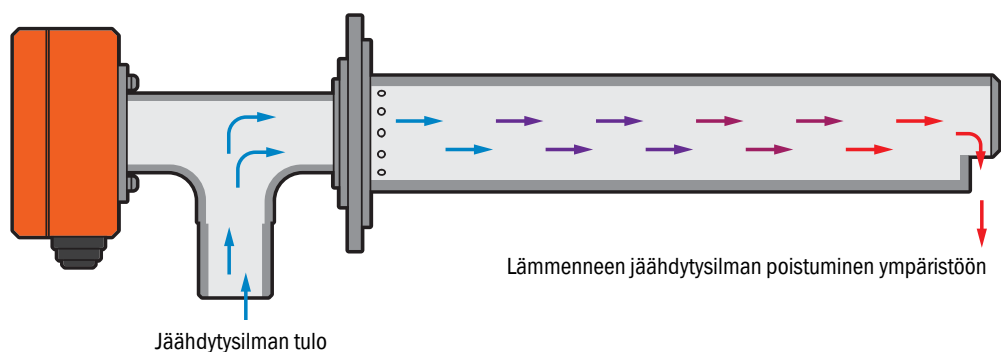
2.3.1.3 Pursutettavat lähetin-/vastaanotinyksiköt

Kuva 14 FLSE100-PM, PH, PHS



- |   |                      |   |                        |
|---|----------------------|---|------------------------|
| 1 | Elektroniikkayksikkö | 4 | Anturi                 |
| 2 | Liitäntäkappale      | 5 | Yhdyskaapelin liitäntä |
| 3 | Sondi                |   |                        |

Kuva 15 Toimintaperiaatteen kaaviokuva



Nämä lähetin-/vastaanotinyksiköt on tarkoitettu käytettäväksi vain, kun pöly on kosteaa ja tahmaista ja anturin pinnan likaantumisvaara on tavallista suurempi. Anturin aktiivisen pinnan puhtaanapitämisestä ja kontaminaatiosuojasta huolehtii pursutus-ilman syöttö pursutusilmayksiköstä (→ s. 48, 2.3.10). Pursutusilman syötön virtaus on optimoitu ja se takaa ultraäänikeilan optimaalisen suunnan.

Anturin lämpötilaa mitataan integroidulla lämpötila-anturilla ja se voidaan näyttää SOPAS ET -ohjelmistossa.



Käyttöraajat, katso taulukko Käyttöalueet, sivu 25



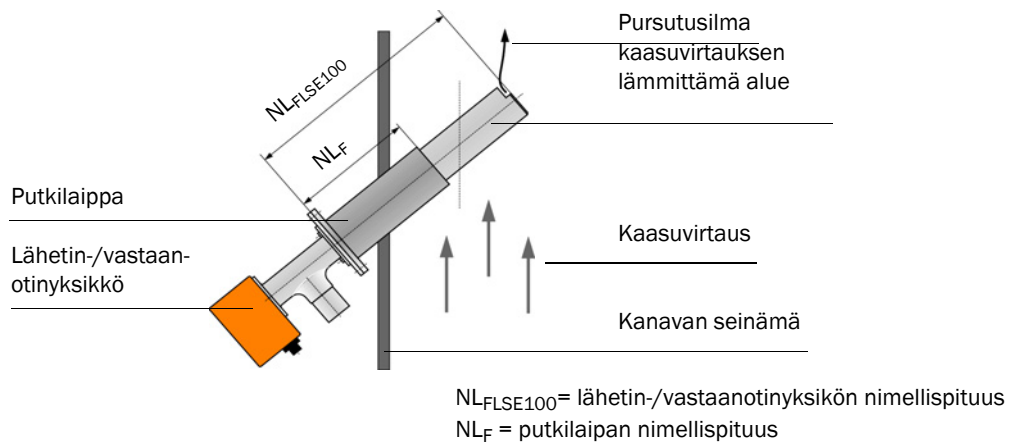
Pölypitoisuuden ollessa  $> 1 \text{ g/m}^3$  asennetaan lähetin-/vastaanotinyksikkö  $60^\circ\text{:n}$  kallistuskulmaan kaasuvirtaukseen nähden (koskee vain malleja FLSE100-PH ja PHS). Virtauksessa oleva lähetin-/vastaanotinyksikkö (B, → s. 19, Kuva 4) on varustettava törmäyssuojalla.



Pursutusilman syöttö voi matalissa kaasulämpötiloissa aiheuttaa kastepisteen alittumisen. Tästä aiheutuvan anturin pään mahdollisen korroosion (esim. hapen muodostuessa syövyttävässä kaasuseoksessa) minimoimiseksi on valittava 150 °C ... 200 °C:n lämpötilassa sondit, joiden nimellispi- tuus on yhtä kokoa suurempi kuin putkilaipalle muuten tarvittaisiin (esim. putkilaipan nimellispi- tuus 350 mm → sondin nimellispi- tuus 550 mm). Täl- löin pursutusilma lämpenee anturiputkessa kaasun lämpötilan vaikutuk- sesta niin, että kastepisteen alittumisen riski voidaan minimoida.

Kuva 16

Lähetin-/vastaanotinyksiköt, joiden nimellispi- tuus on suurempi kuin putkilaipan pituus



2.3.2

**Putkilaippa**

Lähetin-/vastaanotinyksiköt asennetaan putkilaippaan, joita on saatavissa eri nimellispituuksina, eri teräslaatuina ja eri jakoympyrän halkaisijoilla.

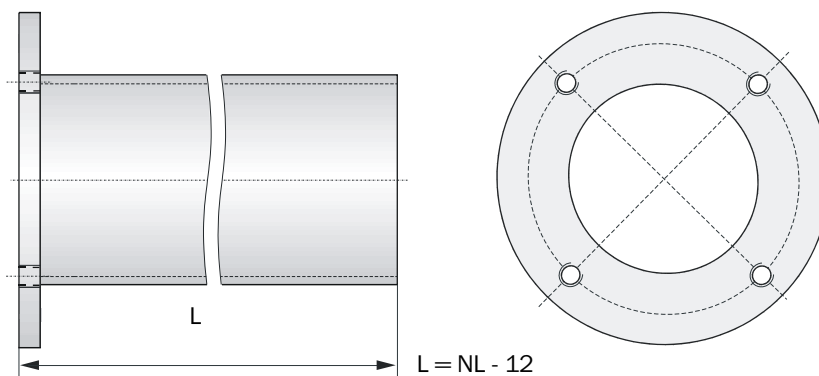
Valinta riippuu seuraavista tekijöistä:

- Asennuskulma ja kanavan seinämän ja eristyksen paksuus  
→ Nimellispituuden valinta (luku Asennus, → S. 55)
- Lähetin-/vastaanotinyksikön tyyppi  
→ Laipan jakoympyrän halkaisija, putken halkaisija
- Kanavan materiaali  
→ Teräslaatu

**+i** Putkilaippa voidaan toimittaa etukäteen pyynnöstä.

Kuva 17

Putkilaippa



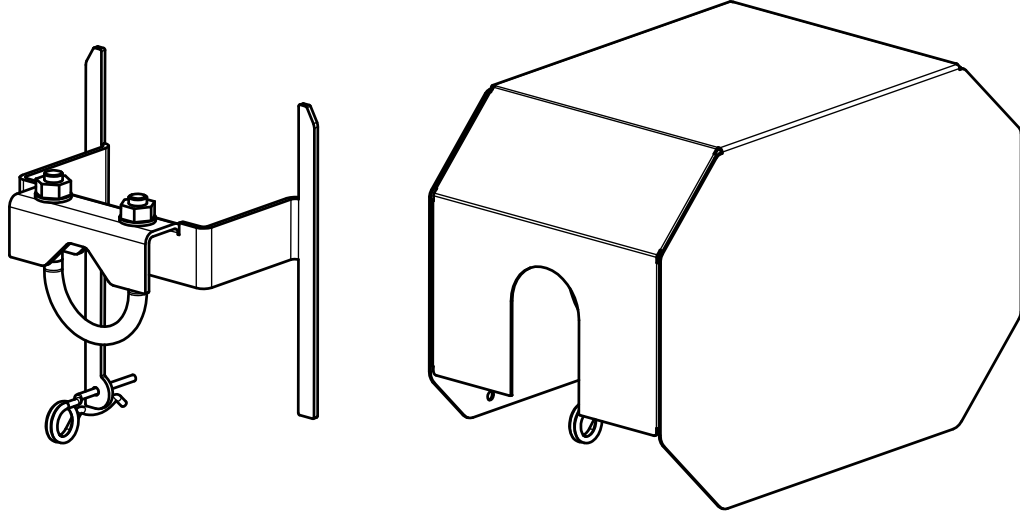
Tyyppi FLSE100	NL (mm)	Materiaali
S	125	St37, V4A (muut tiedustelusta)
S, M, PM, PH	200	
S, M, MAC, H, HAC, PR, PM, PH, PHS	350	
M, MAC, H, HAC, PR, PM, PH, PHS,	550	
H, PR, PM, PH, PHS	750	

### 2.3.3 Sääsuoja

Sääsuoja on tarkoitettu suojaamaan lähetin-/vastaanotinyksiköiden elektroniikkaa auringonsäteilyltä ja sateelta.

Kuva 18

Sääsuoja ja pidike



### 2.3.4 Ohjausyksikkö MCU

Ohjausyksikön toiminnot:

- RS485-liitäntään kytkettyjen lähetin-/vastaanotinyksiköiden tietoliikenteen ohjaus ja tietojen käsittely
- Signaalinanto analogisen lähdön (mittausarvo) ja relelähtöjen (laitteen tila) kautta
- Signaalien tuonti analogisten ja digitaalisten tulojen kautta
- Kytettyjen lähetin-/vastaanotinyksiköiden jännitteensyöttö
- Kommunikaatio ylemmän tason ohjausjärjestelmien kanssa valinnaisten moduulien välityksellä

Laitteisto- ja laiteparametrit on helppo ja miellyttävä asettaa kannettavan tietokoneen ja käyttäjäystävällisen hallintaohjelman avulla USB-liitännän kautta. Asetetut parametrit tallentuvat luotettavasti myös sähkökatkojen aikana.

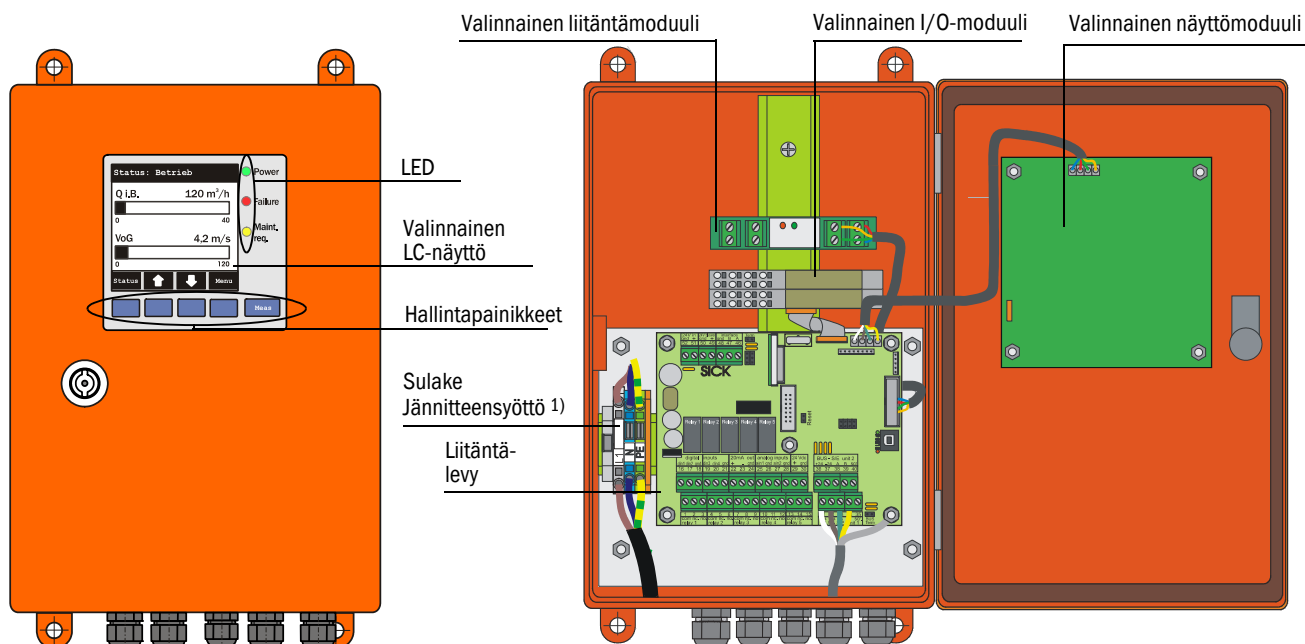
Ohjausyksikkö on vakiomallissa sijoitettu teräspeltikoteloon. Valinnaisesti se on saatavissa myös 19" moduulipaikkaan sopivana.

**Mallit**

**1 Ohjausyksikkö ilman jäähdytysilman syöttöä**

Tämä ohjausyksikkö on tarkoitettu lähetin-/vastaanotinyksiköiden FLSE100-M, H, PR, S, PM, PH ja PHS liitântään (valinnaisesti malleille FLSE100-MAC ja HAC).

Kuva 19 Ohjausyksikkö MCU valinnaisvarusteineen

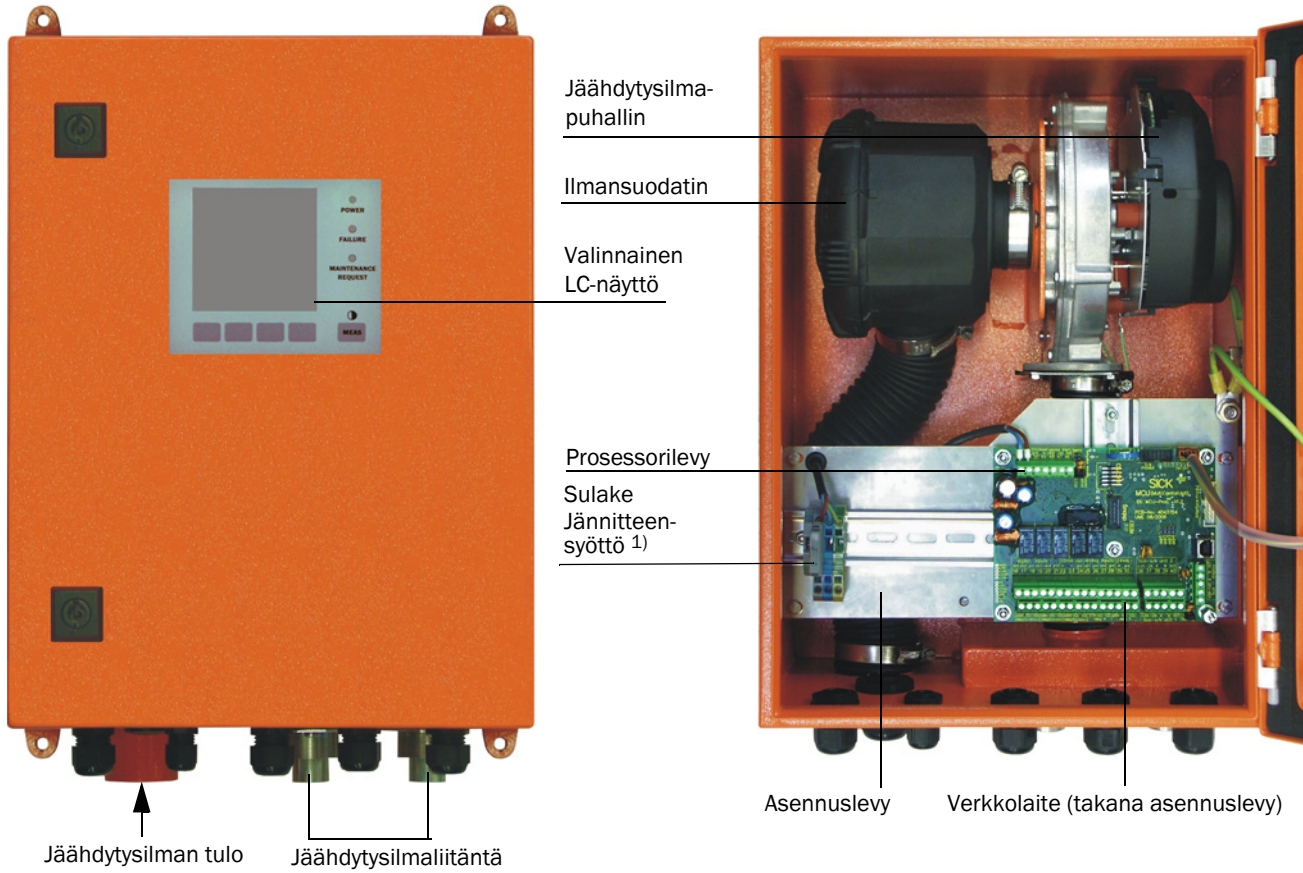


1) Sulakkeiden arvot, katso tyyppikilpi tai sulakepitimessä oleva tunnistekilpi..

**2 Ohjausyksikkö, jossa integroitu jäähdytysilman syöttö (vain tyyppille M-AC ja H-AC)**

Tässä mallissa on lisäksi pursutusilman puhallin, ilmansuodatin ja pursutusilmaliitäntä pursutusilmaletkujen DN 25 liitântää varten (tilattava erikseen, → s. 181, Kuva 147) sisäisesti jäähdytettäville lähetin-/vastaanotinyksiköille (tyypit FLSE100-MAC ja HAC).

Kuva 20 Ohjausyksikkö, jossa integroitu jäähdytysilman syöttö

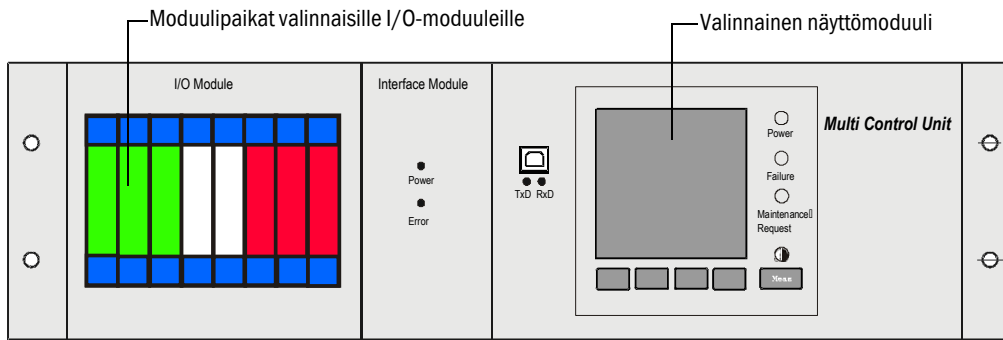


1) Sulakkeiden arvot, katso tyyppikilpi tai sulakepitimessä oleva tunnustekilpi..

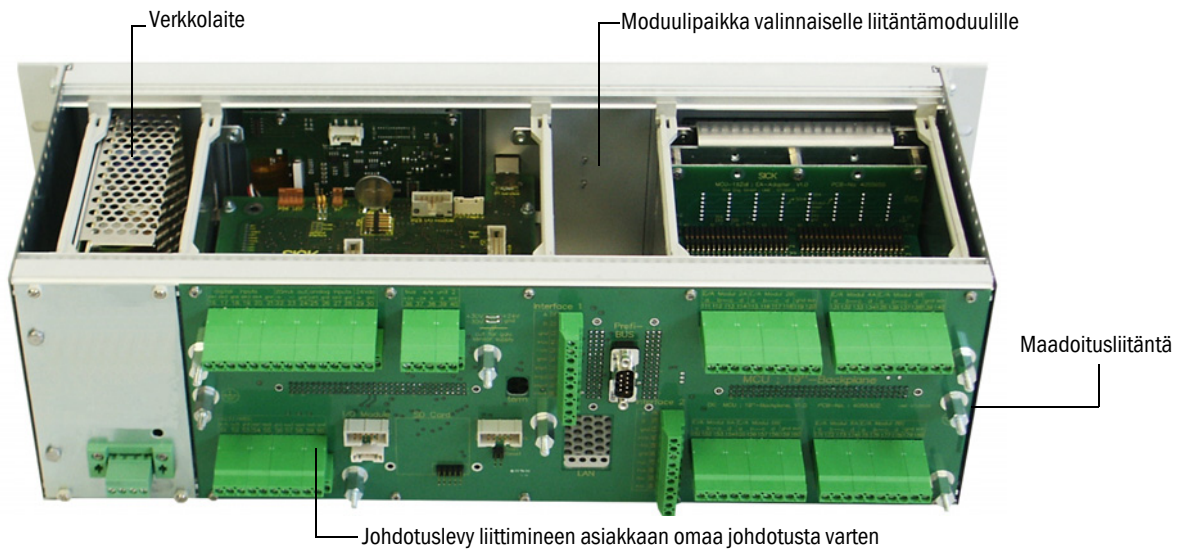
**Vakioliitännät**

Analoginen lähtö	Analogiset tulot	Relelähdöt	Digitaaliset tulot	Kommunikaatio
1 lähtö 0/2/4 ... 22 mA (aktiivinen) mittaussuureiden valinnaista tulostusta varten: ● Nopeus ● Tilavuusvirta käyttötilassa ● Tilavuusvirta normaali-tilassa ● Lämpötila ● Tarkkuus 12 bittiä	2 tuloa 0 ... 20 mA (vakio; ilman galvaanista erotusta) tai 0 ... 5/10 V laskentasuureiden valinnaista syöttöä varten (lämpötila, paine, kosteus), tarkkuus 12 bittiä	5 vaihtajaa (48 V 1 A) tilasignaalien tulostusta varten: ● Käyttö/vikatila ● Huolto ● Tarkastusjakso ● Varoitus ● Raja-arvo/suunta	2 tuloa potentiaalittomien kontaktien liitäntää varten (esim. huoltokytkimen liittämiseksi tai tarkastusjakson käynnistämiseksi)	● USB 1.1 ja RS232 (liittimissä) mittaussuureiden kyselyä, parametrien asetusta ja ohjelmiston päivitystä varten ● RS485 anturiliitäntää varten

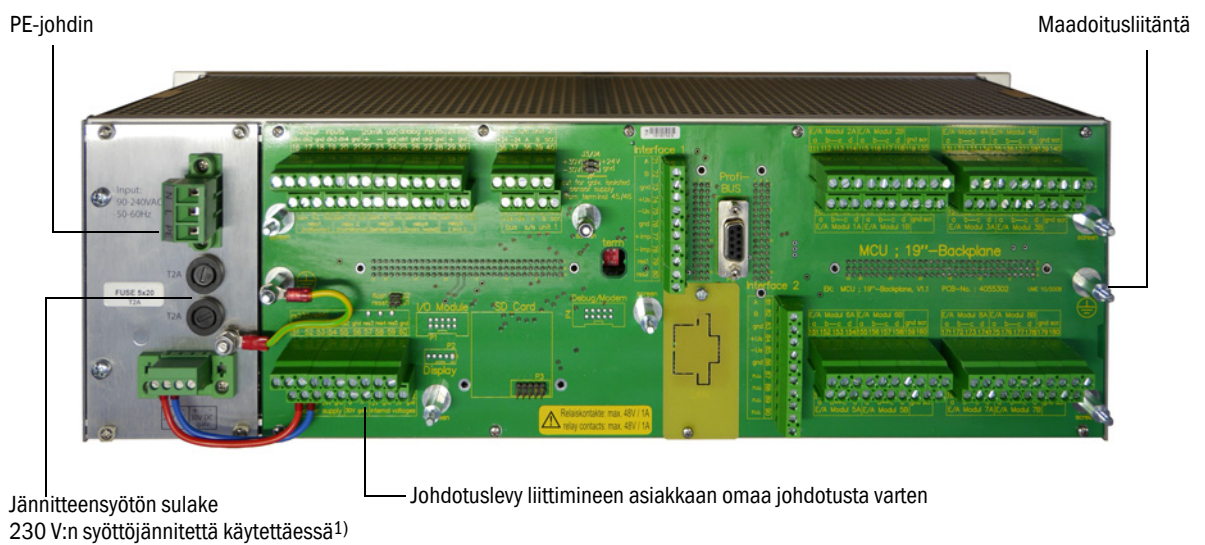
Ohjausyksikkö MCU 19" kotelossa valinnaisvarusteineen



24 V:n malli



230 V:n malli

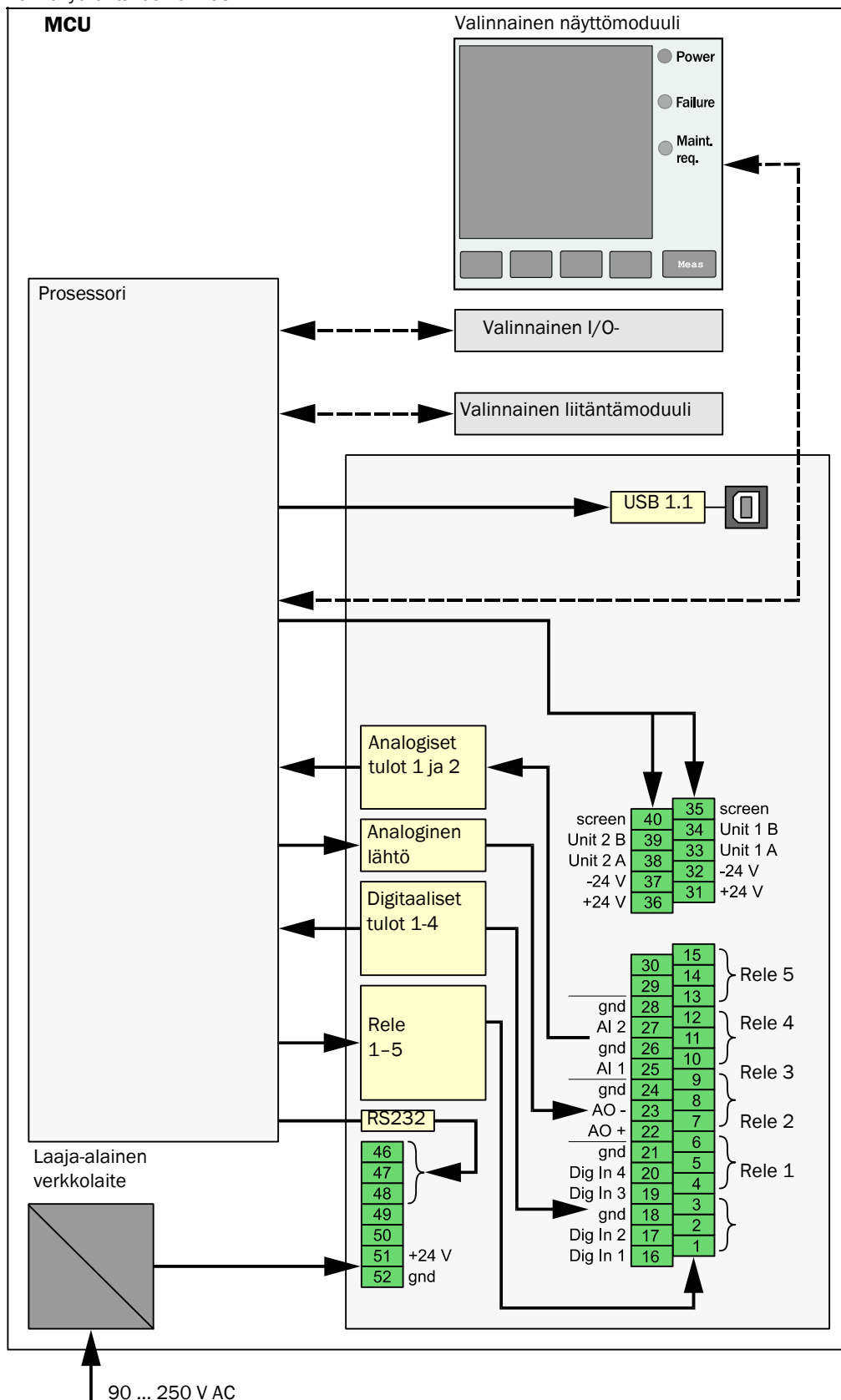


<sup>1)</sup> Sulakkeiden arvot, katso tyyppikilpi tai sulakepitimessä oleva tunnistekilpi..

Lohkokytkentäkaavio

Kuva 21

Lohkokytkentäkaavio MCU



**Valinnaisvarusteet**

MCU:n toimintoja voidaan laajentaa huomattavasti seuraavassa kuvatuilla valinnaisvarusteilla:

**1 Näyttömoduuli**

Moduuli kytkettyjen anturien mittausrvojen ja tilatietojen näyttöä varten, valinta painikkeilla (kapasitiiviset anturit). Tämän moduulin asennus aiemmin toimitettuihin ohjausyksiköihin on mahdollista vain tehtaalla.

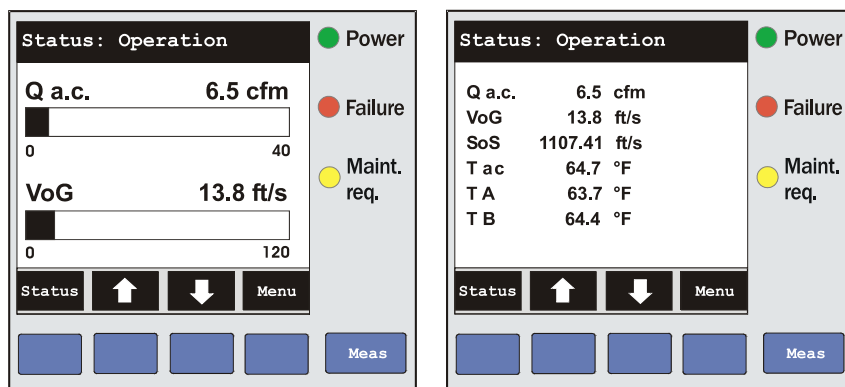
Näytöt

Tyyppi		Näyttö
LED	Power (vihreä)	Jännitteensyöttö OK
	Failure (punainen)	Toimintahäiriö
	Maintenance request (keltainen)	Huoltotarve
LC-näyttö	Grafiikkanäyttö (pää-näyttö)	Kaksi useammasta mahdollisesta mittausrvosta: Tilavuusvirta käyttötilassa (Q.a.c.) Tilavuusvirta normaalitilassa (Q.std.) Kaasun virtausnopeus (VoG) Äänen nopeus (SoS) Akustinen lämpötila (T ac) Anturin lämpötila A (T A) Anturin lämpötila B (T B) Signaalin kohinaetäisyys A (SNR A) Signaalin kohinaetäisyys B (SNR B) Massavirtaus
	Tekstinäyttö	Kuusi mahdollista mittausrvoa (katso grafiikkanäyttö)

Mittausrvojen näytössä esitetään liitetyn anturin tai MCU:n kaksi vapaasti valittavaa päämittausrvoa pylväsdigrammina. Vaihtoehtoisesti voidaan esittää yhden anturin enintään 8 yksittäistä mittausrvoa (vaihto painikkeella "Meas")

Kuva 22

LC-näyttö grafiikkanäyttönä (vasen) ja tekstinäyttönä (oikea)



Jos jokin raja-arvo ylittyy, näytössä näkyy vuorotellen mittausrvo ja hälytysilmoitus.

## Hallintapainikkeet

Painike	Toiminto
Meas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Näytettävän yksittäisen mittausravon valinta</li> <li>• Vaihto tekstinäytöstä grafiikkanäyttöön ja takaisin</li> <li>• Kontrastin asetuksen näyttö (2,5 s:n jälkeen)</li> </ul>
Nuolet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seuraavan/edellisen mittausravosivun näyttö</li> </ul>
Status	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hälytys- tai virheilmoituksen näyttö</li> </ul>
Menu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Päävalikon näyttö</li> </ul>

Näyttömoduuli tarjoaa lisäksi seuraavat toiminnot:

- Parametrien syöttö laitteen käyttöönottoa varten
- Tarkastusjakson käynnistäminen
- Vaihto huoltotilaan

## 2 I/O-moduuli

moduulipidikkeiden kiinnitystä varten, kommunikaatio I<sup>2</sup>C-väylän kautta, tai moduulipaikka (MCU 19"-kotelossa), valinnaisesti:

- 2x analoginen lähtö 0/4 ... 22 mA muiden mittaussuureiden antoa varten (kuorma 500 Ω)
- 2x analoginen tulo 0/4 ... 22 mA ulkoisten anturien arvojen lukemista varten



- Kullekin moduulille vaaditaan moduulipidike (kiinnitys liitinkiskoon). Yksi moduulipidike liitetään prosessorilevyyn erikoiskaapelilla, ja muut moduulipidikkeet kytketään siihen.
- Voit asentaa ja käyttää enintään:
  - 2 valinnaista AO-moduulia
  - 1 valinnainen AI-moduuli

## 3 Liitäntämoduuli

Moduuli mittausarvojen, järjestelmän tilan ja huoltotietojen välittämiseksi ylemmän tason ohjausjärjestelmälle, valinnaisesti Profibus DP-, Ethernet- ja Modbus-väylään, kiinnitettäväksi moduulipaikkaan (→ s. 41, Kuva 23).



Profibus DP-V0 tiedonsiirtoon RS485:n kautta standardien DIN 19245 osan 3 ja IEC 6115 mukaan



**Tyyppiavain MCU**

Erilaiset konfigurointivaihtoehdot määritellään seuraavassa tyyppiavaimessa:

Ohjausyksikön tyyppiavain:	MCU-X X X X X X X X X X X X X X X X X X
Integroitu jäähdytysilman syöttö _____	
- N: ilman puhallinta	
- P: puhaltimella	
- C: ilman puhallinta + valinnainen jäähdytysilman säätely 24 V	
- E: puhaltimella + jäähdytysilman säätely 24 V	
Jännitteensyöttö _____	
- W: 90 ... 250 V AC	
- 2: valinnainen 24 V DC	
Kotelovaihtoehto _____	
- O: Kompakti seinäkotelo, maalattu oranssi Ruostumaton teräs 1.4016 tai vastaava	
- R: 19" kotelo	
Näyttömoduuli _____	
- N: ei	
- D: on	
Muut valinnaisvarusteet _____	
- N: ei	
- W: T-MOD Ethernet V2, COLA-B, huolto 1)	
Valinnainen analoginen tulo (pistomuoduli; 0/4...20 mA; 2 tuloa/moduuli) _____	
- O: ei	
- n: on, n = 1, 2 2)	
Valinnainen analoginen lähtö (pistomuoduli; 0/4...22 mA; 2 lähtöä/moduuli) _____	
- O: ei	
- n: on, n = 1, 2 2)	
Valinnainen digitaalinen tulo (pistomuoduli; 4 tuloa/moduuli) _____	
- O: ei	
- n: lkm tiedustelusta	
Valinnainen digitaalinen lähtö Power (pistomuoduli; 48 V DC, 5 A; 2 vaihtajaa/ moduuli) _____	
- O: ei	
- n: lkm tiedustelusta	
Valinnainen digitaalinen lähtö LOW Power (pistomuoduli; 48 V DC, 0,5 A; 4 sulkukosketinta/moduuli) _____	
- O: ei	
- n: lkm tiedustelusta	
Valinnainen liitäntämoduuli _____	
- N: ei	
- B: T/P-MOD Ethernet V1, COLA-B, pulssi 3)	
- V: T/P-MOD Ethernet V1, COLA-B, 3-kertainen, pulssi 3)	
- Q: T/P-MOD Ethernet V2, MODBUS TCP, pulssi 3)	
- D: T/P-MOD RS485, MODBUS ASCII/RTU, pulssi 3)	
- F: T/P-MOD RS485, PROFIBUS, pulssi 3)	
Erikoismallit _____	
- N: ei erikoismallia	
Ex-sertifiointi _____	
- N: ei EX-sertifiointia	

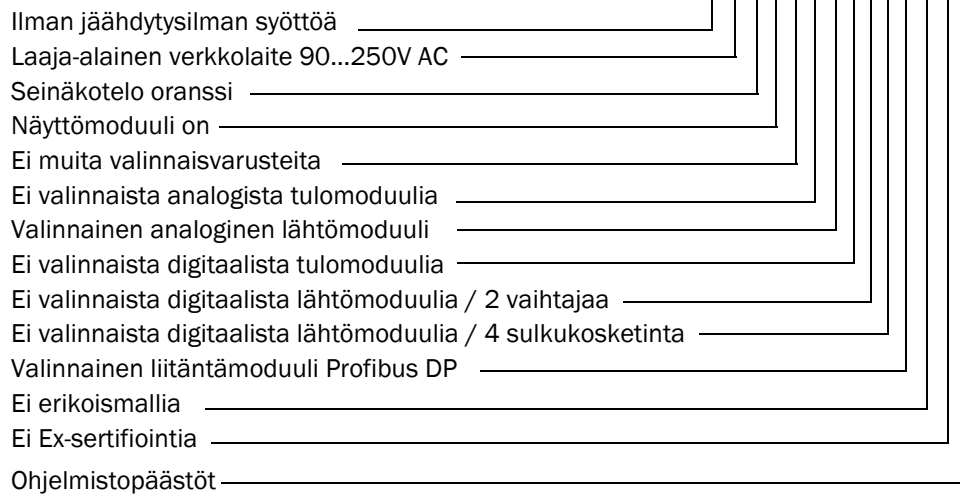
Ohjelmisto \_\_\_\_\_

-E: Päästöt

- 1): vain MCU:n seinäkotelolla varustettu malli
- 2): enint. 4 analogista moduulia tiedustelusta
- 3): pulssi ei käytettävissä

Esimerkki:

MCU-NWODNO1000PNNE



### 2.3.5 Yhdyskaapeli

Lähetin-/vastaanotinyksikön liittämiseksi ohjauksyksikköön MCU käytetään master- (Master FLSE100) ja slave-yhdyskaapeleita (Slave FLSE100). Kummastakin kaapelista on saatavissa eri pituuksia. Master-yhdyskaapelissa on punainen värimerkintä kaapelirasian takana.

Kuva 24

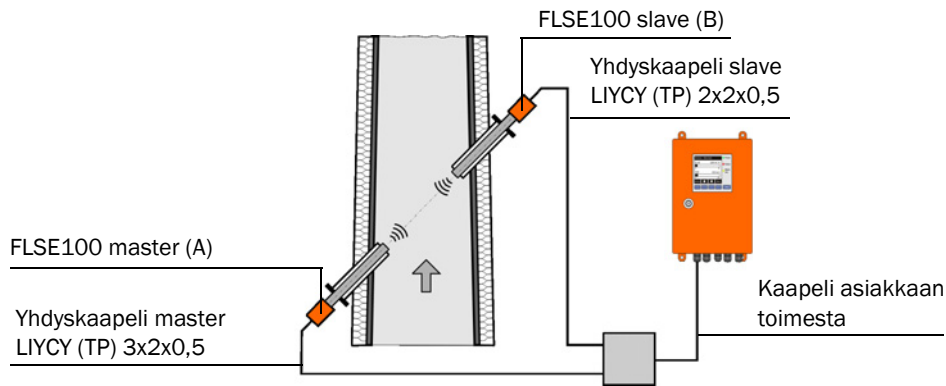
Yhdyskaapeli



Vakiokaapeli

Yhdyskaapeli FLAWSIC100 S master – slave, pituus 3 m, kaikki muut FLAWSIC100-mallit (pituus 5 m, 10 m, 50 m)

Johdotusesimerkki FLAWSIC100 H



Koko johdotuskaavio katso S. 106, §3.3.6.



Asiakkaan toimesta asennettavan kaapelin on täytettävä seuraavat vaatimukset (katso myös sivu 106, §3.3.6):

- Käyttökapasiteetti johdin/johdin alle 110 pF/m
- Johtimen poikkipinta-ala vähintään 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG20).

Suosittellemme, että käytetään kaapelityyppiä UNITRONIC Li2YCYv(TP) 2x2x0,5 mm<sup>2</sup> vahvistetulla ulkovaipalla (valmistaja Lappkabel).

Väyläjohdotuksessa kaapelin enimmäispituus liitännärasian ja MCU:n välissä (asennus asiakkaan toimesta) voi olla 1000 m.



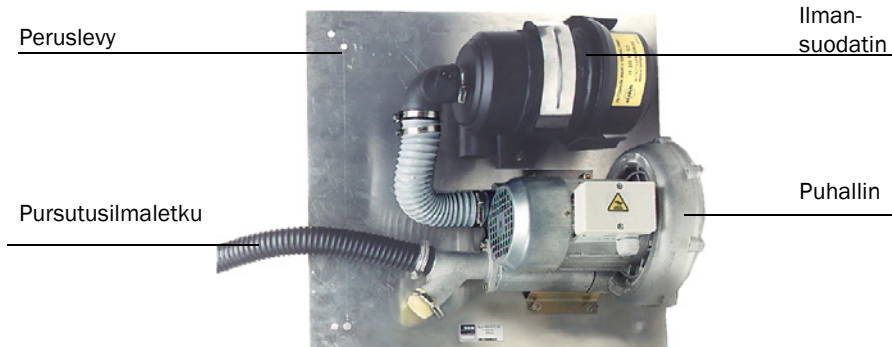
Useammalla anturilla varustetun väylävaihtoehdon johdotuksessa (→ s. 18, Kuva 3) suurin mahdollinen kaapelipituus alenee liitettyjen mittauskohtien lukumäärän mukaan seuraavasti:

- Kaapelipituus + 1 mittauskohta = 1000 m
- Kaapelipituus + 2 mittauskohtaa = 500 m

2.3.6 **Lisätarvikkeena saatava pursutusilmayksikkö**

Pursutusilmayksikkö toimittaa lähetin-/vastaanotinyksikköön (tyyppi FLSE100-PM, PH ja PHS) puhdistettua pursutusilmaa.

Kuva 25 Pursutusilmayksikkö SLV 1



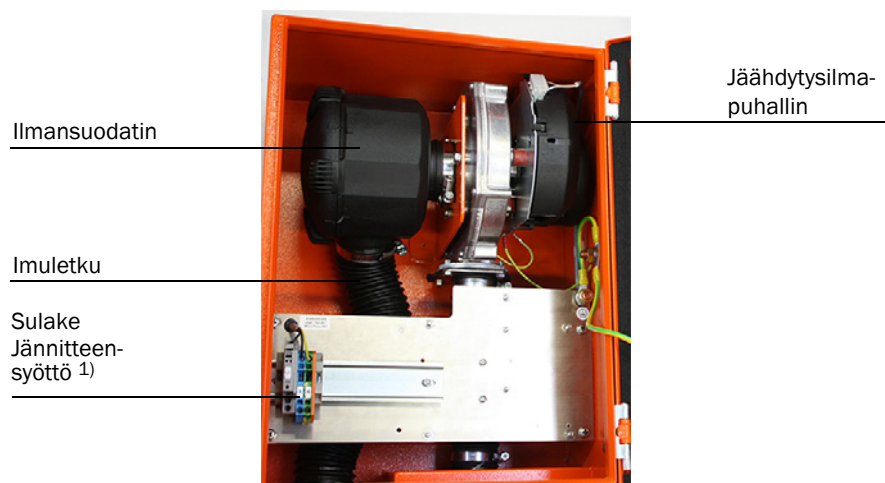
Kanavan sisäpaineesta riippuen käytetään lisäksi supistuskappaleita (valinnainen pursutusilman supistussarja) tai tehokkaammalla puhaltimella varustettua pursutusilmayksikköä.

Kanavan sisäpaine (mbar)	Supistuskappale	Puhallintyyppi
-100 ... -20	40/7	2BH1300
-20 ... -10	40/10	
-10 ... +30	-	
+30 ... +100	-	2BH1400

2.3.7 **Valinnainen jäähdytysilman syöttö liitäntäkotelossa sisäisesti jäähdytettävälle laitetypelle**

Jos MCU-ohjausyksikkö asennetaan kauemmas kuin 10 metrin päähän mittauskohdasta, voidaan käyttää valinnaista jäähdytysilman syöttöä liitäntäkotelossa. Jäähdytysilman syöttö asennetaan mittauskohtaan noudattaen jäähdytysilmaletkun enimmäispituutta, joka on 10 metriä. MCU (MCU-N-versio ilman integroitua puhallinyksikköä) voidaan asentaa pitkien johtopituuksien päähän mittauskohdasta (→ S. 106, §3.3.6).

Kuva 26 Jäähdytysilman syöttö liitäntäkotelossa



1) Sulakkeiden arvot, katso tyyppikilpi tai sulakepitimessä oleva tunnustekilpi.

### 2.3.8 Valinnainen jäähdytysilman säätely laitetyypille M-AC ja H-AC

Jäähdytysilman säätely laitetyypille M-AC ja H-AC on tarkoitettu ultraäänianturin kastepisteen alituksen minimointiin. Jäähdytysilmapuhallin kytkeytyy päälle tai pois anturin lämpötilan mukaan. Jäähdytys toimii siis vain, kun kaasun/anturin lämpötila on korkea. Näin vältetään anturin liiallinen jäähtyminen jatkuvan jäähdytysilman syötön vuoksi. Jäähdytysilman päälle-/poiskytkennän raja-arvon parametrit asetetaan SOPAS ET-ohjelmassa (→ s. 160, 4.3.5).

### 2.3.9 Valinnaiset hätäilman syöttösarjat jäähdytys- ja pursutusilmalla varustetuille laitetyypeille

Valinnaiset hätäilman syöttösarjat on tarkoitettu estämään anturin rikkoutuminen pursutus-/jäähdytysilman syötön lakatessa. Niitä voidaan käyttää mittausjärjestelmälle FLOWSIC100 1 anturiparin järjestelmässä, SOPAS-käyttöasetus "FLAWSIC100". Hätäilman syöttö valvoo pursutus-/jäähdytysilmapuhaltimen syöttöjännitteen katkeamista. Hätäilman syöttösarjan käytön edellytyksenä on öljyttömän ja pölyttömän paineilman saanti käyttöpaikalla.

**VAROITUS:**

Hätäilman syöttöjärjestelmät on tarkoitettu anturin tilapäiseksi suojaksi ylikuumenemista vastaan (useita tunteja) eikä niitä missään tapauksessa saa käyttää normaalin pursutus-/jäähdytysilman syötön tilalla. Muutoin on vaarana se, että hätäilman syöttö aiheuttaa antureihin häiriöääniä, jotka voivat vaikuttaa mittaustuloksiin. Ulkoisesti pursutettavissa laitteissa (FL100 PM, PH ja PH-S) on lisäksi vaarana se, että hätäilma ei riitä pitämään anturin pintaa puhtaana.

### 2.3.9.1 Hätäilman syöttö laitetyypille M-AC ja H-AC

Edellytykset:

- 1 Öljytön, pölytön ja vedetön paineilma asiakkaan toimesta
- 2 Paineilman tarve n. 9...11 m<sup>3</sup>/h
- 3 Esipaine vähintään 1,5 bar (mitattavissa käytössä olevasta hätäilmasta).

#### **Jäähdytystoiminto laitteen normaalissa käyttötilassa (→ s. 96, 3.3.4.1)**

Normaalissa käyttötilassa lähetin-/vastaanotinyksiköiden jäähdytysilma syötetään MCU:n puhallinyksikön tai valinnaisesti erillisessä kotelossa olevan puhallinyksikön kautta (→ s. 187, Kuva 156).

Ilman kulkutie normaalissa käytössä (jäähdytysilman syöttö MCU:n puhallinyksiköstä):

- Ilman tulo MCU:n imuaukosta - ilmansuodatin - puhallinyksikkö - joustavat letkut DN25 - paluuvirtauksen esto - jäähdytysilman tulo lähetin-/vastaanotinyksikössä - jäähdytysilman lähtö lähetin-/vastaanotinyksikössä (ohjaus anturiputkessa).

Paluuvirtauksen esto on auki läpivirtaussuunnassa (kuminen lautasventtiili).

#### **Jäähdytystoiminto hätäkäyttötilassa (jäähdytysilman syötön katkeaminen puhaltimen jännitteensyötön katkoksen tai lakkaamisen vuoksi)**

Vakiojäähdytysilman syötön lakatessa magneettiventtiili aktivoi paineilman virtauksen. Paineilmavirtauksen ylipaine sulkee hätäilmaventtiilin (→ s. 96, Kuva 62), jossa on integroitu paluuvirtauksen esto, estosuuntaan ja paineilma virtaa molempien lähetin-/vastaanotinyksiköiden jäähdytyskanaviin (→ s. 96, Kuva 62).

2.3.9.2 **Hätäilman syöttö laitetypuille PM, PH ja PH-S**

Edellytykset:

- 1 Öljytön, pölytön ja vedetön paineilma asiakkaan toimesta
- 2 Paineilman tarve:

Kaasun lämpötila	Esipaine	Kulutus
enint. 200 °C	1,0 bar	n. 6 m <sup>3</sup> /h
enint. 300 °C	1,5 bar	n. 8 m <sup>3</sup> /h
enint. 400 °C	2,0 bar	n. 10 m <sup>3</sup> /h

**Vaihtoehdot:**

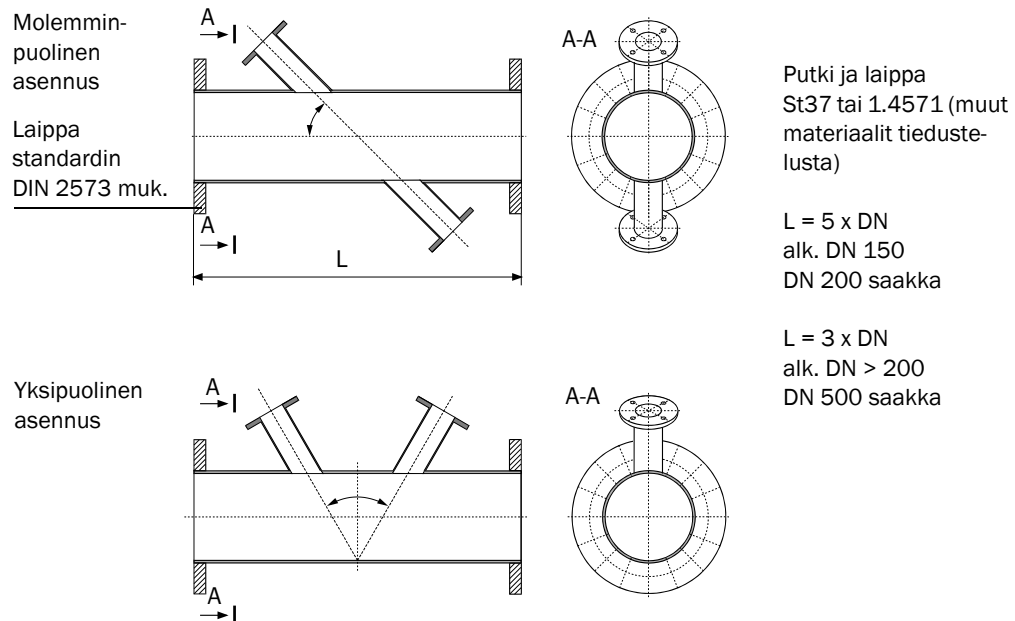
Nimitys	Tuotenro
Hätäilman syöttö 1 pursutusilmayksikölle 380 V AC	7042118
Hätäilman syöttö 1 pursutusilmayksikölle 230 V AC	7042117
Hätäilman syöttö 2 pursutusilmayksikölle 230 V AC	7042119
Hätäilman syöttö 2 pursutusilmayksikölle 380 V AC	7042120

2.3.10 **Valinnainen mittausputki**

Putkistoille, joiden halkaisija on enint. DN500, voidaan toimittaa asennuksen helpottamiseksi (hitsaus putkilaippaan) putkikappale, ks. kuva 27. Tarkka malli määräytyy asiakkaan antamien tietojen perusteella.

Kuva 27

Valinnainen mittausputki



2.4 **Laskelmat**

2.4.1 **Tilavuusvirran laskenta ja kalibrointi**

**Tilavuusvirta käyttötilassa**

FLOWSIC100-laiteperheen akustisia kaasun virtausnopeuden mittauslaitteita käytetään yleensä tilavuusvirran mittaukseen suljetuissa putkissa ja kanavissa. Tilavuusvirta  $Q_{act.}$  määritellään edustavan poikkipinta-alan  $A$  ja kaasun keskinopeuden perusteella poikkipinta-alalla  $v_A$  (pintanopeus):

$$Q_{act.} = v_A \cdot A$$

FLOWSIC100 puolestaan määrittää virtausnopeuden edustavan keskiarvon äänitiellä  $v$  (mittatien nopeus) molempien lähetin-/vastaanotinyksiköiden välissä. Äänitie kohdenneetaan yleensä kanavan keskihalkaisijaan (→ s. 57, 3.1.1).

Koska mittatie- ja pintanopeuden keskiarvot eivät ole varsinkaan pienillä kanavahalkaisijoilla identtiset, hyödynnetään pistemäisen virtausmittauksen (esim. pitotputken anturi) kaltaista toiminnallista, systemaattista yhteyttä määritetyn mittatien nopeuden ja keskimääräisen pintanopeuden välillä.

$$v_A = K \cdot v \quad K = \text{korjaustoiminto}$$

Häiriintymättömille akselisymmetrisille virtausprofiileille pyöreissä putkissa voidaan käyttää  $K$ :n tilalla korjauskerrointa  $k$ .

$$k = \frac{v_A}{v} \quad 0,9 < k < 1$$

Usein asennustilanne (lyhyt tuloputki, suorakulmaiset kanavat, epäsymmetriset virtausprofiilit jne.) estää häiriintymättömän akselisymmetrisen virtausprofiilin muodostumisen. Tämän vuoksi FLOWSiCiin on implementoitu 2. asteen kalibrointitoiminto kuvaamaan keskimääräisen mittatie- ja pintanopeuden yhteyttä.

$$v_A = C_{v\_2} \cdot v^2 + C_{v\_1} \cdot v + C_{v\_0}$$



Häiriintymättömässä akselisymmetrisessä virtauksessa pyöreässä putkessa  $C_{v\_1}$  vastaa korjauskerrointa  $k$ .

Tämän kalibrointitoiminnon kertoimet voidaan määrittää verkkomittauksien ja regressioanalyysien avulla (katso DIN EN 13284-1). Näin määritetyt regressiokertoimet syötetään hallinta- ja parametrintiohjelman SOPAS ET avulla mittausslaitteeseen (→ s. 161, 4.3.6).

Tehtaan vakioasetus on  $C_{v\_2} = 0$ ,  $C_{v\_1} = 1$ ,  $C_{v\_0} = 0$ .

**Tilavuusvirran laskenta normaalitilassa**

Tilavuusvirta voidaan muuntaa normaalitilaan seuraavasti:

$$Q_{\text{std.}} = Q_{\text{act.}} \cdot \left( \frac{100 - F}{100} \right) \cdot \left( \frac{p_{\text{kanava}} \cdot T_{\text{normaali}}}{p_{\text{normaali}} \cdot T_{\text{kanava}}} \right)$$

$Q_{\text{act.}}$ : tilavuusvirta käyttötilassa

$Q_{\text{std.}}$ : tilavuusvirta normaalitilassa

F: Kosteus tilavuusprosentteina; parametroidaan yleensä laitteistolle tyypillisenä korvausarvona.

Käytettäessä valinnaista analogista moduulia analogisena tulona erillisen kosteusmittarin liittämistä varten tilavuusvirta voidaan skaalata laitteiston ajankohtaisilla arvoilla.

$p_{\text{kanava}}$ : absoluuttinen paine kanavassa; parametroidaan yleensä laitteistolle tyypillisenä kiinteänä/korvausarvona.

Käytettäessä valinnaista analogista moduulia analogisena tulona erillisen paineanturin liittämistä varten tilavuusvirta voidaan skaalata laitteiston ajankohtaisilla arvoilla.

$p_{\text{normaali}}$ : 1013 mbar

$T_{\text{kanava}}$ : kanavan lämpötila (K): FLOWSIC100-laitteessa voidaan valita, käytetäänkö kiinteästi parametroitua korvauslämpötilaa, ultraäänimittauksessa määritettyä lämpötilaa vai valinnaisen analogisen tulon kautta luettua lämpötilaa (tarkkuuden parantamiseksi).

$T_{\text{normaali}}$ : normaali lämpötila. Euroopassa 273 K, USA:ssa 293 K

## 2.4.2

**Lämpötilan kalibrointi**

Lämpötilan mittaus on kalibroitava savukaasun lämpötilan tarkkaa määritystä varten FLOWSIC100-laitteella. Kalibrointi voidaan jättää suorittamatta vain seuraavien edellytysten täytyessä:

- Tarkka tieto äänen nopeudesta savukaasussa vakio-olosuhteissa (1013 mbar, 0 °C), kuten esim. ilmassa (331 m/s)
- Erittäin tarkka aktiivisen mittatien tuntemus.

Kalibrointi suoritetaan vertailumittauksella erillistä lämpötila-anturia käyttäen (esim. Pt100) vähintään 2 eri lämpötilalla (kertoimien laskenta ja syöttö → s. 161, 4.3.6).

2.4.3

**Vaimennusaika**

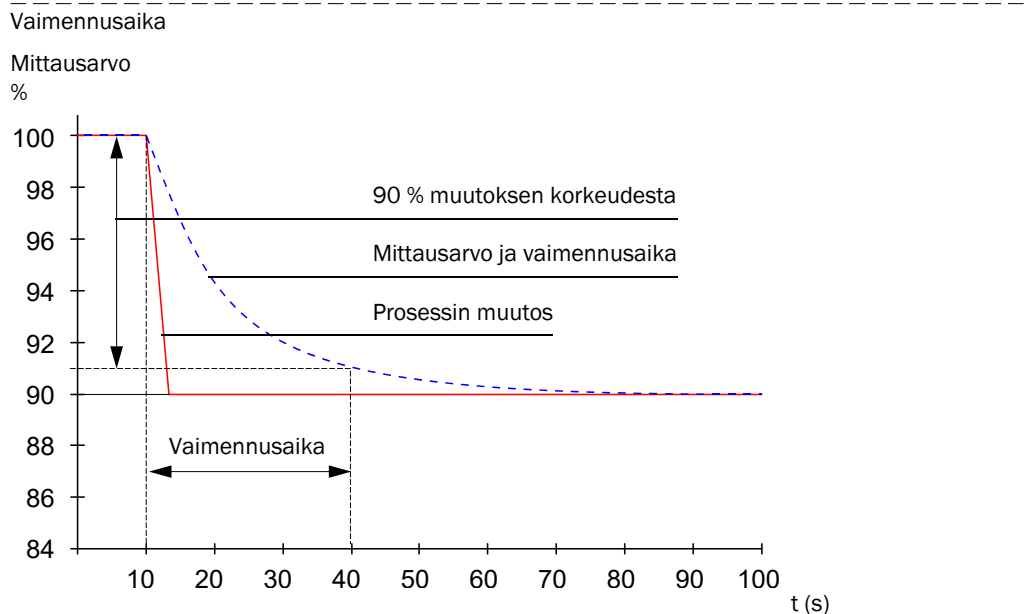
Vaimennusajalla tarkoitetaan sitä aikaa, jonka mittauslaite tarvitsee mittausarvon äkillisen muutoksen (hyppäyksen) jälkeen saavuttaakseen 90 % lopullisesta arvosta (→ kuva 28).

Vaimennusaika voidaan asettaa vapaasti välille 1...300 s. Suurempi vaimennusaika saa aikaan mittausarvon lyhytaikaisten heilahteluiden ja häiriöiden voimakkaamman vaimennuksen ja siten tasaisemman lähtösignaalin.

**+i** Suositusarvo: 60 ... 90 s

Kaasun virtausnopeuden ja lämpötilan mittausta varten on oma vaimennusaika. Tilavuusvirralla ja kaasun virtausnopeudella on sama vaimennusaika.

Kuva 28



**+i** Vaimennusaika on vain viitteellinen. Ultraääni-impulssien signaalilaadun ollessa heikko FLOWSIC100 tarvitsee enemmän mittausarvoja yhtä tarkan lähtösignaalin aikaansaamiseen. Tällöin vaimennusaika nousee asetettuun aikaan verrattuna tietyissä rajoissa.

## 2.5

**Tarkastusjakso**

Kaikkien laitekomponenttien automaattista toimintatarkastusta varten FLOWSIC100-laitteessa voidaan käynnistää tarkastusjakso. Se voidaan käynnistää aikaohjatusti (aikavälin säätö hallintaohjelmalla) ja/tai lisäksi digitaalisen tulon kautta (→ s. 34, 2.3.3). Poikkeamat normaalista ilmoitetaan varoituksina/virheinä.

Laitehäiriöiden tai varoitusten yhteydessä voidaan käyttää manuaalisesti käynnistettävää tarkastusjaksoa virheen mahdollisen syyn paikallistamiseen (katso huoltokäsikirja).

Tarkastusjakso sisältää nollapisteen ja referenssipisteen tarkastuksen. Tarkastusarvot voidaan tulostaa analogisen lähdön kautta. Tarkastusjakson kulku ilmoitetaan releellä tilatietona ja samanaikaisesti mahdollisessa valinnaisessa näyttömoduulissa selkotekstinäyttönä "Check cycle".



- Jos tarkastusjaksoa ei ilmoiteta analogisen lähdön kautta, tarkastusjakson aikana (virheettömänä n. 20 s) ilmoitetaan viimeksi mitattu arvo.
- Nollapisteen ja referenssipisteen tarkastuksen sekä tarkastusjakson käynnistämiseksi digitaalisen tulon kautta on liittimien kontaktin oltava suljettu vähintään 2 sekunnin ajan.
- Aikaohjatut tarkastusjaksot käynnistyvät halutun aikavälin parametroiden alkaen jaksottaisesti asetettuna aikana, kunnes aikaväliä muutetaan (tai suoritetaan resetointi). Resetoinnin (tai käyttöjännitteen katkeamisen) jälkeen tarkastusjakson aikavälin laskenta alkaa uudelleenkäynnistyksestä.
- Jos aikaohjattu ja digitaalisen kontaktin avulla käynnistetty tarkastusjakso tulevat samanaikaisesti, vain ensin käynnistetty jakso on voimassa.

## 2.5.1

**Nollapisteen tarkastus**

Lähetin-/vastaanotinyksiköiden erityisen kytkentäjärjestyksen vuoksi anturien lähetysignaali voidaan lukea ilman viivettä ja alkuperäisessä muodossa. Nämä lähetysignaali vastaanotetaan, vahvistetaan, demoduloidaan ja lasketaan vastaanottosignaalin tapaan. Kun laite toimii oikein, tästä täytyy laskea tarkka nollapiste. Tarkastus sisältää kaikkien järjestelmäkomponenttien ja anturien täydellisen tarkastuksen. Jos poikkeama on suurempi kuin n. 0,25 m/s (riippuu mittatiestä ja kaasun lämpötilasta), annetaan varoitus. Tässä tapauksessa on tarkastettava anturit ja elektroniikka. Jos signaaliamplitudi tai -muoto ei vastaa odotettuja arvoja, anturi tai elektroniikka on viallinen ja annetaan virheilmoitus.

2.5.2 **Referenssipisteen tarkastus (span test)**

Elektronisessa nollapisteen tarkastuksessa määritetään molempien tiedonsiirtosuuntien välinen aikaero, ja sen sekä kaasun lämpötilan, mittatien ja äänen nopeuden parametrien perusteella lasketaan nopeuden offset-arvo nollapisteessä. Offset lisätään valittuun referenssiarvoon ja tulostetaan. Referenssiarvo voidaan säätää hallintaohjelmalla SOPAS ET välille 50...70 %, askelväli 1 % (tehtaan vakioasetus 70 %). Kun kaikki järjestelmäkomponentit ovat kunnossa, koko mittausjärjestelmä reagoi odotetulla tavalla.

2.5.3 **Tarkastusjakson signaalin lähettäminen analogiseen lähtöön**

Tarkastusjakson signaali lähetetään seuraavasti:

- 90 s nolla-arvo (live zero)
- 90 s referenssiarvo



- Signaalin kesto 90 s on tehtaan vakioasetus. Sitä voidaan muuttaa SOPAS ET -ohjelmistossa (→s. 140, 4.2.3)
- Signaalinanto on järkevää vain nopeudesta riippuvaisille mittausarvoille (kaasun virtausnopeus, tilavuusvirta a.c., tilavuusvirta std).



# FLOWSIC100

## 3 Asennus

Projektisuunnittelu

Asennus

Sähköasennus

## 3.1

**Projektisuunnittelu**

Seuraavassa taulukossa on yleiskuva vaadittavista projektisuunnittelun toimenpiteistä edellytyksenä ongelmattomalle asennukselle ja laitteen myöhemmälle toiminnalle. Tätä taulukkoa voidaan käyttää tarkastuslistana, johon merkitään suoritettut työt.

Tehtävä	Vaativuudet	Työvaihe	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mittauspaikan ja laitekomponenttien asennuskohtien valinta (→ s. 57, 3.1.1)	Riittävän pitkät tulo- ja lähtöosuudet Virtauksen homogeeninen jakautuminen	Tulo- ja lähtöosuuksissa ei suunnanvaihtoja, poikkipinta-alan muutoksia, tulo- tai haara-putkia, läppiä, asennettuja osia	<input type="checkbox"/>	
	Esteetön pääsy, työturvallisuus	Laitekomponentteihin on päästävä käsiksi helposti ja turvallisesti	<input type="checkbox"/>	
	Tärinätön asennus	Kiihtyvyys < 1 g	<input type="checkbox"/>	
	Ympäristöolosuhteet	Raja-arvot tekniset tietojen mukaan	<input type="checkbox"/>	
	Pursutusilman syöttö (vain pursutettavat mallit FLSE100)	Puhdas imuilma (mahdollisimman pölytön, ei öljyä, ei kosteutta, ei korroosiota aiheuttavia kaasuja)	Valitse paras mahdollinen imupaikka	<input type="checkbox"/>
	Instrumentti-ilma (vain pursutettavien/jäähdytettävien laitetyyppien valinnaisille hätäilmasarjoille)	Öljytön, pölytön ja rasvaton	Valitse paras mahdollinen asennuspaikka	<input type="checkbox"/>
Laitekomponenttien valinta	Kanavan sisähalkaisija	Lähetin-/vastaanotinyksikön tyyppi	<input type="checkbox"/>	
	Eristys, seinämän paksuus	Lähetin-/vastaanotinyksikön nimellispituus, putkilaippa		
	Kanavan sisäpaine	Lähetin-/vastaanotinyksikön tyyppi; pursutusilmayksiköllä varustettu malli (pursutettavat mallit FLSE100)		
	Kaasun lämpötila	Lähetin-/vastaanotinyksikön tyyppi (vakiomalli tai sisäisesti jäähdytettävä) Pursutusilman syöttö pursutettavissa malleissa FLSE100		
	Pölypitoisuus	Lähetin-/vastaanotinyksikön tyyppi		
	Kaasun koostumus	Sondin ja anturin materiaali		
	Asennuspaikat	Kaapelit ja pursutusilmaletkut		
Kalibrointiaukkojen suunnittelu	Esteetön pääsy	Helppoa ja turvallista	<input type="checkbox"/>	
	Etäisyydet mittaustasoon	Ei keskinäistä vaikutusta kalibroitinturinin ja FLOWIC100:n välillä	<input type="checkbox"/>	
Jännitteensyötön suunnittelu	Käyttöjännite, tehontarve	Teknisten tietojen mukaan (→ s. 178, 6.1)	<input type="checkbox"/>	

3.1.1 Mittaus- ja asennuspaikan valinta

**Virtausprofiili**

Mittaustarkkuuteen vaikuttaa mm. virtauskäyttäytyminen ja mittaus akselin sijainti. Voimakkaat poikkipinta-alan muutokset, kanavan mutkat, asennetut laitteet, ilmaläpät tai tuloliitännät voivat aiheuttaa profiilin muodonmuutoksia tai pyörteitä, jotka heikentävät mittaustulosta. Mahdollisimman tarkan ja häiriöttömän mittaustuloksen aikaansaamiseksi mittauskohta on sijoitettava niin, että kaasun virtaus on sen kohdalla mahdollisimman homogeeninen (→ kuva 29).

Profiili on tasapainoinen ja häiriintymätön todennäköisimmin siellä, missä sen edessä ja takana on mahdollisimman pitkä vapaa osuus. Mitä pitempi varsinkin mittauskohdan edessä oleva osuus on, sitä paremmin mittaustulokset ovat toistettavissa. Mikäli mahdollista, mittauskohtaa edeltävän osuuden tulisi olla vähintään 20-kertainen ja sen jälkeen olevan osuuden vähintään 10 kertaa suurempi kuin kanavan sisähalkaisija (Di). Suorakulmaisissa putkissa halkaisija lasketaan kertomalla poikkipinta-ala neljällä ja jakamalla se kanavan ympärysmittalla.

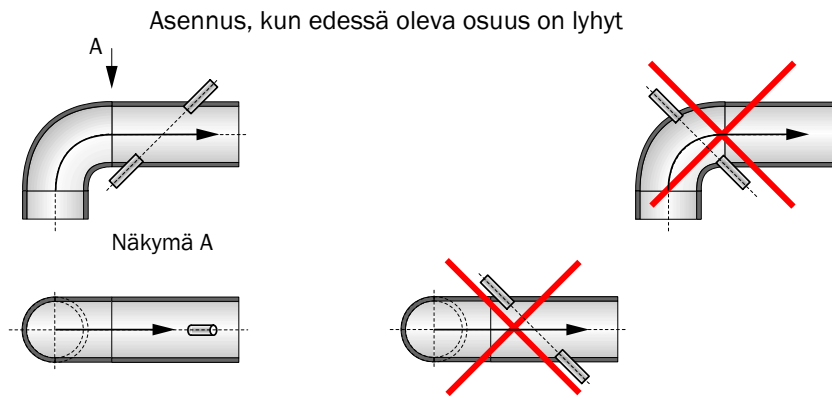
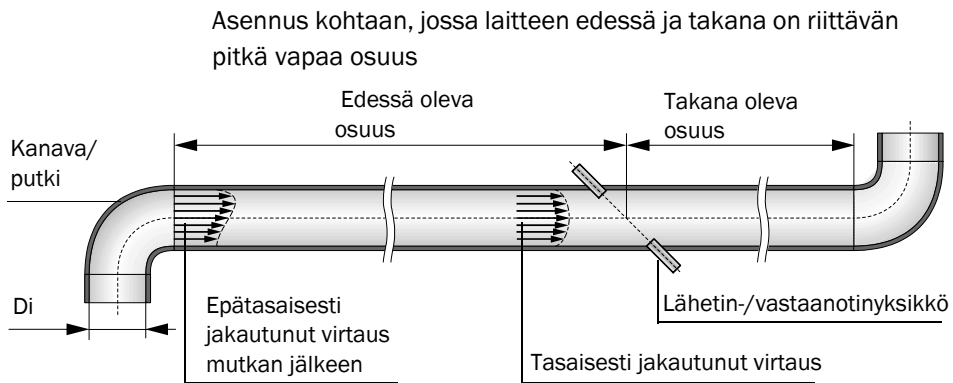
Aikaisemmin asennetuissa laitteistoissa valitaan paras mahdollinen kohta.

Jos virtauskäyttäytyminen on epäselvä, suunnitellussa mittauskohdassa tulisi suorittaa profiilimittaus esim. pitot-putkilla (katso DIN EN 13284-1). Tätä varten on varattava kalibrointiaukkoja. Mittaus akseli on valittava niin, että profiilin mahdollisilla muutoksilla on pienin mahdollinen vaikutus mittaustulokseen.

Jos FLOWSIC100-laitetta käytetään viranomaisten määräämiin mittauksiin (esim. lakisääteiset päästömittaukset), asiantuntijan tulisi määrätä mittauspaikka (esim. hyväksytyt mittauslaitoksen lausunnolla).

Kuva 29

Lähetin-/vastaanotinyksiköiden sijoitus



**Asennuspaikka**

Lähetin-/vastaanotinyksiköt voidaan asentaa pystysuoriin, vaakasuoriin tai viistoihin kanaviin tai putkistoihin. Pystysuorissa hormeissa on jätettävä riittävä vähimmäisetäisyys hormin aukkoon, jotta vältetään sateen anturille aiheuttamia häiriöääniä.

Laitekomponenttien asennuspaikan on oltava mahdollisimman tärinätön.

Jos on käytettävä jäähdytys-/pursutusilmayksikköä, se on asennettava kohtaan, josta voidaan imeä mahdollisimman puhdasta ilmaa. Imulämpötilan on vastattava teknisiä tietoja.

Käytettäessä valinnaista hätäilman syöttösarjaa on varmistettava, että asennuspaikassa on liitانتä öljyttömälle, pölyttömälle ja rasvattomalle instrumentti-ilmalle.

Asennuspaikalla tulisi olla sähköliitانتä ja kiinteästi asennettu valaistus.

**Työtasanne**

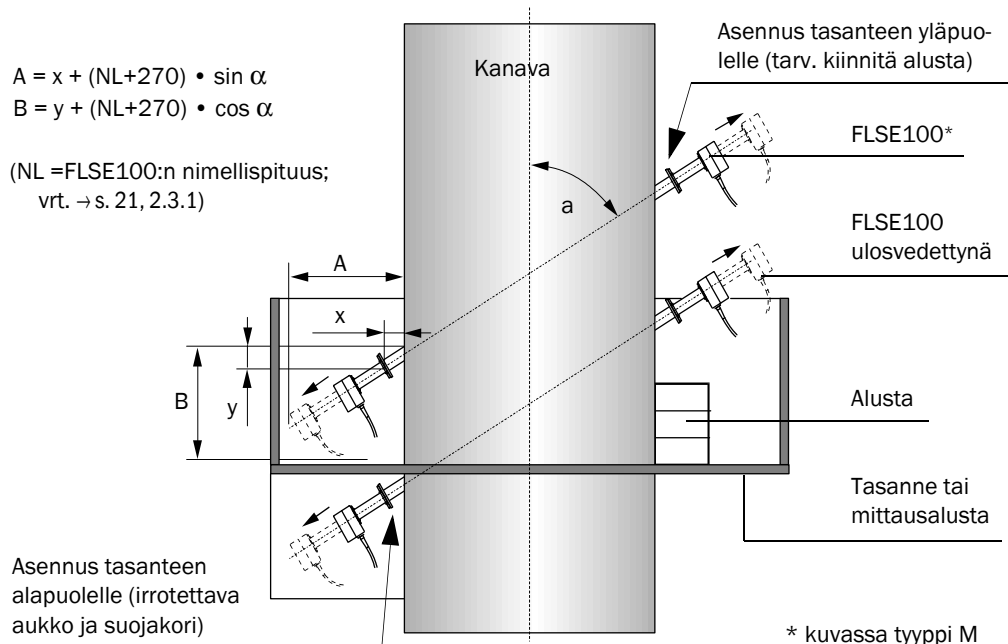
Lähetin-/vastaanotinyksiköiden on oltava helposti ulottuvilla asennus- ja huoltotöitä varten. Tarvittaessa hanki paikalle riittävän leveä ja kaiteella varmistettu tasanne.

**VAROITUS:**

Laitteiston haltija on vastuussa voimassa olevien tapaturmanehkäisy- ja työturvallisuusmääräyksien noudattamisesta.

Pystysuorissa kanavissa asennuskulma tulisi valita kanavan halkaisijan mukaan niin, että tarvitaan vain yksi työtasanne. Yksinkertainen lisätasanne ja/tai peitettävä aukko ja suojakori tms. voi olla hyödyksi (→ kuva 30). Huolehdi siitä, että lähetin-/vastaanotinyksiköiden asennusta/irrottamista varten on riittävästi tilaa.

Kuva 30 Lähetin-/vastaanotinyksiköiden asennus pystysuoraan kanavaan



Kanavan n. 4,5 metrin halkaisijasta alkaen tulisi valita asennuskulmaksi 60°.

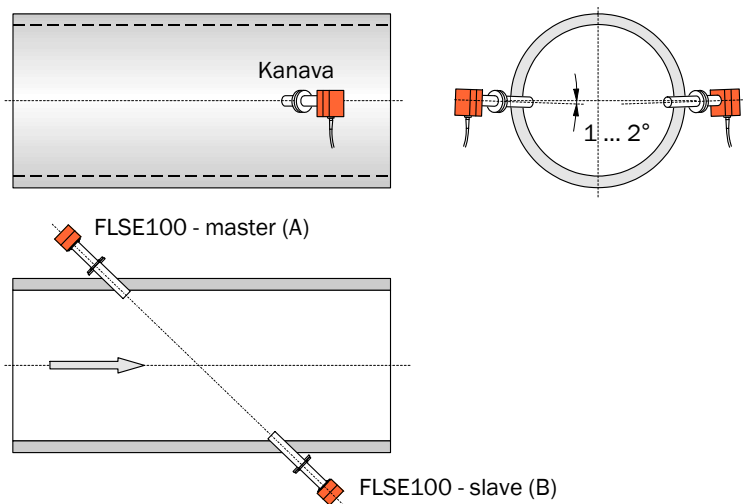
## 3.1.2 Muut ohjeet projektisuunnitteluun

**FLSE100:n asennus vaakasuoriin kanaviin**

Vaakasuorissa kanavissa tai putkistoissa lähetin-/vastaanotinyksiköt asennetaan lievästi kallistettuina, jotta mahdollisesti tiivistyvää kosteusta pääsee valumaan pois kanavasta (→ kuva 31).

Kuva 31

Lähetin-/vastaanotinyksiköiden asennus vaakasuoriin kanaviin

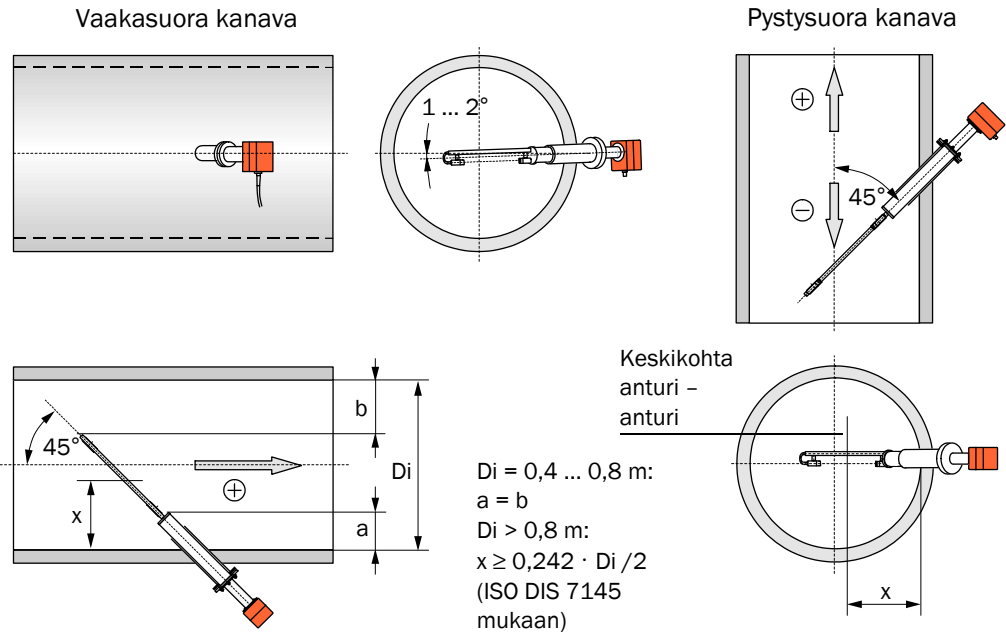
**TÄRKEÄÄ:**

FLWSIC100 S -laitetyypissä master on se lähetin-/vastaanotinyksikkö FLSE100-SD, jossa on elektroniikkayksikkö.

**Lähetin-/vastaanotinyksikön FLSE100-PR asennus**

Kuva 32

Lähetin-/vastaanotinyksikön FLSE100-PR asennus



$x$  = edustava seinäetäisyys, jolla paikallinen kaasun virtausnopeus on yhtä suuri kuin keskinopeus kanavan poikkileikkauksessa

Jos  $x$ :n ehto ei täyty vakionimellispituuksilla, voidaan tilauksesta toimittaa lähetin-/vastaanotinyksiköitä erikoispituuksina.

**+i** Pystysuorissa kanavissa virtaussuunnan ollessa ylhäältä alas ohjausyksikön LC-näytössä on negatiivinen etumerkki. Näyttö voidaan muuttaa positiiviseksi arvoksi syöttämällä negatiivinen lineaarinen regressiokerroin (→ s. 154, 4.3).

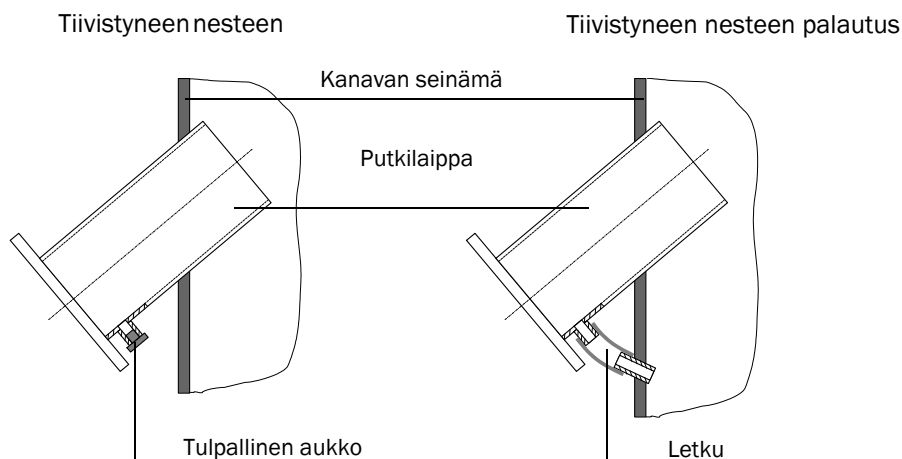
**Kosteuden tiivistymisen estäminen**

Käytettäessä vakiomallisia lähetin-/vastaanotinyksiköitä pystysuorissa kanavissa määrällä kaasulla, lähetin-/vastaanotinyksikön A (→s. 19, Kuva 4) laippaputkeen voi tiivistyä kosteutta. Ongelmien välttämiseksi mittauksen yhteydessä (runkoäänien aiheuttamat häiriöt, katso huoltokäsikirja) tai lähetin-/vastaanotinyksikön irrottamisen yhteydessä (vuotava neste) on mahdollista käyttää seuraavia ratkaisutapoja:

- putkilaippa eristetään kokonaan (kastepisteen alittumisen vaara vähenee putkilaipassa)
- jatkuva tai jaksottainen tiivistyneen nesteen poisto (mahd. suljettavan) aukon kautta (esim. tulpallinen aukko Ø 4 mm; → kuva 33) laippaputken alimmassa kohdassa (vain kun neste ei ole vahingollista ympäristölle tai laitteistolle)
- Tiivistyneen nesteen palautus kanavaan laippaputken ja kanavan välisen letkun kautta (→ kuva 33).

Kuva 33

Tiivistyneen nesteen poisto/palautus

**Lähetin-/vastaanotinyksiköiden käyttö korkeissa pölypitoisuuksissa (> 1 g/m<sup>3</sup>)**

Mittatie on pidettävä mahdollisimman lyhyenä. Tätä varten lähetin-/vastaanotinyksiköt on asennettava 60° kulmaan virtaussuuntaan nähden.

Lisäksi tyypeissä FLSE100-PH / PHS ja H / HAC on varustettava lähetin-/vastaanotinyksikkö (→s. 19, Kuva 4) törmäyssuojilla, jotka estävät anturin pintaan osuvien hiukkasten aiheuttamat mittaushäiriöt.



Muita mahdollisuuksia ks. → »Mittatien lyhentäminen« (sivu 64)

3.1.3

**Putkilaipan valinta**

Valinnassa on huomioitava kohdassa → s. 33, 2.3.2 mainitut kriteerit.

**Sisäpuolelta pinnoitetut kanavat**

Jos kanavien/putkistojen sisäpuolella on pinnoite (kumi), on huomioitava seuraavat seikat:

- Koska myös laippaputkien sisäpuoli on pinnoitettava, on tarvittaessa valittava laippaputket, joiden sisähalkaisija on suurempi. Anturiputken ja laippaputken minimietäisyys on 3 mm.
- Jos ei voida käyttää putkellista vakio-laippaa, putkilaippa on koottava asennuspaikalla (tilauksesta saatavilla myös Endress+Hauser-yhtiöltä).
- Aukottoman pinnoitteen aikaansaamiseksi asennus on suoritettava ennen pinnoitusta.

**Muovikanavat**

Muovikanavissa/-putkissa ei yleensä voida käyttää putkellista standardilaippaa. Mahdolliset ratkaisut (suoritettava asennuspaikalla):

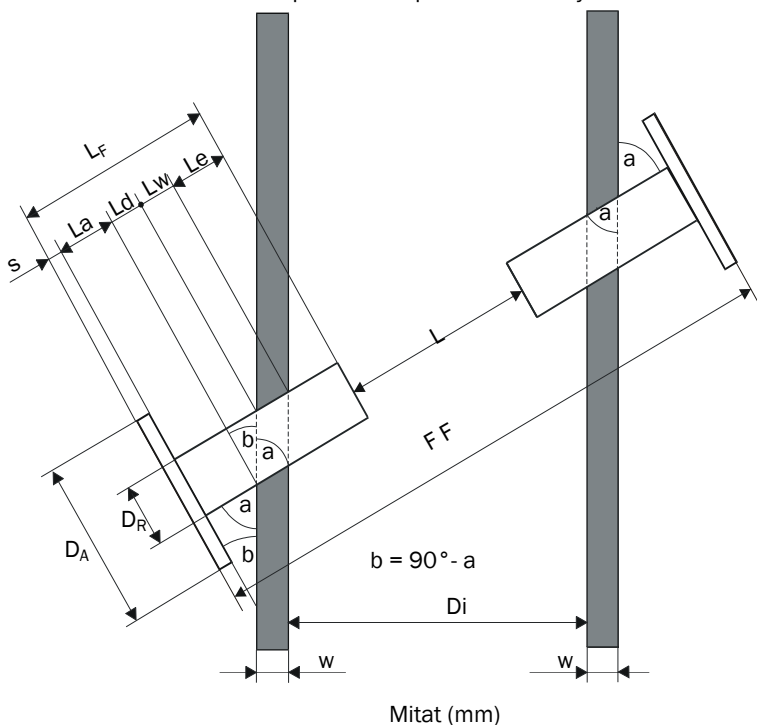
- GRP-kanavissa<sup>1</sup>: laminoidaan teräsydin ja kiinnitysreikien jakoympyrän halkaisija. Laminoidun laippaputken sisähalkaisijan on sovittava valittuun FLSE100-laitteeseen.
- Käytettäessä putkilaippoja, jotka on valmistettu kanava-/putkimateriaalista, asennus voidaan suorittaa esim. muoviliimaamalla tai saumaamalla.
- Adapterilaippojen asennus asennuspaikalla olemassa oleviin aukkoihin.

**Nimellispituuden valinta**

Putkilaipan vaadittava nimellispituus voidaan määrittää seuraavan kuvan mukaisesti.

Kuva 34

Putkilaipan nimellispituuden määrittäminen



- Lf = putkilaipan pituus (minimi)
- Le = sisäänmenopituus (väh. 20)
- DA = laipan ulkohalkaisija
- DR = putken ulkohalkaisija
- α = asennuskulma
- s = laipan paksuus = 10
- L = aktiivinen mittatie (syöttöarvo)
- w = kanavan seinämän + eristeen paksuus
- Di = kanavan sisähalkaisija

$$Lw = \frac{w}{\sin \alpha}$$

$$Ld = DR \cdot \tan \beta$$

$$La_{\min} = \frac{(DA - DR)}{2} \cdot \tan \beta$$

$$L_{F\min} = s + \frac{(DA + DR)}{2} \cdot \tan(90^\circ - \alpha) + \frac{w}{\sin \alpha} + Le$$

$$L = \frac{Di}{\sin \alpha} - 2 \cdot Le - Ld$$

Mitat (mm)

1 GRP = lasikuituvahvisteinen muovi

Suurin mahdollinen seinämän ja eristyksen paksuus riippuen putkilaipan nimellispiduudesta, laipan koosta (putken halkaisija  $D_R$ ) ja asennuskulmasta  $\alpha$  ( $L_e = 20$  mm):

Nimellispituus $L_F$ [mm]	Suurin mahdollinen seinämän ja eristyksen paksuus $w$ [mm]					
	$D_R = 114,3$		$D_R = 76,1$		$D_R = 48,3$	
	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$
125					15	45
200			49	97	68	110
350	112	196	155	227	174	240
550	253	369	297	400	315	413
750	395	543	438	573		

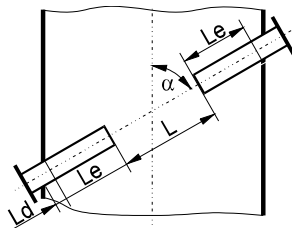
### Mittatien lyhentäminen

Jotta estetään signaalinsiirron ongelmat tietyissä tilanteissa, esim. käytettäessä tyyppiä FLSE100-H, HAC, PH tai PHS suurilla pölypitoisuuksilla ( $\rightarrow$  s. 21, 2.3.1), voi olla tarpeen lyhentää mittatietä. Lyhentäminen saadaan aikaan vetämällä laippaputkea sisään ja/tai asentamalla putkilaippa sekantin kautta.

Asennusolosuhteiden kuvaus: kuva 35 ja seuraava taulukko.

Kuva 35

Asennus sekantin kautta



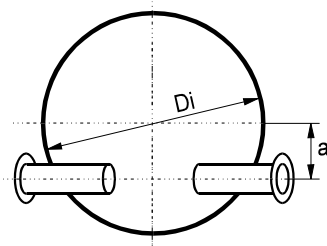
$L$  = aktiivinen mittatie

$L_e = 20 \dots 500$  mm

$a_{\max} = D_i / 4$

$a = 60^\circ$

$L_d$  kuten kuva 34



kun  $a = a_{\max}$  ja pyöreät kanavat:  
( $\alpha = 60^\circ$ )

$D_{i_{\max}} = L + 2 L_e + L_d$

Sisähalkaisijan Di ja mittatien L yhteys riippuen sisäänmenopituudesta Le ja asennustavasta (mitat m):

Di	Mittatie L kun $\alpha = 60^\circ$ , $L_e = \dots$ ja asennuskohtana											
	Halkaisija										Sekantti	
	$L_e=0,05$	$L_e=0,10$	$L_e=0,15$	$L_e=0,20$	$L_e=0,25$	$L_e=0,30$	$L_e=0,35$	$L_e=0,40$	$L_e=0,45$	$L_e=0,50$	$L_e=0,50$	$a_{max}$
1,00	1,01											
1,05	1,07											
1,10	1,13	1,03										
1,15	1,18	1,08										
1,20	1,24	1,14	1,04									
1,25	1,30	1,20	1,10	1,00								
1,30	1,36	1,26	1,16	1,06								
1,35	1,41	1,31	1,21	1,11	1,01							
1,40	1,47	1,37	1,27	1,17	1,07							
1,45	1,53	1,43	1,33	1,23	1,13	1,03						
1,50	1,59	1,49	1,39	1,29	1,19	1,09						
1,55	1,65	1,55	1,45	1,35	1,25	1,15	1,05					
1,60	1,70	1,60	1,50	1,40	1,30	1,20	1,10	1,00				
1,65	1,76	1,66	1,56	1,46	1,36	1,26	1,16	1,06				
1,70	1,82	1,72	1,62	1,52	1,42	1,32	1,22	1,12	1,02			
1,75	1,88	1,78	1,68	1,58	1,48	1,38	1,28	1,18	1,08			
1,80	1,93	1,83	1,73	1,63	1,53	1,43	1,33	1,23	1,13	1,03		
1,85	1,99	1,89	1,79	1,69	1,59	1,49	1,39	1,29	1,19	1,09		
1,90		1,95	1,85	1,75	1,65	1,55	1,45	1,35	1,25	1,15		
1,95		2,01	1,91	1,81	1,71	1,61	1,51	1,41	1,31	1,21		
2,00			1,97	1,87	1,77	1,67	1,57	1,47	1,37	1,27		
2,05				1,92	1,82	1,72	1,62	1,52	1,42	1,32	1,01	0,51
2,10				1,98	1,88	1,78	1,68	1,58	1,48	1,38	1,06	0,53
2,15					1,94	1,84	1,74	1,64	1,54	1,44	1,11	0,54
2,20					2,00	1,90	1,80	1,70	1,60	1,50	1,16	0,55
2,25						1,95	1,85	1,75	1,65	1,55	1,21	0,56
2,30							1,91	1,81	1,71	1,61	1,26	0,58
2,35							1,97	1,87	1,77	1,67	1,31	0,59
2,40								1,93	1,83	1,73	1,36	0,60
2,45								1,99	1,89	1,79	1,41	0,61
2,50									1,94	1,84	1,46	0,63
2,55									2,00	1,90	1,51	0,64
2,60										1,96	1,56	0,65
2,65											1,61	0,66
2,70											1,66	0,68
2,75											1,71	0,69
2,80											1,76	0,70
2,85											1,81	0,71
2,90											1,86	0,73
2,95											1,91	0,74
3,00											1,96	0,75

### 3.2 Asennus

Kaikki asennustyöt on suoritettava asiakkaan toimesta. Niihin kuuluvat:

- ▶ Putkilaipan / korkeapaineversioiden liitännän asennus
- ▶ Ohjausyksikön asennus
- ▶ Pursutusilmayksikön lisätarvikkeiden asennus
- ▶ Sääsuojan asennus.



#### VAROITUS:

- Kaikkien asennustöiden yhteydessä on noudatettava asianomaisia turvallisuusmääräyksiä sekä luvussa 1 annettuja turvallisuusohjeita.
- Kaikissa vaarallisissa laitteistoissa (kuuma tai syövyttävä kaasu, suuri kanavan sisäpaine) työt on suoritettava aina laitteiston ollessa pysähdysissä!
- Suorita soveltuvat turvatoimenpiteet mahdollisten paikallisten tai laitteistokohtaisten vaarojen välttämiseksi.

#### 3.2.1 Putkilaipan asennus

##### 3.2.1.1 Kanavan/putken halkaisija > 0,5 m

#### Suoritettavat työt

- ▶ Valitse asennuspaikka siten, että suunniteltu asennuskulma saavutetaan (kahden putkilaipan asennuksessa on huomioitava läpimitta) ja merkitse asennuskohta
- ▶ Poista eristys (mikäli on).
- ▶ Leikkaa kanavan seinämään sopivat soikeat aukot; poraa kivi- ja betonihormeihin riittävän suuret aukot.



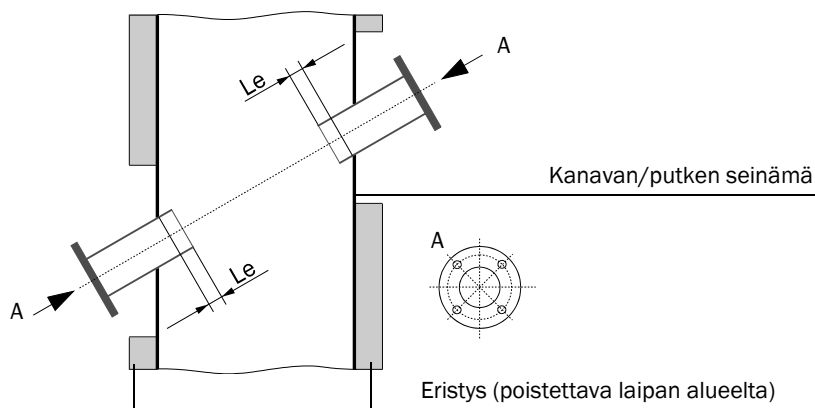
#### TÄRKEÄÄ:

Irrotettuja osia ei saa pudottaa kanavaan!

- ▶ Aseta putkilaippa aukkoon, ks. kuva 36.
  - Noudata minimisisäänvetopituutta  $Le$  (>20 mm tai ks. kuva 35 ja taulukko).
  - ohdista karkeasti ja kiinnitä muutamalla hitsauspisteellä.
  - Kivi- ja betonihormeissa kiinnitä asennuslevyyn (→ s. 67, Kuva 37).

Kuva 36

Putkilaipan asettaminen paikoilleen

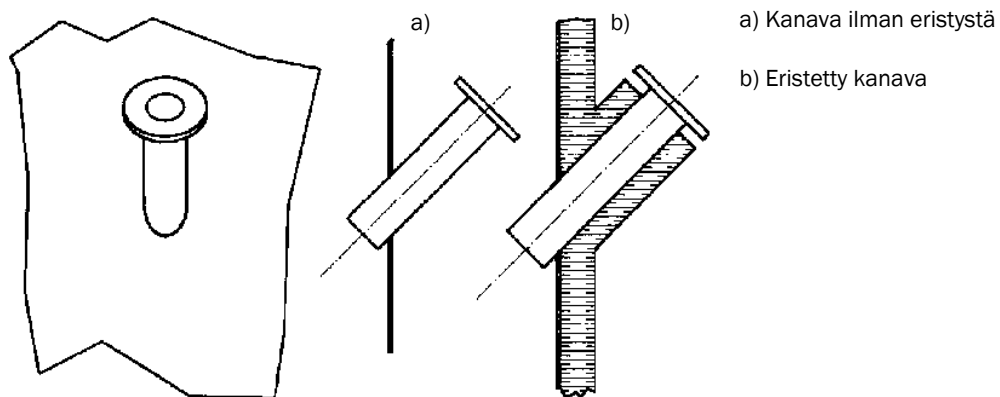


**+i** Lähetin-/vastaanotinyksiköiden FLSE100-PR asennusta varten putkilaippa on vietävä mahdollisimman pitkälle kanavaan (mitta Le mahdollisimman suuri).

Kuva 37

Putkilaipan asennusmahdollisuudet

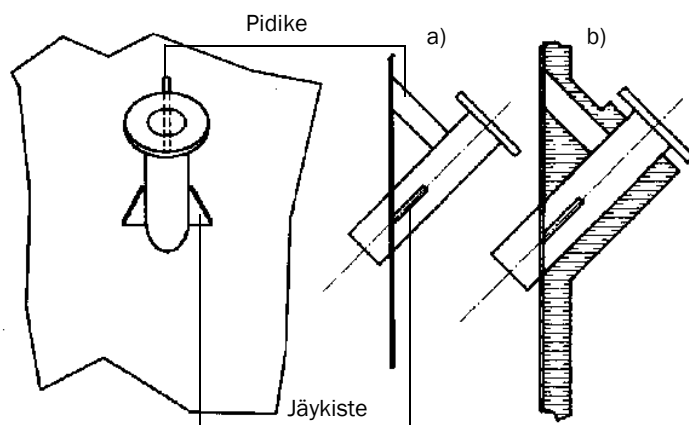
Putkilaippa hitsattu tukevaan ja kantokykyiseen teräksiseen seinämään



a) Kanava ilman eristystä

b) Eristetty kanava

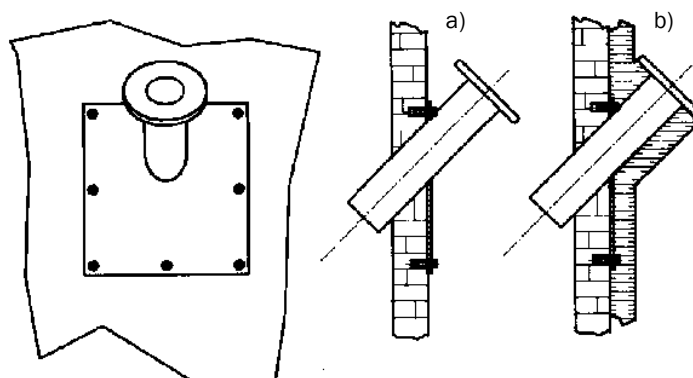
Putkilaippa hitsattu ohueen teräksiseen seinämään



a) Kanava ilman eristystä

b) Eristetty kanava

Putkilaippa asennettu kivi- tai betonihormiin



a) Kanava ilman eristystä

b) Eristetty kanava

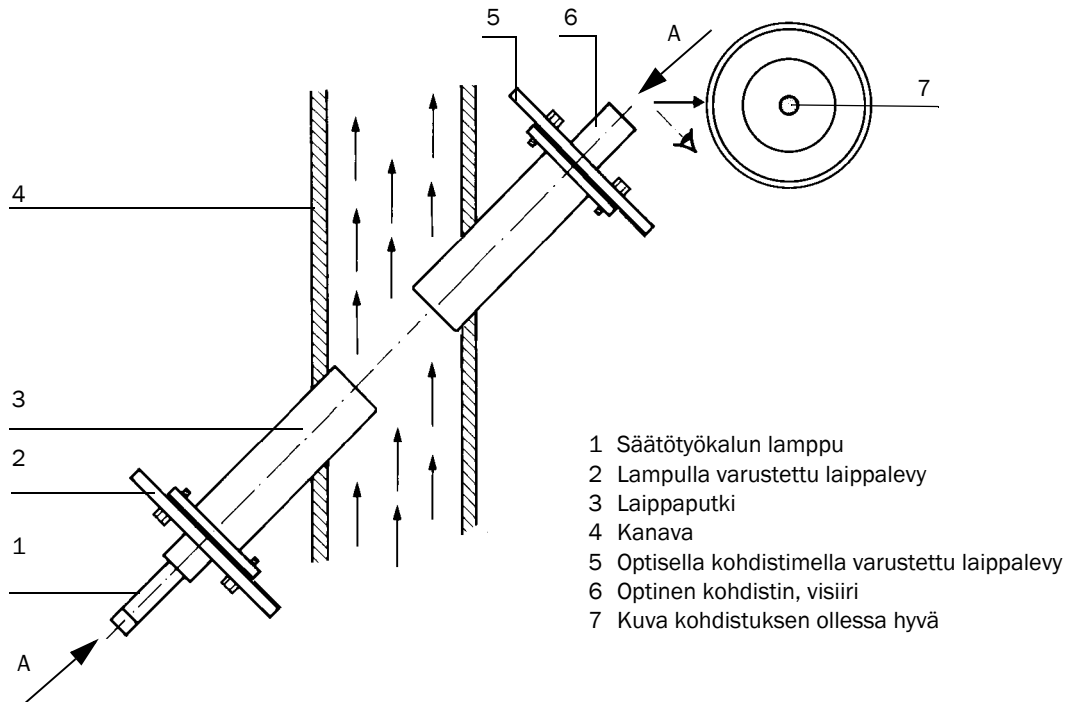
- Kun asennetaan kaksi putkilaippaa, laippaputket kohdistetaan alustavan kiinnityksen jälkeen tarkasti sopivan putken avulla (pienet kanavat) tai Endress+Hauser-säätötyökalun avulla (lainattavissa) (vrt. kuva 38).

**TÄRKEÄÄ:**

Optista säätötyökalua (tuotenro 1700462) voidaan käyttää vain lähetin-/ vastaanotintyksiköissä, joissa on liitäntä K100 (tyyppi FLSE100-H, H-AC, PM ja PH), ja enintään 3 m:n kanavahalkaisijoilla.

Kuva 38

Putkilaipan kohdistus optisen säätötyökalun avulla



- 1 Säätötyökalun lamppu
- 2 Lampulla varustettu laippalevy
- 3 Laippaputki
- 4 Kanava
- 5 Optisella kohdistimella varustettu laippalevy
- 6 Optinen kohdistin, visiiri
- 7 Kuva kohdistuksen ollessa hyvä



Kohdista laippa optisen kohdistuslaitteen avulla niin, että lampun valopiste on kohdistuslaitteen keskellä.

- Hitsaa laippaputket, tarkkaile jatkuvasti oikeaa kohdistusta ja korjaa sitä tarvittaessa. Säätölaitetta käytettäessä lampulla varustetun laippalevyn ja optisella kohdistimella varustetun laippalevyn paikkaa on vaihdettava ennen toisen laippaputken hitsausta.
- Määritä asennuskulma ja merkitse se muistiin parametrien myöhempää asetusta varten.
- Mittaa molempien laippojen etäisyys (mitta F-F, kuva 34) ja merkitse se muistiin parametrien myöhempää asetusta varten. Tähän voidaan käyttää Endress+Hauser-yhtiön etäisyysmittaria DME 2000 (tiedustele tarvittaessa).
- Ohutseinämäisiin kanaviin/putkiin on kiinnitettävä pidikkeitä/jäykisteitä vääntymisen ja värinän estämiseksi (→ s. 67, Kuva 37).
- Sulje laippa umpitulpalla (valinnainen).
- Eristä laippaputki (mikäli tarpeen).



- Kun asennetaan kaksi putkilaippaa, laippaputkien suuntaus toisiinsa nähden on etusijalla asennuskulman noudattamiseen nähden.
- Lämpötilamuutoksien tai mekaanisten jännitteiden aiheuttama vääntymisen voi muuttaa mittatietä.

3.2.1.2 Kanavan/putken halkaisija < 0,5 m

Periaatteessa suoritettavat työt ovat samat kuin isommille halkaisijoille. Pienten halkaisijoiden erikoisuutena on se, että laipan ja lähetin-/vastaanotinyksikön asennus voi vaikuttaa voimakkaammin virtauskäyttäytymiseen. Tämän vaikutuksen minimoimiseksi laippaputkia ei saa vetää putkiston sisään vaan ne on asennettava ulkopuolelle ja hitsattava reunan tasaan.

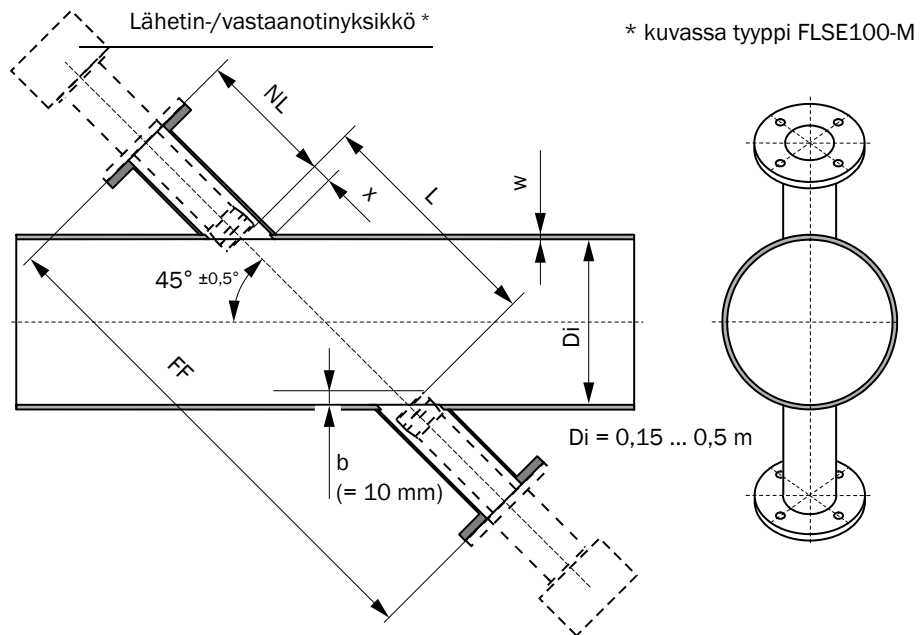
Asennusvaihtoehtoja on kaksi (→ kuva 39):

- Molemminpuolinen
- Yksipuolinen, hyödyntäen äänen heijastumista vastakkaisesta sisäseinämästä. Tätä ratkaisua voidaan käyttää erittäin pienissä kanavissa, jotta mittatie pitenee, tai kun kanavaan pääsee käsiksi vain yhdeltä puolelta.

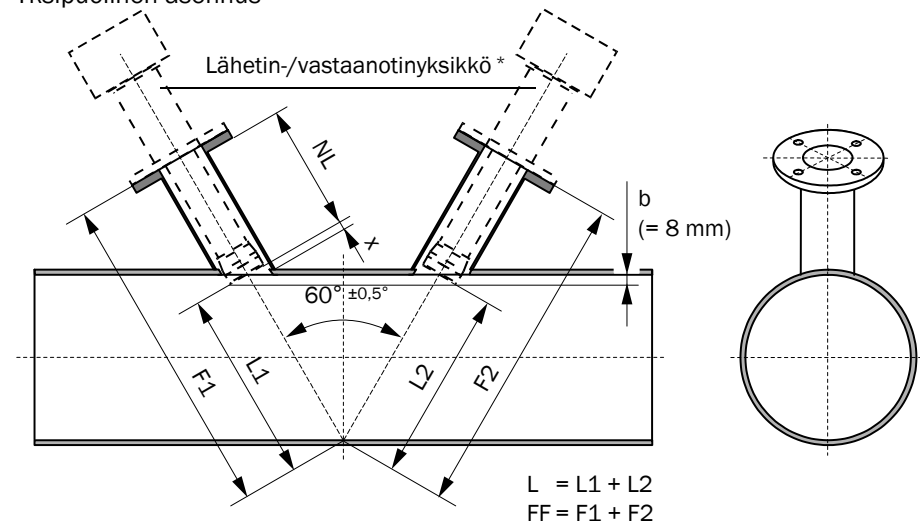
Kuva 39

Putkilaipan asennus

Molemminpuolinen



Yksipuolinen asennus

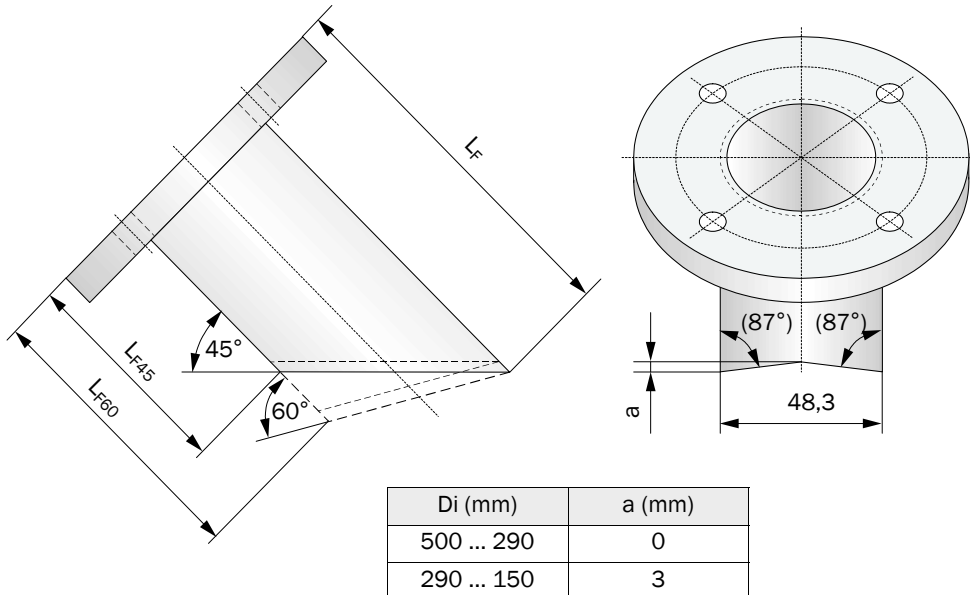


Ennen asennusta on suoritettava seuraavat työt:

- ▶ Leikkaa kanavan seinämään sopivat soikeat aukot (kopioitavat mallit liitteessä).
- ▶ Leikkaa laippaputkiin 45° tai 60° viiste.
- ▶ Sovita laippaputket tarvittaessa seinämän kaarevuuden mukaan, ks. kuva 40.

Kuva 40

Putkilaipan sovittaminen



Laippaputken pituus  $L_F$  ( $L_{F45}$ ,  $L_{F60}$ ) riippuu asennuskulmasta  $\alpha$ , seinämän paksuudesta  $w$  ja nimellispuutteesta  $NL$  (→ kuva 39, → kuva 40). Yhteys näkyy seuraavista kaavoista:

$$L_F = NL + x \quad L_{F45} = L_F - 48,3 \quad L_{F60} = L_F - 27,9$$

$$x = \frac{48,3 + 35}{2 \cdot \tan \alpha} - \frac{(w + b)}{\sin \alpha}$$

$\alpha$	b
45°	10
60°	8

Seuraavassa taulukossa on valikoima arvoja. Kuten niistä näkyy, sovitusta varten valitaan putkilaipat, joiden nimellispuute on yhtä kokoa suurempi kuin lähetin-/vastaanotinyksikön koko.

			Putkipituudet L <sub>F</sub> , L <sub>F45</sub> /L <sub>F60</sub> nimellispuudella NL									
			NL=125		NL=200		NL=310		NL=350		NL=550	
α	w	x	L <sub>F</sub>	L <sub>F45</sub>	L <sub>F</sub>	L <sub>F45</sub>	L <sub>F</sub>	L <sub>F45</sub>	L <sub>F</sub>	L <sub>F45</sub>	L <sub>F</sub>	L <sub>F45</sub>
45°	1	26,1	151,1	102,8	226,1	177,8	336,1	287,8	376,1	327,8	576,1	527,8
	2	24,7	149,7	101,4	224,7	176,4	334,7	286,4	374,7	326,4	574,7	526,4
	3	23,3	148,3	100,0	223,3	175,0	333,3	285,0	373,3	325,0	573,3	525,0
	4	21,9	146,9	98,6	221,9	173,6	331,9	283,6	371,9	323,6	571,9	523,6
	5	20,4	145,4	97,1	220,4	172,1	330,4	282,1	370,4	322,1	570,4	522,1
	6	19,0	144,0	95,7	219,0	170,7	329,0	280,7	369,0	320,7	569,0	520,7
	7	17,6	142,6	94,3	217,6	169,3	327,6	279,3	367,6	319,3	567,6	519,3
	8	16,2	141,2	92,9	216,2	167,9	326,2	277,9	366,2	317,9	566,2	517,9
	9	14,8	139,8	91,5	214,8	166,5	324,8	276,5	364,8	316,5	564,8	516,5
	10	13,4	138,4	90,1	213,4	165,1	323,4	275,1	363,4	315,1	563,4	515,1
α	w	x	L <sub>F</sub>	L <sub>F60</sub>	L <sub>F</sub>	L <sub>F60</sub>	L <sub>F</sub>	L <sub>F60</sub>	L <sub>F</sub>	L <sub>F60</sub>	L <sub>F</sub>	L <sub>F60</sub>
60°	1	13,7	138,7	110,8	213,7	185,8	323,7	295,8	363,7	335,8	563,7	535,8
	2	12,5	137,5	109,6	212,5	184,6	322,5	294,6	362,5	334,6	562,5	534,6
	3	11,3	136,3	108,5	211,3	183,5	321,3	293,5	361,3	333,5	561,3	533,5
	4	10,2	135,2	107,3	210,2	182,3	320,2	292,3	360,2	332,3	560,2	532,3
	5	9,0	134,0	106,1	209,0	181,1	319,0	291,1	359,0	331,1	559,0	531,1
	6	7,9	132,9	105,0	207,9	180,0	317,9	290,0	357,9	330,0	557,9	530,0
	7	6,7	131,7	103,8	206,7	178,8	316,7	288,8	356,7	328,8	556,7	528,8
	8	5,6	130,6	102,7	205,6	177,7	315,6	287,7	355,6	327,7	555,6	527,7
	9	4,4	129,4	101,5	204,4	176,5	314,4	286,5	354,4	326,5	554,4	526,5
	10	3,3	128,3	100,4	203,3	175,4	313,3	285,4	353,3	325,4	553,3	525,4

Tilauksesta Endress+Hauser voi toimittaa sopivia putkilaippoja (ilmoitettava tilauksessa). Vaihtoehtoisesti voit tilata Endress+Hauser-yhtiöltä putkikappaleen, johon laippa on asennettu valmiiksi.

Vastakkaisessa asennuksessa laippaputken kohdistukseen voidaan käyttää sopivan halkaisijan omaavaa putkea.

Hitsauksen jälkeen on selvitettävä mitat F-F (→ s. 69, Kuva 39) ja merkittävä ne muistiin parametrien myöhempää asetusta varten.

### 3.2.2 Ohjausyksikön MCU asennus

Tarkista ennen asennusta, että toimituksen sisältö on täydellinen eikä siinä ole kuljetusvaurioita. Jos MCU on vaurioitunut, sitä ei saa ottaa käyttöön.

**TÄRKEÄÄ:**

- Kiinnitykseen saa käyttää vain sopivaa kiinnitysmateriaalia.
- Seinämän rakenteen ja kiinnitysmateriaalin suunnittelussa on otettava huomioon MCU:n kokonaispaino sekä paikalliset ja lakisääteiset määräykset.
- MCU soveltuu vain pystysuoraan asennukseen.

Ohjausyksikkö on asennettava hyvin ulottuvilla olevaan ja suojattuun paikkaan, ks. kuva 41. Ota huomioon seuraavat seikat:

- Noudata teknisissä tiedoissa ilmoitettua ympäristön lämpötila-aluetta; ota huomioon mahdollinen säteilylämpö (tarv. suojaa).
- Suojaa suoralta auringonpaisteelta.
- Valitse asennuspaikka, jossa esiintyy mahdollisimman vähän tärinää; tarvittaessa vaimenna tärinä.
- Varaa riittävästi tilaa kaapelia sekä oven avaamista varten.
- Jätä kotelon ympärille joka puolelle vähintään 15 cm:n etäisyys, jotta lämpö pääsee kiertämään paremmin.

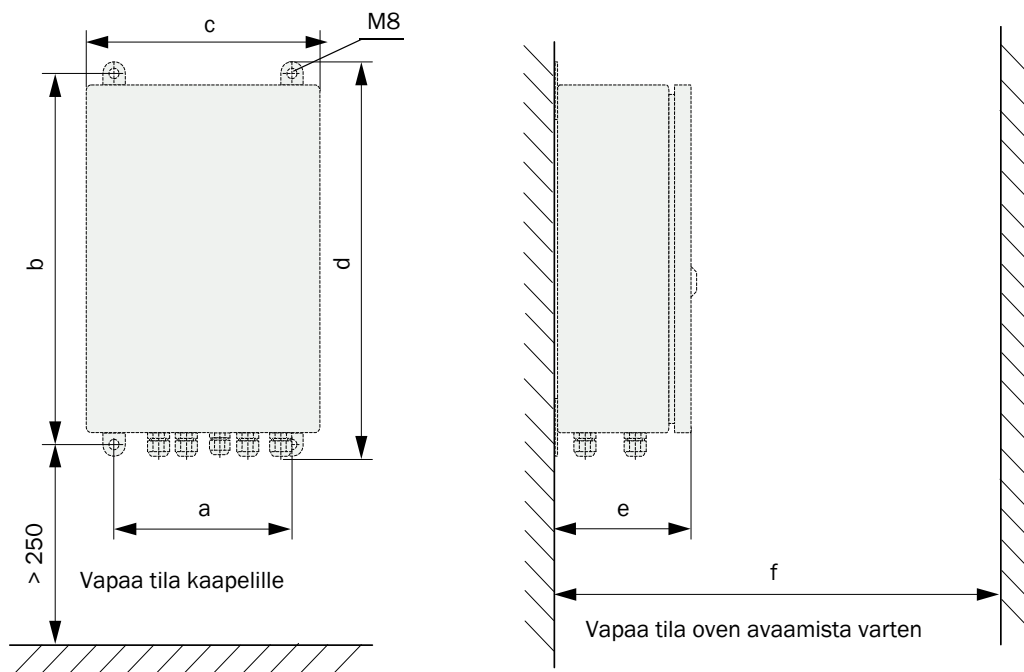
Jos käytetään sopivaa kaapelia (ks. → s. 106, 3.3.6), ohjausyksikkö MCU-N (malli ilman integroitua puhallinta) voidaan asentaa enintään 1000 metrin päähän lähetin-/vastaanotinyksiköistä (väyläjohto, katso kuva 3.3.8; pituus on kaikkien osakaapeliin kokonaispituus). Jotta MCU:hun pääsee hyvin käsiksi, suosittelemme, että se asennetaan valvontatilaan (mittausvalvomoon). Tämä helpottaa huomattavasti kommunikaatiota FLOWSIC100:n kanssa parametrien asettamista sekä häiriöiden tai virheiden syiden tunnistamista varten.

Jos laite asennetaan ulos, on järkevää asentaa sääsuoja (peltikatto tms.).

Asennusmitat

Kuva 41

Asennusmitat MCU



Mitta	Liitännäyksikön tyyppi	
	MCU-N	MCU-P
a	160	260
b	320	420
c	210	300
d	340	440
e	125	220
f	> 350	> 540

MCU-N: Ohjausyksikkö ilman jäähdytysilman syöttöä  
 MCU-P: Ohjausyksikkö, jossa on jäähdytysilman syöttö  
 (→ s. 184, 6.3.3)

### Vaatimukset ohjausyksikköä MCU-P käytettäessä (FLSE100-MAC ja HAC)

Yleisten määräyksien lisäksi on huomioitava seuraavat seikat:

- MCU-P on asennettava kohtaan, jossa ilma on mahdollisimman puhdasta. Imulämpötilan on vastattava teknisiä tietoja (→ s. 178, 6.1). Epäsuotuisissa tapauksissa on asennettava imuletku kohtaan, jossa olosuhteet ovat paremmat.
- Molempiin lähetin-/vastaanotinyksiköihin vievien pursutusilmaletkujen DN25 (tuotenro 7047535 ja 7047536) on oltava mahdollisimman lyhyitä. Niiden on oltava samanpituiset (kunkin letkun maksimipituus 10 m).
- Pursutusilmaletkut on asennettava mieluiten niin, ettei niihin pääse kerääntymään vettä.

### Lisävaatimukset, jos MCU-ohjausyksikkö asennetaan yli 10 metrin päähän mittauskohdasta

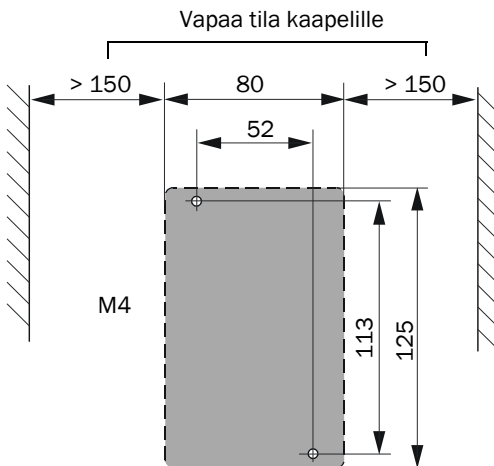
- Erillisen jäähdytysilmayksikön käyttö liitäntäkotelossa (mitat ja asennusmitat kuten MCU-P; tuotenro 2070816 ja 2070817)
- MCU-N-mallisen ohjausyksikön käyttö (ilman integroitua puhallinyksikköä)

### 3.2.3 Liitäntärasian asennus

Nämä rakenneryhmät on kiinnitettävä tasaiselle pohjalevyille (kiinnitys 2 ruuvilla M4x20).

Kuva 42

Liitäntärasian asennusmitat



Kivi-/ betonikanaviin asennusta varten on saatavissa sopivia kiinnitys-sarjoja.

### 3.2.4 Lähetin-/vastaanotinyksiköiden asennus

Ennen lähetin-/vastaanotinyksiköiden asennusta valmisteltuihin laippaputkiin on tarkistettava seuraavat seikat:

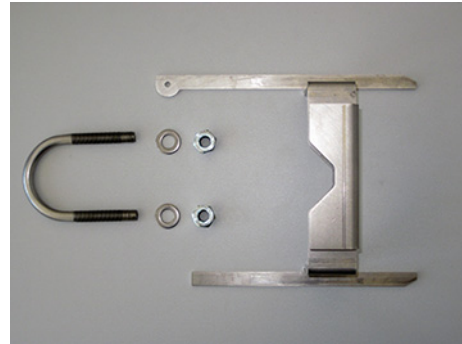
- Lähetin-/vastaanotinyksiköiden ja liitäntöjen on sovittava yhteen (→ s. 33, 2.3.2).
- Liitäntän kohdalla sisäpuolella ei saa olla hitsausjälkiä.
- Optio: törmäyssuojan asennus lähetin-/vastaanotinyksikköön (→ s. 79, 3.2.8)

Lähetin-/vastaanotinyksiköt työnnetään laippaputkiin ja asennetaan laippaan toimitukseen sisältyviä ruuveja ja valinnaista runkoäänien vaimennussarjaa käyttäen.

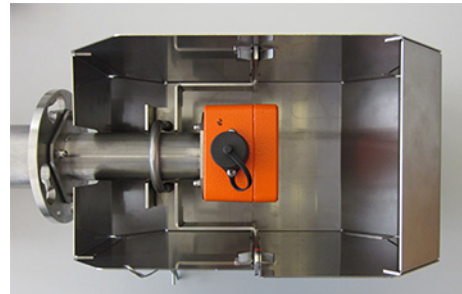
3.2.5

**Lähetin-/vastaanotinyksiköiden sääsuojan asennus**

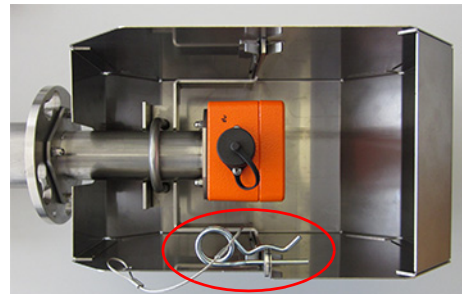
- ▶ Pidikkeen kiinnitys lähetin-/vastaanotinyksikköön:
  - Kiinnitä pidike kiinnityskaaren ja kiinnitysmateriaalin avulla FLSE100:n anturin kaulaan
  - Varmista pidikkeen oikea kohdistus. Katso viereinen kuva.



- ▶ Aseta suojus pidikkeeseen.



- ▶ Kiinnitä sääsuoja kiinnityssokalla.



## 3.2.6

**Lisätarvikkeena saatavan pursutusilmayksikön asennus (laitetyyppi PM, PH, PH-S)**

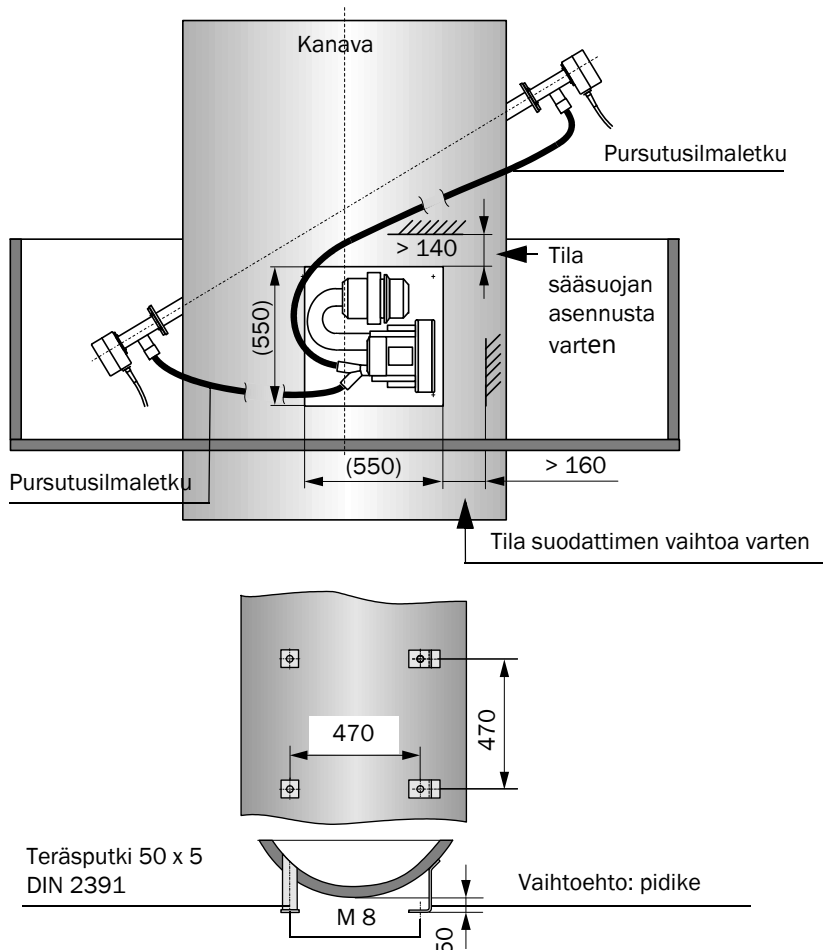
Seuraavassa kuvatut vaiheet ovat tarpeen vain, jos on käytettävä pursutettavia lähetin-/vastaanotinyksiköitä.

Asennuspaikan valinnassa on huomioitava seuraavat seikat:

- Pursutusilmayksikkö on asennettava kohtaan, jossa ilma on mahdollisimman puhdasta. Imulämpötilan on vastattava teknisiä tietoja (→ s. 178, 6.1). Epäsuotuisissa tapauksissa on asennettava imuletku kohtaan, jossa olosuhteet ovat paremmat.
- Asennuspaikan on oltava hyvin ulottuvilla ja vastattava kaikkia turvallisuusmääräyksiä.
- Asenna pursutusilmayksikkö riittävän alas lähetin-/vastaanotinyksikön alapuolelle, jotta pursutusilmaletkut voidaan asentaa laskevasti pursutusilmayksikköön päin (näin estetään nesteen kerääntyminen).
- Jätä riittävästi tilaa suodattimen vaihtoa varten.
- Jos pursutusilmayksikkö asennetaan ulos, jätä riittävästi tilaa sääsuojan kiinnitystä ja irrotusta varten (→ kuva 43).

Kuva 43

Pursutusilmayksikön asennus



**Asennustyöt**

- ▶ Valmista pidike, ks. kuva 43 (sivu 76).
- ▶ Kiinnitä pursutusilmayksikkö 4 ruuvilla M8.
- ▶ Tarkista, onko suodatinkotelon sisällä suodatin; tarvittaessa aseta se paikoilleen.

3.2.7 **Hätäilman syötön asennus laitetyppeille PM, PH ja PH-S**

Rakenneryhmät toimitetaan esiasennettuina.

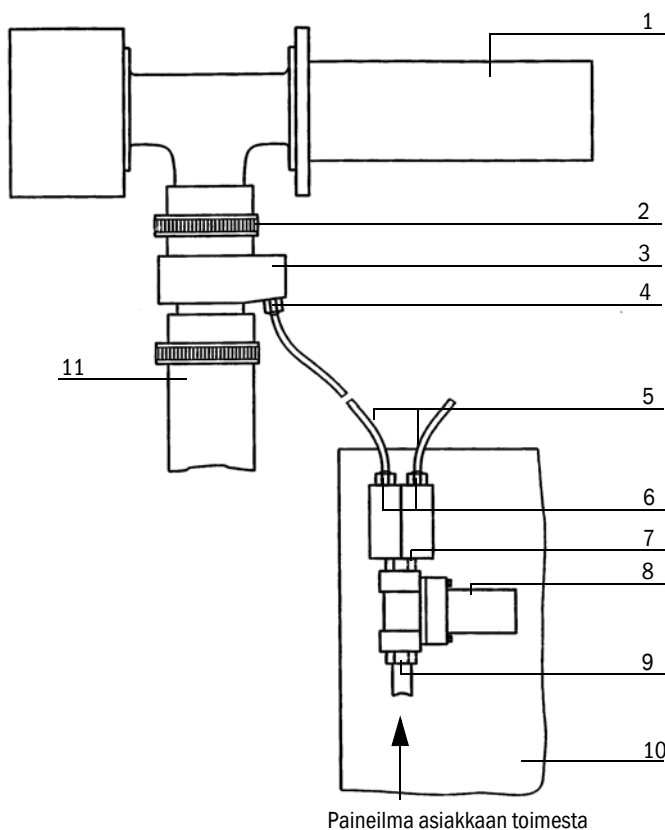
- ▶ Adapterit (3) asetetaan lähetin-/vastaanotinyksiköiden pursutusilma-liitäntöihin ja kiinnitetään letkuliittimellä (sis. toimitukseen) (→ kuva 44).
- ▶ Magneettiventtiili asennetaan pursutusilmayksikön peruslevyyn ja johdot asennetaan (katso liitäntä → s. 102, 3.3.4.2, kuva 69 – kuva 71).
- ▶ Paineilmaletkut (5) työnnetään 2-kertaisiin pikaliittimiin (6) ja kiinnitetään pikaliittimeen (4). Paineilmaletkujen on aina oltava yhtä pitkät.

Jos kyseessä on tehtaan kokonaistoimitus, paineilmaletkut on asennettu tehtaalla molempiin lähetin-/vastaanotinyksiköihin noin 350 mm:n pituisin osin.

Noin 250 mm:n letkupituus työnnetään lähetin-/vastaanotinyksiköihin adapterin kautta (nro 3, ks. → kuva 44 ja → kuva 45), ja noin 100 mm:n letkupituus sijaitsee lähetin-/vastaanotinyksiköiden ulkopuolella (→ kuva 46).

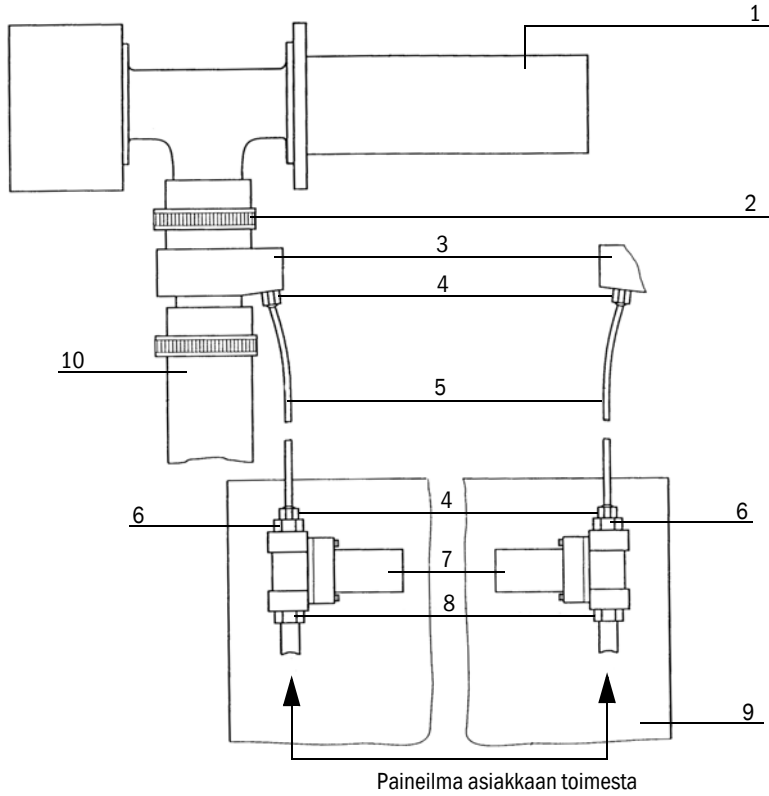
Paineilmaletkun pidempi osa liitetään suoralla pikaliittimellä. Kun lähetin-/vastaanotinyksikkö puretaan, paineilmaletku voidaan yksinkertaisesti irrottaa ja liittää uudelleen tämän liitännän kautta.

Kuva 44 Liitäntä – hätäilman syöttö pursutusilmayksikköön



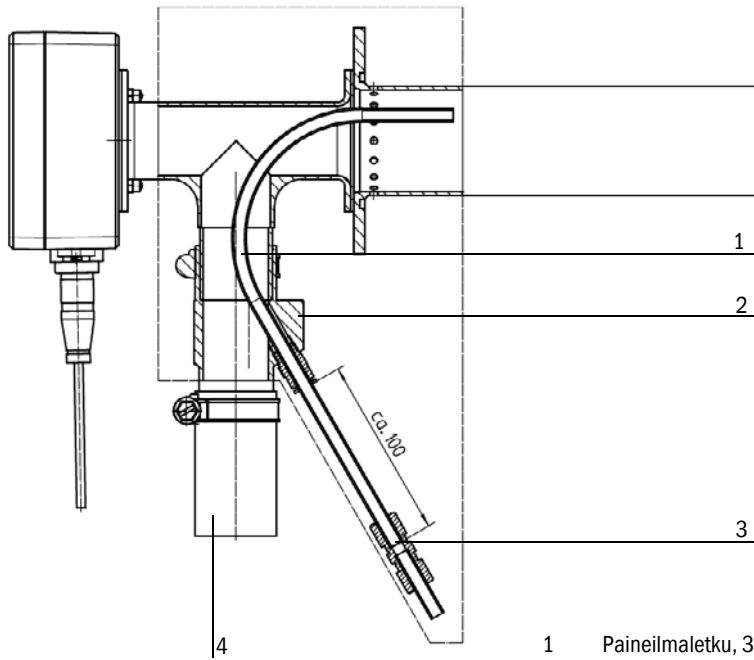
- 1 Lähetin-/vastaanotinyksikkö
- 2 Letkuliitin (sis. hätäilmansyötön toimitukseen)
- 3 Adapteri
- 4 Pikaliitin
- 5 Paineilmaletku
- 6 2-kertainen pikaliitin
- 7 Supistuskappale
- 8 Magneettiventtiili
- 9 Liitin
- 10 Pursutusilman peruslevy
- 11 Pursutusilmaletku

Kuva 45 Liitäntä - hätäilman syöttö kahteen pursutusilmayksikköön



- |    |   |
|----|---|
| 1  | Lähetin-/vastaanotinyksikkö                     |
| 2  | Letkuliitin (sis. hätäilmansyötön toimitukseen) |
| 3  | Adapteri  |
| 4  | Pikaliitin                                      |
| 5  | Paineilmaletku                                  |
| 6  | Supistuskappale                                 |
| 7  | Magneettiventtiili                              |
| 8  | Liitin  |
| 9  | Pursutusilman peruslevy                         |
| 10 | Pursutusilmaletku                               |

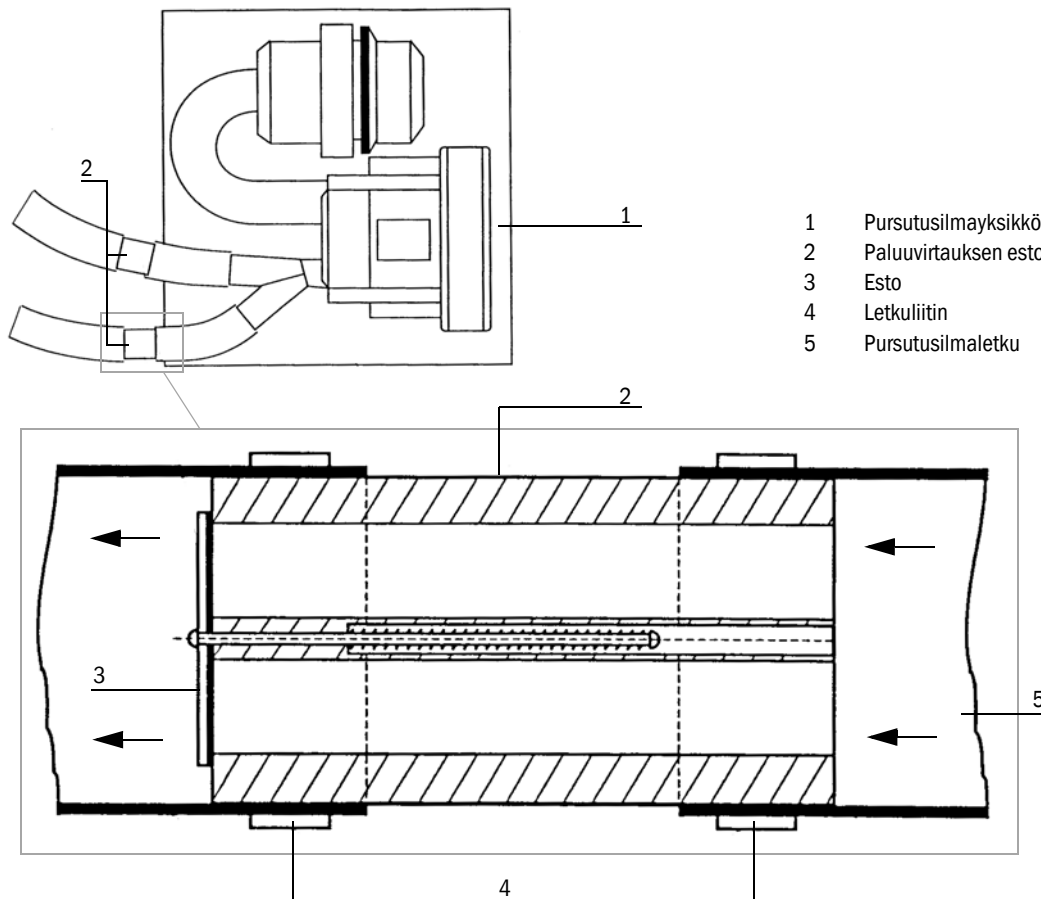
Kuva 46 Paineilmaletkujen liittäminen



- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1 | Paineilmaletku, 35 cm:n osuus |
| 2 | Adapteri                      |
| 3 | Pikaliitin, suora             |
| 4 | Pursutusilmaletku             |

Paluuvirtauksen estot (kun kanavassa on ylipainetta) on sijoitettava välittömästi pursutusilmapuhaltimen Y-jakokappaleen kohdalle (katkaise entinen pursutusilmaletku) ja kiinnitettävä letkuliittimillä (kuva 47).

Kuva 47 Paluuvirtauksen eston asennus



3.2.8 **Sääsuojan asennus lisätarvikkeena saatavaan pursutusilmayksikköön**

Sääsuoja koostuu suojakannesta ja lukkosarjasta.

- ▶ Asenna lukkosarjan lukkokappaleet peruslevyyn.
- ▶ Aseta sääsuoja kohdalleen ylhäältä päin.
- ▶ Vie salpa sivulta vastakappaleisiin, kierrä ja lukitse.

### 3.2.9 Valinnaisen törmäys-/pölysuojan asennus

#### 3.2.9.1 Törmäyssuoja malleille FLSE100-H, HAC, PH ja PHS

Valinnainen törmäyssuoja on tarkoitettu käytettäväksi FLOWSIC100-laitteissa erittäin pölyisissä sovelluksissa tai hiukkaskoon ollessa  $> 0,5$  mm. Asentamalla nämä komponentit ultraäänianturin pinta voidaan suojata tehokkaasti siihen osuvilta hiukkasilta.

Yleensä riittää, kun törmäyssuoja asennetaan virtauksessa olevaan lähetin-/vastaanotinyksikköön (anturi B) (→ s. 19, Kuva 4).

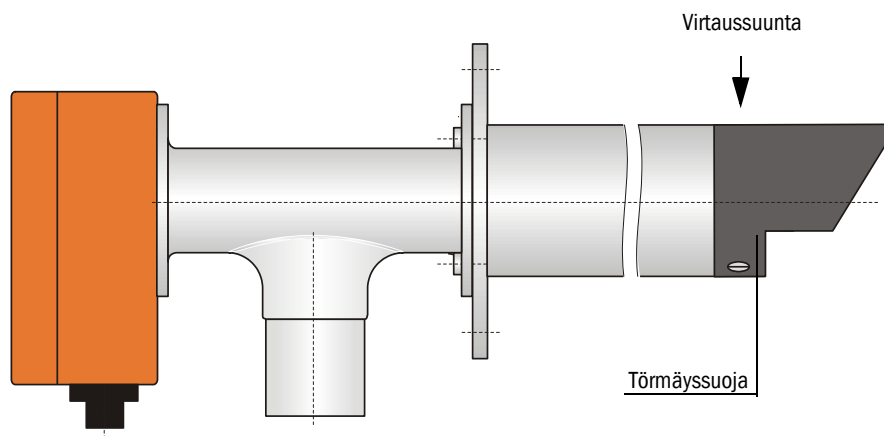
#### Asennus

- Tyypit PH ja PHS asennetaan anturin kiinnitysruuveihin.

#### Valinnaisen törmäyssuojan asennus tyypeihin PH ja PHS

Kuva 48

Valinnaisen törmäyssuojan asennus tyypeihin PH ja PHS

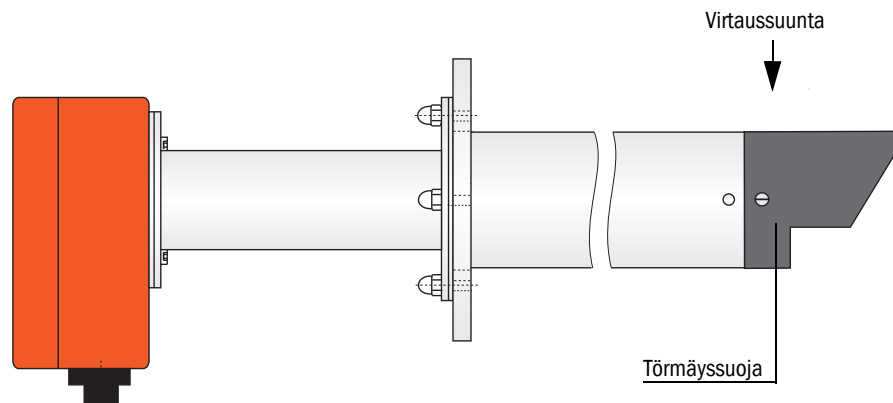


Törmäyssuoja kohdistetaan anturin päähän (ks. kuva 48) aina kaasun virtaussuunnan vastaisesti.

- Tyypin H asennuksessa käytetään oheisia kiinnitysruuveja ja törmäyssuoja kiinnitetään anturin päässä valmiina oleviin kiinnitysreikiin.

Kuva 49

Valinnaisen törmäyssuojan asennus tyyppiin H

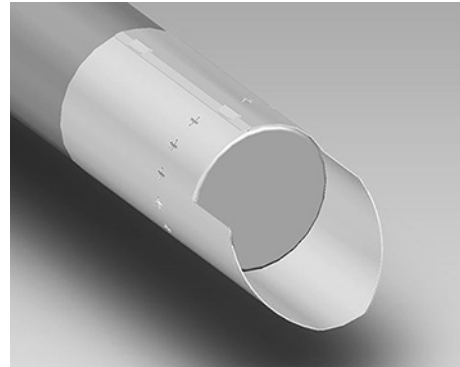
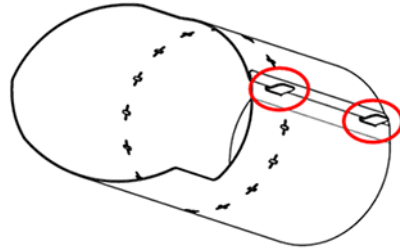


Törmäyssuoja kohdistetaan anturin päähän (ks. kuva 49) aina kaasun virtaussuunnan vastaisesti.

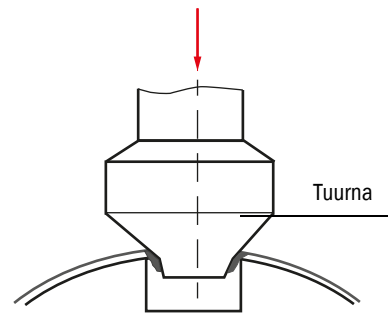
- Noudata HAC-tyypin osalta törmäyssuojan asennuksessa seuraavia ohjeita.

**Valinnaisen törmäyssuojan asennus tyyppiin HAC**

- ▶ Aseta törmäyssuojalevy anturin ympärille ja ohjaa taitettavat kielekkeet levyn vastakkaisella puolella olevien aukkojen läpi.
- ▶ Taita kielekkeitä edelleen, kunnes ne ovat pintaa vasten.



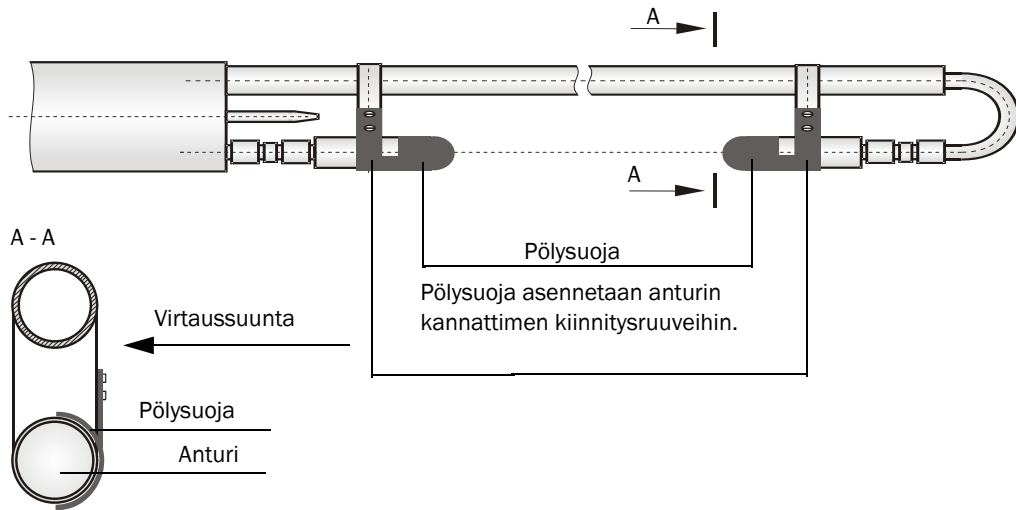
- ▶ Kohdista törmäyssuoja virtaussuuntaa vasten ja työnnä sitten ristinmuotoiset aukot tuurnan avulla anturin neljään kiinnitysreikään.



### 3.2.9.2 Pölysuoja FLSE100-PR

Valinnainen pölysuoja estää pölyn kerääntymisen ultraääniantureihin sondimallissa FLSE100-PR. Siihen kuuluu oikeanpuoleinen ja vasemmanpuoleinen pölysuoja. Osat asennetaan anturien virtauspuolelle (kuva 50).

Kuva 50 Valinnaisen pölysuojan asennus tyyppiin FLSE100-PR



#### TÄRKEÄÄ:

Pölysuojan tehokkuus riippuu pölyn ominaisuuksista ja kanavan virtausolosuhteista, joten se voi vaihdella huomattavasti.

### 3.2.10

#### Valinnaisen runkoäänien vaimennussarjan K100/K75 asennus

Joissakin asennuksissa ultraäänianturin resonanssialueella ilmenevä värähtely voi välittyä laipan kautta lähetin-/vastaanotinyksiköihin, vaikuttaa antureihin ja aiheuttaa häiriösignaaleita (suora akustinen kytkentä). Tällaiset häiriöt voidaan estää valinnaisella runkoäänien vaimennussarjalla K100/K75. Se koostuu ylimääräisistä tiivisteistä, lautasjousista ja aluslevyistä sekä vastaavasti pidemmistä kiinnitysruuveista lähetin-/vastaanotinyksiköiden asennusta varten.

Laitetyypeissä M, H, M-AC ja H-AC asennusmateriaali sisältää valmiiksi vaimennussarjan. Sarja ehkäisee ennalta runkoäänien välittymistä laitteistosta ultraäänianturiin. Asennus-/vaimennussarja toimitetaan asennusvalmiina, ks. kuva 51.

Kuva 51

Vaimennussarjat

Nimitys	Tyypille FLSE100	Tuotenro	Toimituksen sisältö
Vaimennussarja K100	FLSE100-H, FLSE100-H-AC	2056565	
Vaimennussarja K75	FLSE100-M, FLSE100-MAC	2056564	

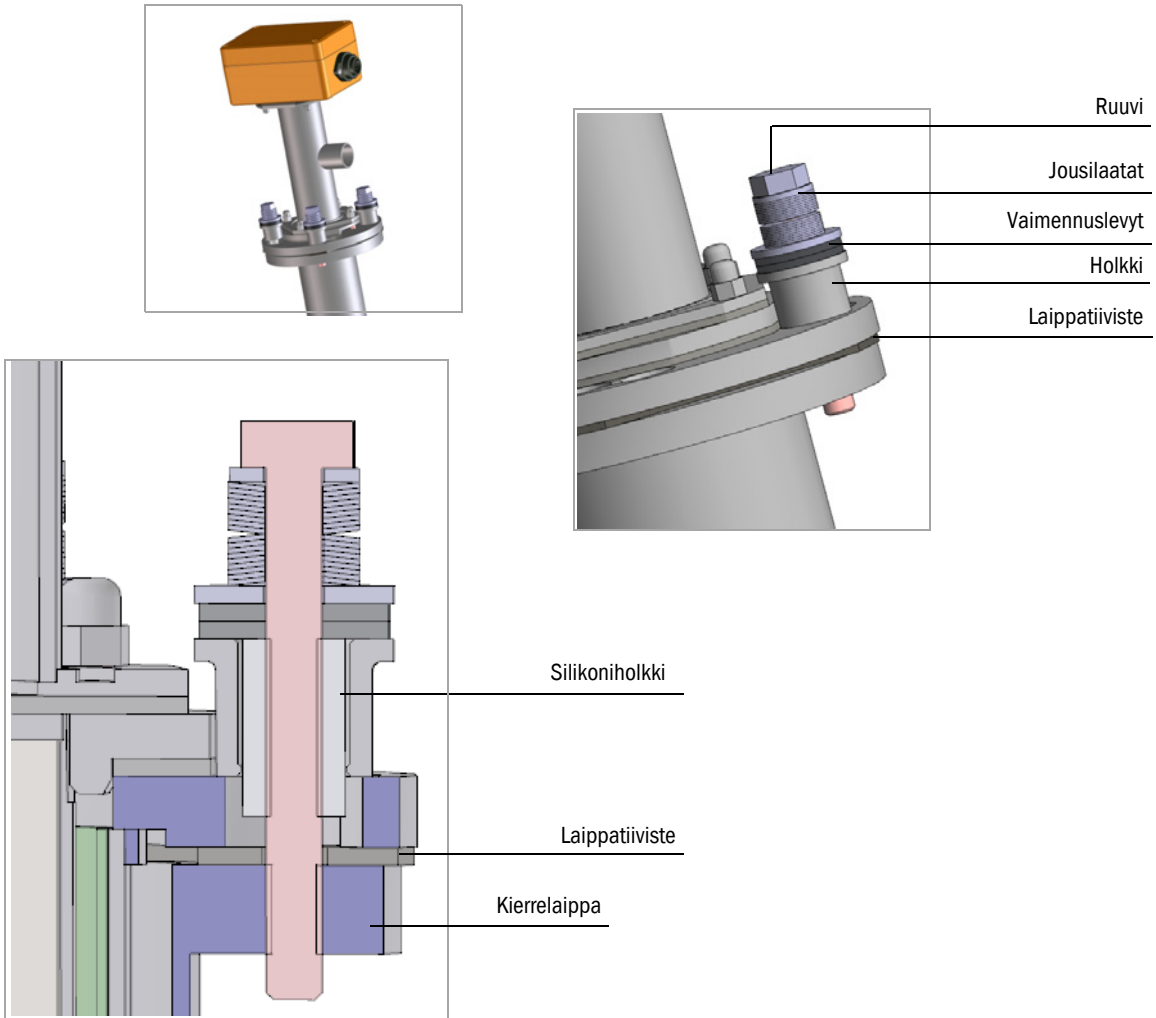


**TÄRKEÄÄ:**

Olemassa oleviin FLSE100-M-, -H-, -MAC- ja -HAC-asennuksiin on saatavana jälkiasennettava vaimennussarja, tuotenro 2042503.

Kuva 52

Asennus-/vaimennussarjan asennus



### Runkoäänien vaimennussarjan K100/K75 asennusohje

- ▶ Sijoita laipatiiviste laippalevyjen väliin
- ▶ Asenna ruuvit laippaan kaikkine toimitukseen sisältyvine osineen (katso kuva 52)



#### TÄRKEÄÄ:

- ▶ Kiristä ruuveja, kunnes jousilaattapakkausten välinen rako ei ole enää näkyvässä.
- ▶ Löysää sitten ruuvia jälleen noin ¼ kierrosta, kunnes jousilaattapakkausten välinen rako on jälleen näkyvässä täyden vaimennusvaikutuksen varmistamiseksi.



#### TÄRKEÄÄ:

Jos voimakkaita häiriösignaaleja esiintyy edelleen runkoäänien vaimennussarjan käytöstä huolimatta, vaimennuksen tehostamiseksi voidaan asentaa mukana toimitettu ylimääräinen laipatiiviste.

### 3.3 Sähköasennus

#### 3.3.1 Yleisiä ohjeita, edellytykset

Ennen asennustöiden aloittamista on suoritettava kohdassa →s. 66, 3.2 kuvatut asennustyöt.

Jos Endress+Hauser-yhtiön tai sen valtuuttaman edustajan kanssa ei ole nimenomaisesti toisin sovittu, kaikki asennustyöt suoritetaan asiakkaan toimesta. Niihin kuuluvat:

- ▶ Virransyöttö- ja signaalijohtojen täydellinen asennus
- ▶ Virransyöttö- ja signaalikaapelien liitäntä kaikkiin järjestelmän osiin
- ▶ Kytkimien ja varokkeiden asennus

Käytettäessä lisätarvikkeena saatavaa pursutusilmayksikköä on lisäksi suoritettava kohdassa §3.3.2 kuvatut työt.



- ▶ Suunnitelte riittävät johtojen poikkipinta-alat (→ s. 178, 6.1 "Tekniset tiedot")
- ▶ Lähetin-/vastaanotinyksiköiden asennukseen tarkoitettujen, pistokkeilla varustettujen kaapelien päiden on oltava riittävän pitkiä.
- ▶ Pistoliittimet, joita ei ole kytketty, on suojattava kosteudelta ja liialta (ruuvattava suojus).



**VAROITUS: Verkköjännitteen aiheuttama vaara**

- ▶ Kaikkien asennustöiden yhteydessä on noudatettava niitä koskevia turvallisuusmääräyksiä sekä turvallisuusohjeita
- ▶ Suorita soveltuvat turvatoimenpiteet mahdollisten paikallisten tai laitteistokohtaisten vaarojen välttämiseksi.
- ▶ Kaikki työt saa tehdä vain jännitteettömässä tilassa.
- ▶ Ennen kannen avaamista on kytkettävä laite jännitteettömäksi.
- ▶ Kytke lähetin-/vastaanotinyksiköt MCU-ohjausyksikköön vain käyttötarkoituksen mukaisesti.



**VAROITUS: Sähköjännitteen aiheuttama vaara**

- ▶ Kaapelit ja johdot on asennettava kiinteästi. Laitteiston omistajan on huolehdittava riittävästä vedonpoistosta.

**Johdotus**

- Kaapelit, jotka ovat erityisesti vaarassa mekaanisen, kemiallisen tai lämpökuormituksen vuoksi, on suojattava esim. asentamalla ne suojaputkiin.
- Kaapelien on oltava standardin DIN VDE 0472 osan 804 mukaisesti palonkestäviä. Standardin B / IEC 60332-1 mukainen palamiskäyttäytyminen on todistettava.
- Kunkin yksittäisen johtimen poikkipinta-ala ei saa olla alle 0,5 mm<sup>2</sup>.
- Johtimien päät on suojattava avautumiselta holkkiliittimillä.
- Käyttämättömät johtimet on yhdistettävä maahan ja varmistettava niin, että oikosulku muiden johtavien osien kanssa on poissuljettu.
- Kaapelien poikkipinta-ala, eristys ja rakenne on mitoitettava liitäntäparametrien mukaisesti.

**VAROITUS: Vaara verkkojohdon puuttuvan suojauksen vuoksi.**

Asennuksessa on oltava ulkoinen johtosuojaus. Päävirtajohdot on sisäisesti suunniteltu enintään 16 A:n ylivirtasuojalaitteelle.

**Ulkoista verkkokytintä koskevat vaatimukset:**

- ▶ Asennuksessa täytyy olla verkkokytin.
- ▶ Verkkokytimen on sijoitettava sopivassa paikassa, ja siihen on päästävä helposti käsiksi.
- ▶ Verkkokytin on merkittävä laitteen katkaisulaitteeksi.

3.3.2 **Jäähdytys-/pursutusilman syötön asennus**

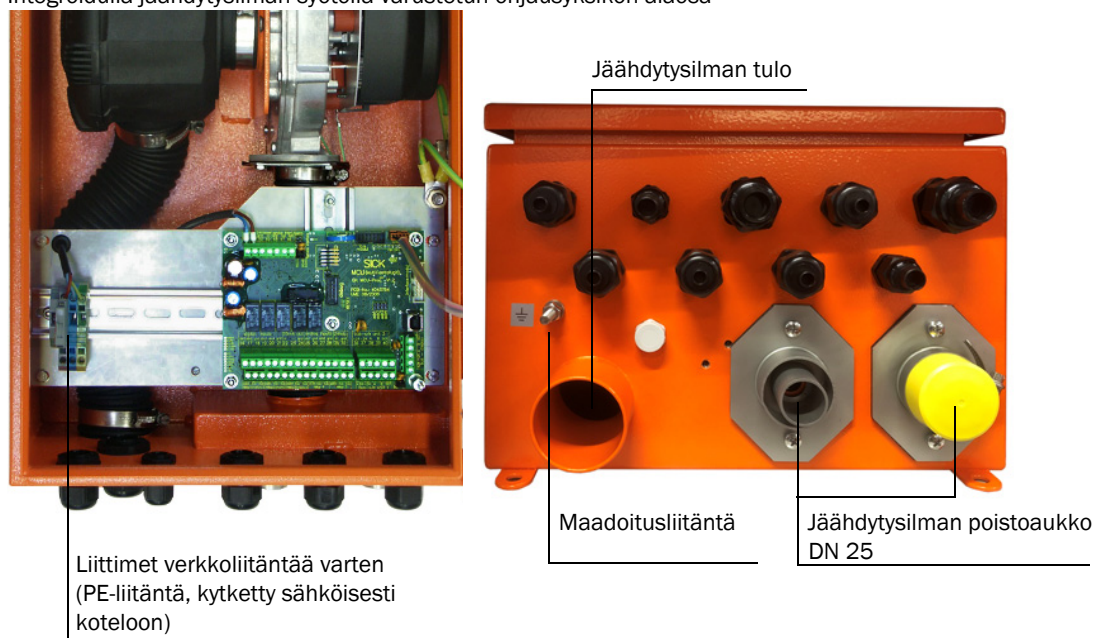
Seuraavassa kuvatut vaiheet ovat tarpeen vain, jos on käytettävä sisäisesti jäähdytettäviä tai pursutettavia lähetin-/vastaanotinyksiköitä.

- ▶ Asenna jäähdytys-/pursutusilmaletkut mahdollisimman suoraan ja ilman taitteita, lyhennä tarvittaessa.
- ▶ Jätä riittävä välimatka kanavan kuumiin seinämiin.
- ▶ Asennuksessa eristettyihin kanaviin on (laitetyypeille M-AC ja H-AC) huolehdittava jäähdytysilman vapaasta poistumisesta (→ s. 29, Kuva 11, kuva 2.3.1.3)

3.3.2.1 **Ohjausyksikkö MCU-P, jossa integroitu jäähdytysilman syöttö (laitetyypit M-AC ja H-AC)**

- ▶ Liitä verkkokaapeli liitinkiskon liittimiin L1, N ja PE.
- ▶ Liitä jäähdytysilmaletku DN 25 MCU-P:n alapuolella olevaan jäähdytysilman poistoliitäntään (→ s. 87, Kuva 53) ja kiinnitä se kiristysihhnalla. Keskellä oleva pursutusilman poistoaukko on säädettävä esitetyllä tavalla (korjaa tarvittaessa).

Kuva 53 Integroidulla jäähdytysilman syötöllä varustetun ohjausyksikön alaosa



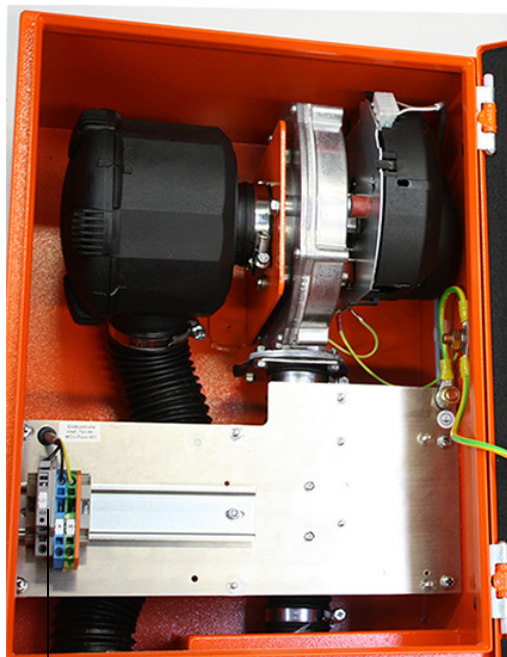
## 3.3.2.2

**Erillinen jäähdytysilman syöttö liittämökotelossa (laitetyypit M-AC ja H-AC)**

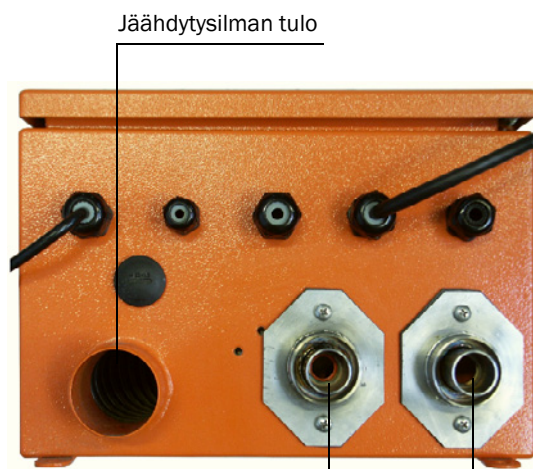
- ▶ Liitä verkkokaapeli liittokiskon liittimiin L1, N ja PE.
- ▶ Liitä jäähdytysilmaletku DN 25 liittämökotelon alapuolella olevaan jäähdytysilman poistoliitäntään (→ kuva 54) ja kiinnitä se kiristysihhnalla. Keskellä oleva jäähdytysilman poistoaukko on säädettävä esitetyllä tavalla (korjaa tarvittaessa).

Kuva 54

Erillisellä jäähdytysilman syötöllä varustetun liittämökotelon alapuoli



Liittimet verkkoliitäntää varten



Jäähdytysilman poistoaukko DN 25

3.3.2.3 Pursutusilmayksikkö (laitetyypit PM, PH, PH-S)

- ▶ Vertaa verkkojännitettä ja -taajuutta pursutusilmamoottorin tyyppikilven merkintöihin.

**!** **TÄRKEÄÄ:**  
Kytke vain, jos tiedot vastaavat toisiaan!

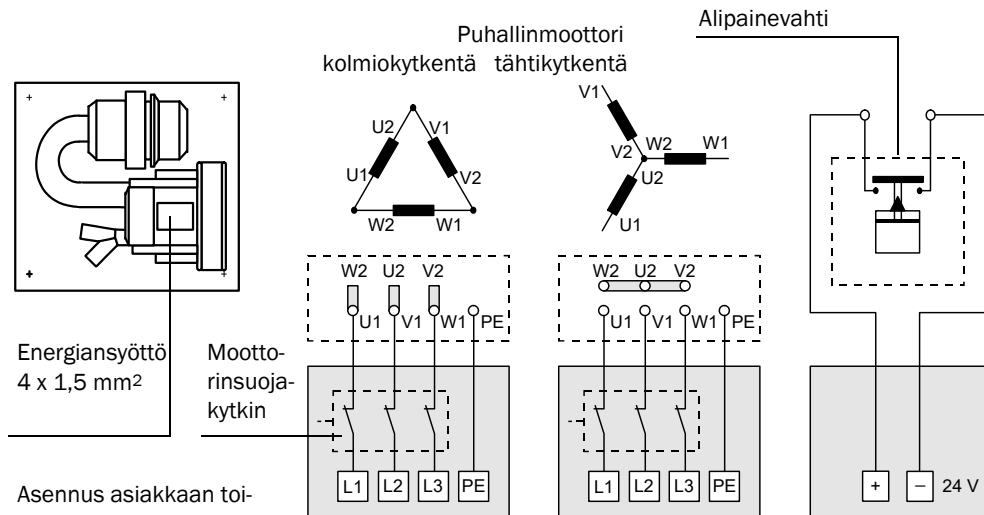
- ▶ Liitä virtakaapeli pursutusilmamoottorin liittimiin (liitinjärjestys: katso pursutusilma-moottorin lisälehti ja moottorin liitántärasian kansi; periaatekuva → kuva 55).
- ▶ Liitä suojajohdin ja verkkojohdot alla olevan yleiskuvan mukaisesti. → kuva 55
- ▶ Säädä moottorinsuojakytkin puhaltimen liitántätietojen mukaisesti (katso pursutusil-mayksikön tekniset tiedot) 10 % nimellisvirtaa suuremmaksi.
- ▶ Tarkista puhaltimen toiminta ja pyörimissuunta (pursutusilman virtaussuunnan on vas-tattava puhaltimen tulo-/poistoaukkojen nuolia). Jos 3-vaihemoottorien pyörimissuunta on väärä: vaihda liittimien L1 ja L2 paikkaa.
- ▶ Kytke (valinnainen) painevalvoja pursutusilman syötön valvontaa varten.

**!** **TÄRKEÄÄ:**

- ▶ Käytä katkeamatonta jännitteensyöttöä (hätäaggregaatti, redundanti virtakisko)
- ▶ Asenna pursutusilmayksikölle omat varokkeet erillään muista järjestelmän osista. Valitse varoketyyppi nimellisvirtavahvuuden mukaan (katso pursu-tusilmayksikön tekniset tiedot). Varmista jokainen vaihe erikseen. Käytä suojakytkintä yksipuolisen vaihekatkoksen estämiseksi.

Epäselvissä tapauksissa ja erikoismalleissa moottorin mukana toimitettu käyttöohje on etusijalla muihin tietoihin nähden.

Kuva 55 Lisätarvikkeena saatavan pursutusilmayksikön sähköliitäntä

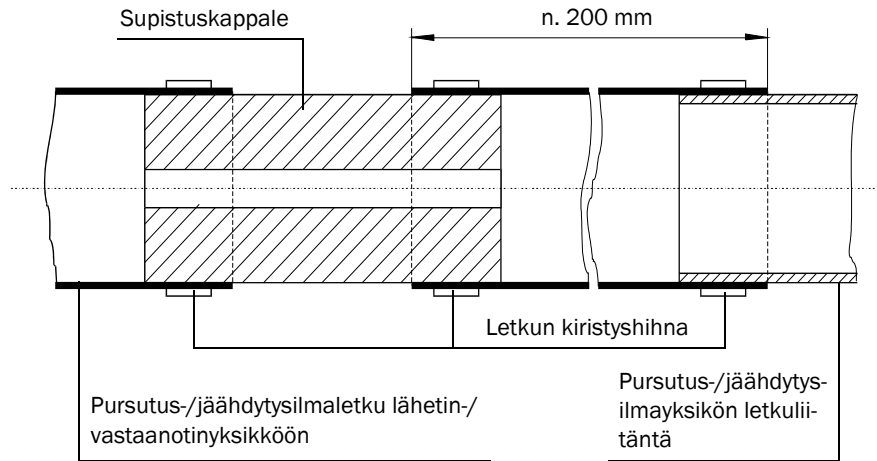


### 3.3.2.4 Valinnaisen pursutusilman ja jäähdytysilman supistusliitännän asennus

Asenna FLOWIC100 PM, PH, PHS -laitteita varten mahdollisesti tarvittava pursutusilman supistusliitäntä tai FLOWIC100 MAC, HAC -laitteita varten tarvittava jäähdytysilman supistusliitäntä, ks. → kuva 56.

Kuva 56

Supistuskappaleen asennus



#### **TÄRKEÄÄ:**Jäähdytysilman supistusliitäntä FLOWIC100 MAC, HAC

- ▶ Tavallisesti supistusliitäntöjä ei tarvitse asentaa normaalissa käytössä.
- ▶ Asennus voi olla tarpeen, jos mittausjärjestelmä toimii epäedullisten käyttöolosuhteiden vuoksi raja-alueella ja jos jäähdytysilman meluhaittoja on tarpeen vähentää.
- ▶ Koulutetun huoltoteknikon on tarkastettava jäähdytysilman supistusliitännän toimintatapa kussakin yksittäistapauksessa, kun mittausjärjestelmä otetaan käyttöön.

3.3.3

**Valinnaisen jäähdytysilman säätelyn asennus laitetyypille M-AC ja H-AC**

- a) Järjestelmäkoonpano ohjausyksikön MCU-P kanssa (integroitu pursutusilman syöttö)  
 Järjestelmäkoonpano ohjausyksikön MCU-N + jäähdytysilman syötön kanssa 24 V DC liitännäkotelossa
- ▶ Kiinnitä puolijohderele MCU:n liitinkiskoon.
  - ▶ Irrota jäähdytysilmapuhaltimen sininen liitinlanka MCU:n liittimestä 47 ja liitä se valoliitimellä puolijohdereleen valkoiseen liitinlankaan (releliittimestä +13).
  - ▶ Liitä puolijohdereleen (releliitin 14) ruskea liitinlanka MCU:n liittimeen 47 (puhaltimen gnd).
  - ▶ Liitä MCU:n liitin 13 (com limit) ja liitin 30 (gnd) mustalla lankasillalla.
  - ▶ Liitä puolijohdereleen liitin A2 (-) MCU:n liittimeen 15 (n.o. limit).
  - ▶ Liitä puolijohdereleen liitin A1 (+) MCU:n liittimeen 29 (+ 24 V DC).

Katso liitännäkaavio → s. 94, Kuva 59

- b) Järjestelmäkoonpano ohjausyksikön MCU-N 230 V + jäähdytysilman syötön kanssa 24 V DC liitännäkotelossa

Sama liitäntä kuin kohdan a) kokoonpanossa seuraavin poikkeuksin:

- Puolijohdereleen liittimet 13 ja 14 liitetään ulkoisen puhallinyksikön 24 V DC:n virransyöttöön.

Katso liitännäkaavio → s. 95, Kuva 60



**TÄRKEÄÄ:**

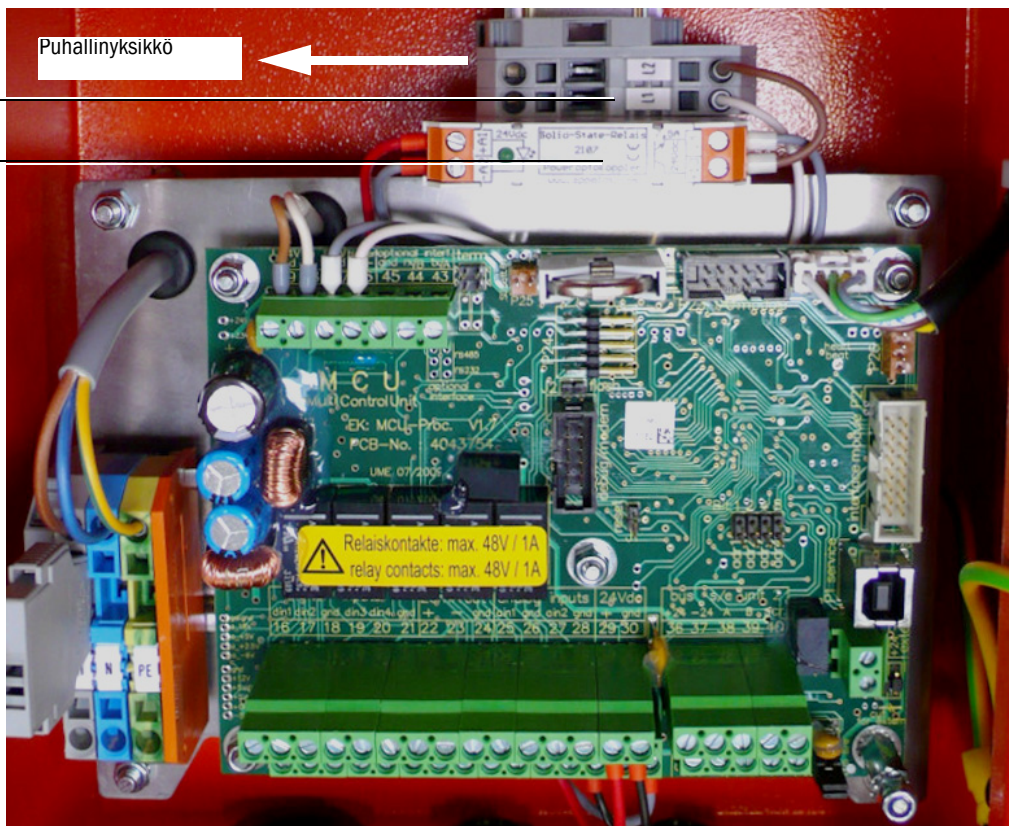
Puolijohdereleen ja MCU:n liitinlankojen värit ovat esimerkinomaisia, ne voivat poiketa mainituista.

Kuva 57

Valinnaisen jäähdytysilman säätelyn sähköliitännät laitetyypille MCU-N + jäähdytysilman syöttö 24 V DC liitännäkotelossa

Liittimet:  
L1: +24 V  
L2: gnd

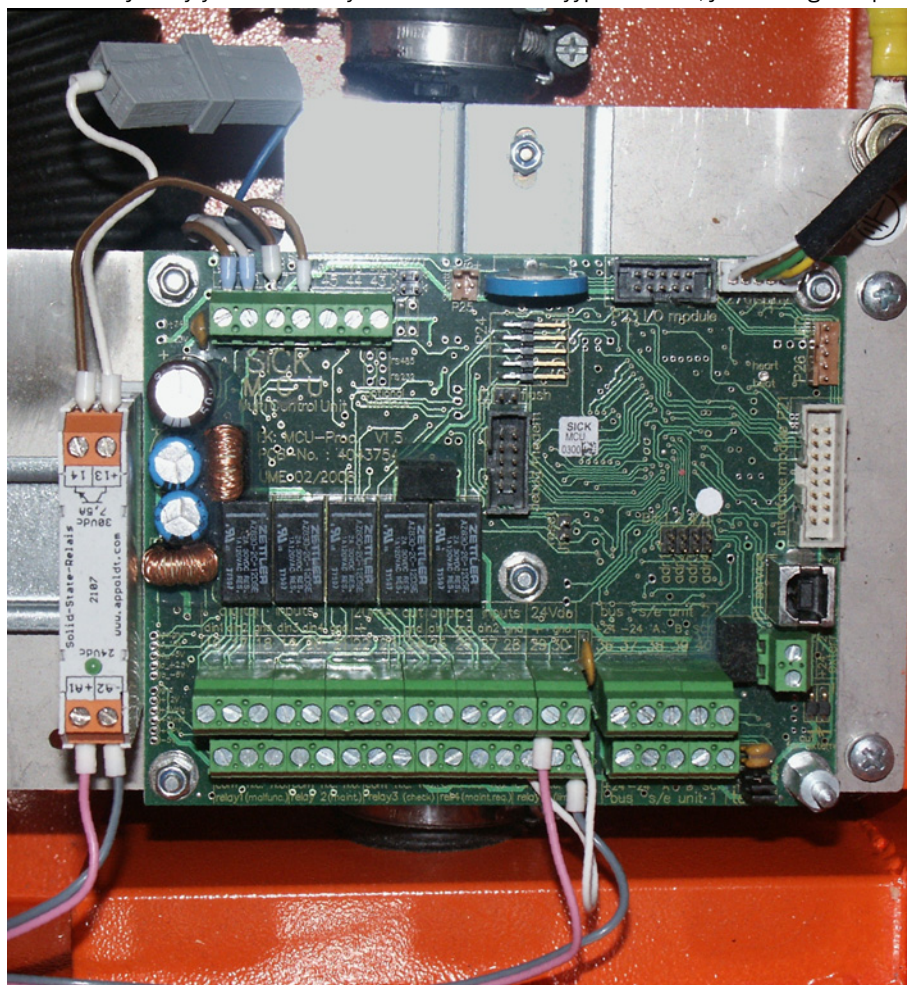
Puolijohderele

**TÄRKEÄÄ:**

Jäähdytysilman syötöllä varustetuissa järjestelmissä (230 V AC liitännäkotelossa) puolijohderele asennetaan jäähdytysilman syötön koteloon.

Kuva 58

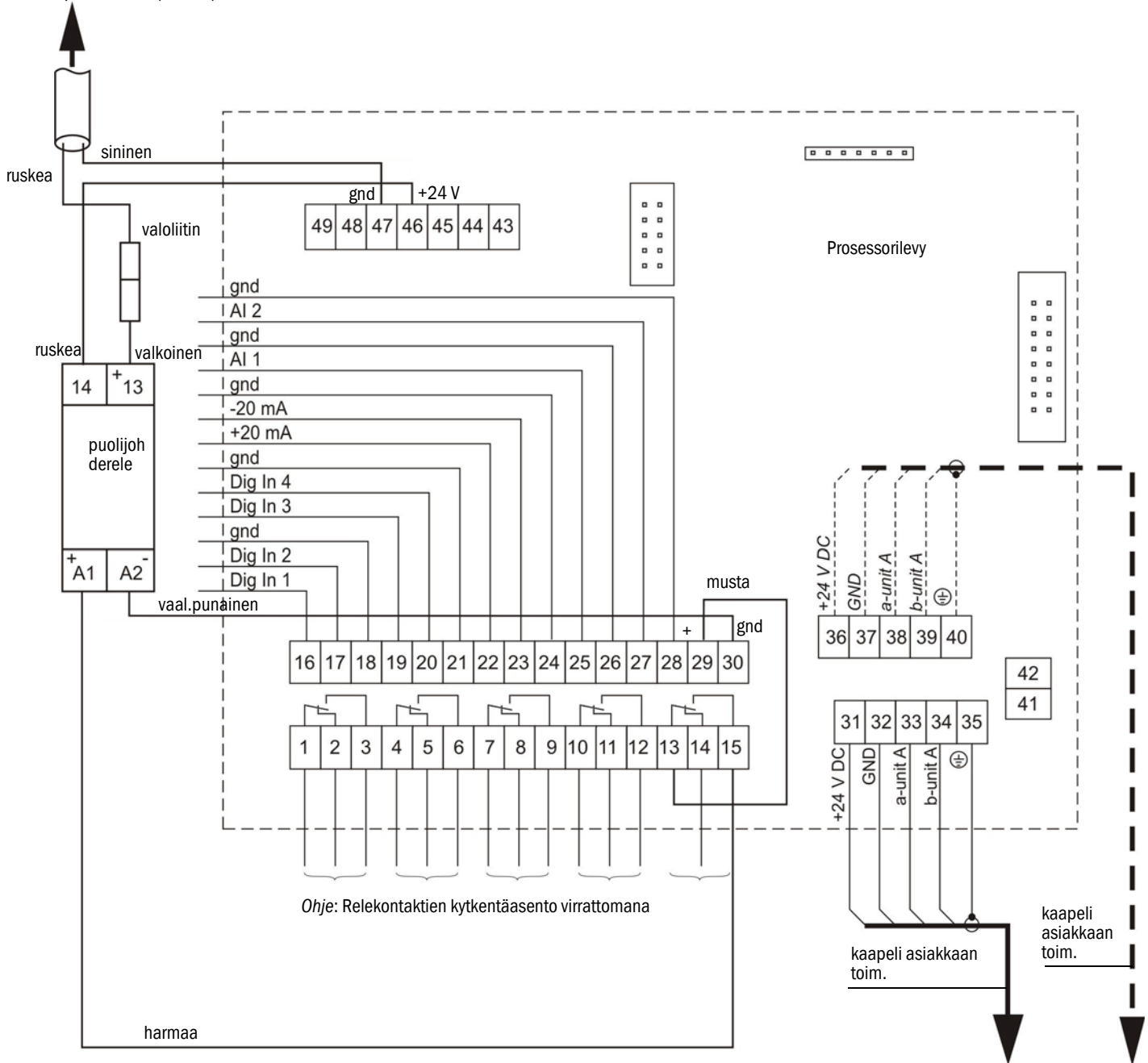
Valinnaisen jäähdytysilman säätelyn sähköliitännät laitetypille MCU-P, jossa integroitu puhallinyksikkö



Kuva 59

Jäähdytysilman säätelyn liitännät laitetyyppiin MCU-P ja MCU-N, joissa ulkoinen puhallinyksikkö 24 V DC

sisäiseen yksikköön (MCU-P)/  
ulkoiseen puhalttimeen (MCU-N)



**Ulkoinen puhallinyksikön virransyötön kaapelispesifikaatiot liitäntäkotelossa**

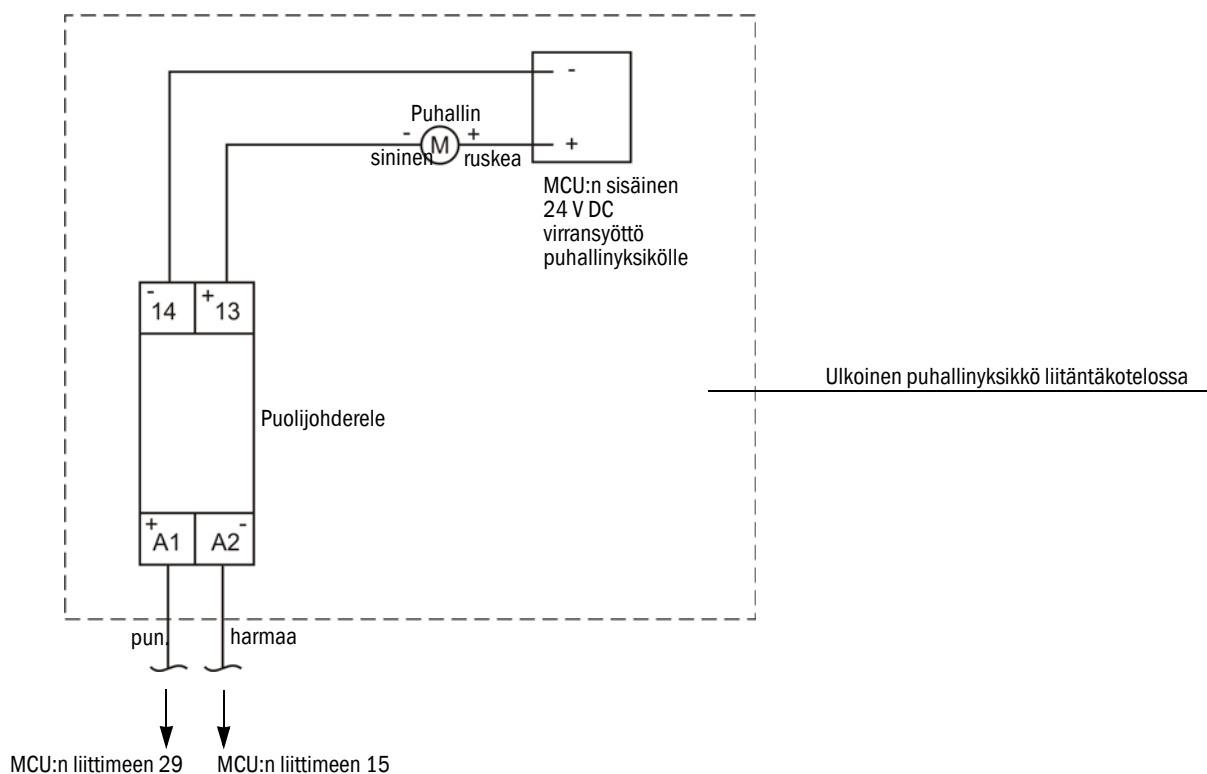
Ulkoinen puhallinyksikön virransyötön varmistamiseksi syöttökaapelin on täytettävä seuraavat vaatimukset johtimien poikkipinta-alan ja ominaisvastuksen suhteen.

Johtimen poikkipinta-ala mm <sup>2</sup>	Ominaisvastus Ω/km	Maks. kaapelipituus m
0,5	40	25
0,75	25	40
01:00	18	55
1,5	14	70
2.5	8	130

Jos MCU-N:n ja ulkoisen puhallinyksikön etäisyys on yli 130 m, vaaditaan puhallinyksikölle erillinen virransyöttö. Tällöin jäähdytysilman syötölle käytetään liitäntäkotelossa 230 V AC:n liitäntää.

Kuva 60

Jäähdytysilman valinnaisen säätelyn liitäntä käytettäessä laitetyyppiä MCU-N 230 V AC ulkoisella puhallinyksiköllä 24 V DC



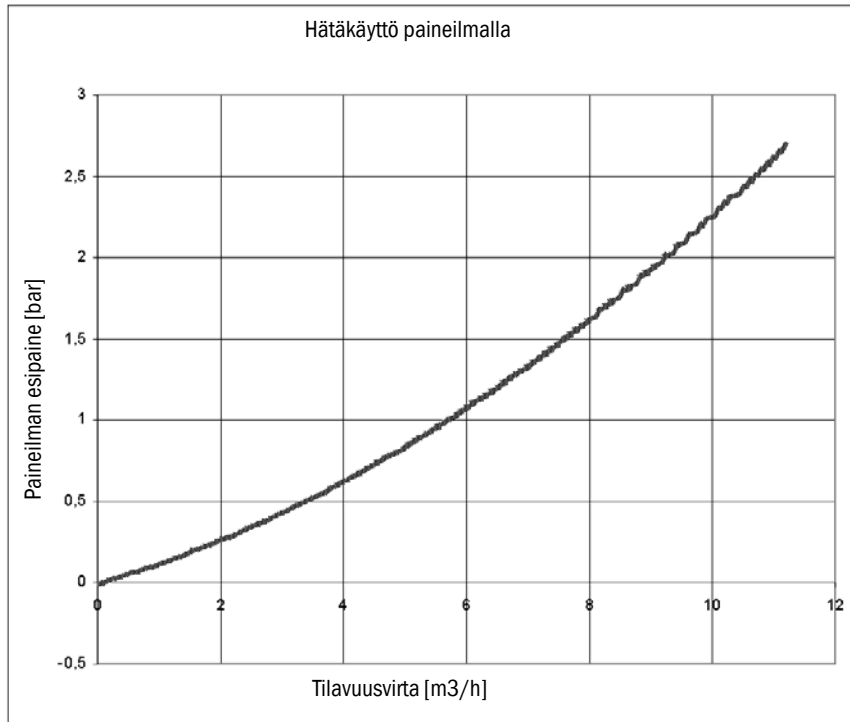
### 3.3.4 Valinnaisten sarjojen asennus hätäilman syöttöä varten jäähdytys-/pursutusil-mayksiköllä varustetuissa laitteissa

#### 3.3.4.1 Hätäilman syöttö laitetyypeille M-AC ja H-AC

Hätäilman syöttöjärjestelmä FLOWsic100 M-AC ja H-AC toimitetaan valmiiksi koottuina osakokonaisuuksina.. (→ s. 96, kuva 61)

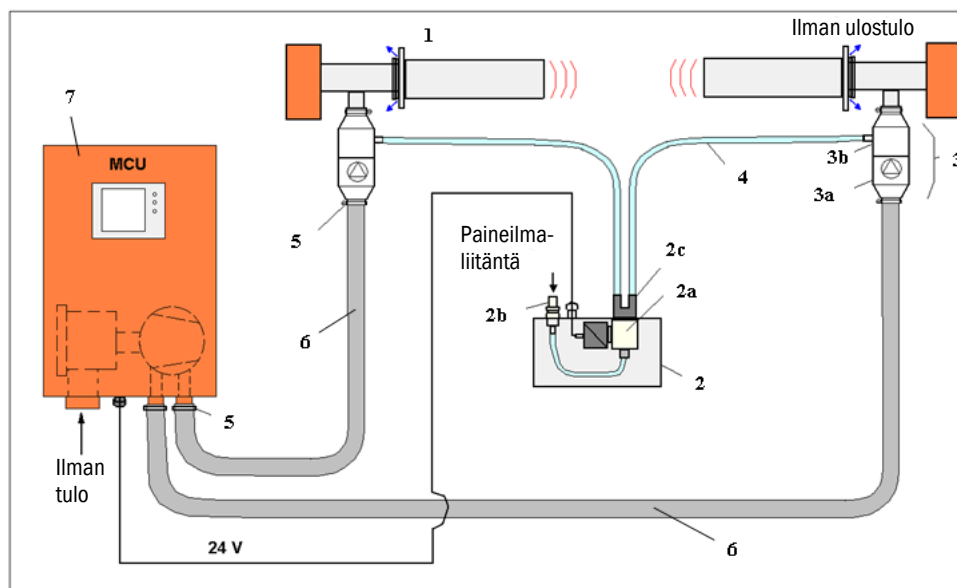
Kuva 61

Säädetty esipaine ja tuloksena saatava jäähdytysilman tilavuusvirta



Kuva 62

Jäähdytysilman syötön asennus ja toimintakaavio valinnaisella hätäilman syötöllä



Taulukko 1 Vakiokomponentit

1	FLSE100-HAC tai MAC	Vakiokomponentti
5	Letkuliitin	Vakiokomponentti
6	Joustava jäähdytysilmaletku	Vakiokomponentti
7	MCU-P ja integroitu puhallin-yksikkö	Vakiokomponentti

Taulukko 2 Valinnaisen hätäilmansyötön komponentit M-AC, H-AC

2	Magneettiventtiilin liitântäkotelo a) Magneettiventtiili b) Liitinpistoke c) Y-adapteri
3	Hätäilmaventtiili a) Paluuvirtauksen esto DN25 b) Kierreliitin
4	Hätäilmajohto (instrumentti-ilma)

Hätäilmaventtiilit (3) liitetään joustavien jäähdytysilmaletkujen DN25 (6) ja lähetin-/vastaanotinyksiköiden jäähdytysilmanoton väliin letkuliittimien (5) avulla. Hätäilmaventtiilien (3) asennussuunta (virtaussuunnassa) määräytyy eri liitântähalkaisijoiden mukaan.

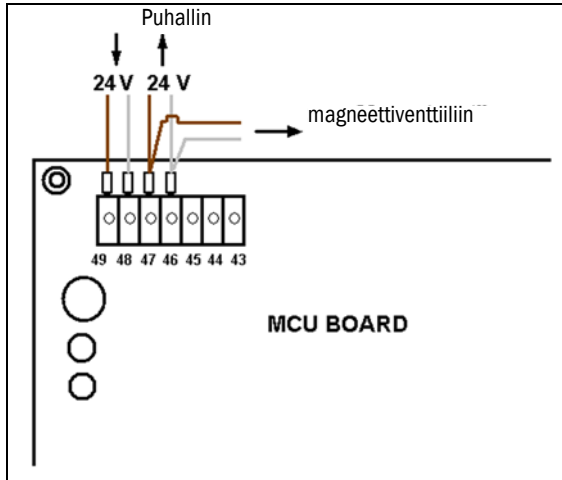
Hätäilmajohdot (4) (kytketty paineilma) liitetään pikaliittimillä magneettiventtiilin (2) liitântäkotelon Y-haarakappaleeseen (2c) ja hätäilmaventtiilien (3) kierrelitoksiin (3b). Hätäilman syöttö (öljytön, rasvaton ja vedetön instrumentti-ilma) liitetään liitinpistokkeella (2b).

MCU (7) ja lähetin-/vastaanotinyksiköiden, syöttöjohtojen ja magneettiventtiilin liitântäkotelo tulisi sijoittaa niin, että sekä MCU-puhallinyksikön joustavat jäähdytysilmaletkut DN25 (6) että magneettiventtiilin (2) liitântärasian hätäilmajohdot (4) molempiin lähetin-/vastaanotinyksiköihin ovat samanpituiset (sama painehävikki, sama jäähdytysilman määrä FLSE100 A:lle ja B:lle).

## Sähköasennus

Kuva 63

## Magneettiventtiilin sähköasennus



Luo 2-säikeinen yhteys magneettiventtiiliin (lattapistoke). Napajärjestyksen suhteen ei ole erityisiä vaatimuksia, sillä vetomagneetti on galvaanisesti erotettu venttiilirungosta. Vetomagneetin liitäntäarvot: 24 V DC; 0,43 A jatkuva virta.

## Toimintatesti normaalissa käyttötilassa MCU-puhallinyksiköllä

a) Käynnistä puhallin kytkemällä MCU päälle.

Käytettäessä valinnaista jäähdytysilman säätelyä laitetyypille M-AC ja H-AC puhallinkäyttö on käynnistettävä sopivalla tavalla, esim. kytkemällä puhallin kiinteästi 24 V:n kiskoon tai silloittamalla rele.

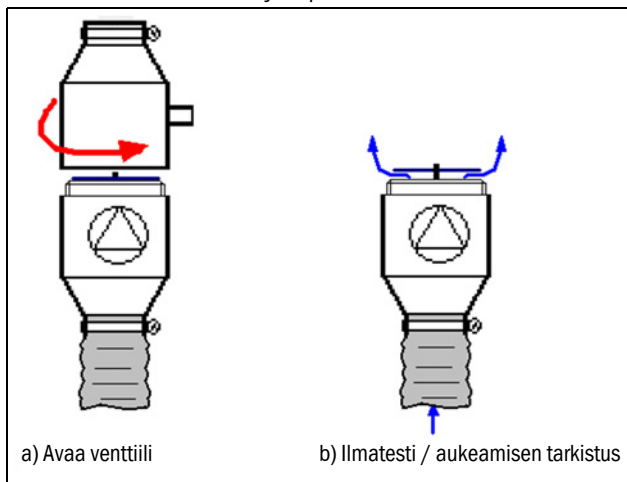
b) Irrota hätäilmaventtiilit (→ s. 98, Kuva 64) ja käynnistä MCU-puhallin.

Venttiililautasen on noustava puhaltimen ilmavirran vaikutuksesta joka puolelta tasaisesti n. 2 mm istukasta ja läpi tulevan jäähdytysilmavirran on oltava selvästi havaittavissa. Tarvittaessa sulje toinen haara.

Jos venttiili on tarttunut kiinni istukkaan (pitkä varastointiaika), venttiililautanen on nostettava ensin mekaanisesti. Tämän jälkeen tarkastus on toistettava, koska on varmistettava, että puhaltimen paine saa venttiilin avattua.

Kuva 64

## Hätäilmaventtiilien irrotus ja läpivirtaustesti

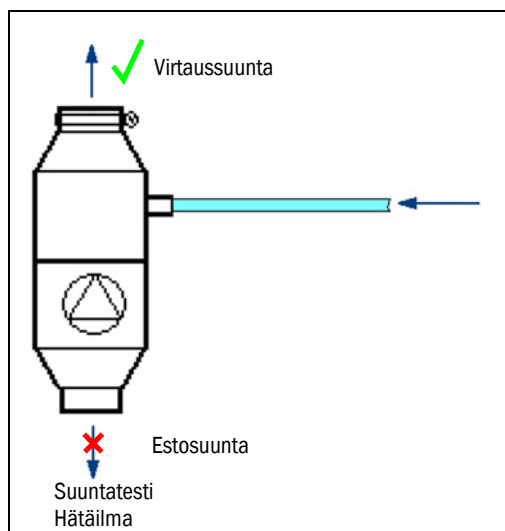


### Hätäilmakäytön toimintatesti instrumentti-ilmalla

- ▶ Luo paineilmayhteys magneettiventtiin liitännäkotelon (2) ja hätäilmaventtiin (3) välille (→ s. 96, kuva 62).
- ▶ Irrota hätäilmaventtiili jäähdytysilmaletkuista ja lähetin-/vastaanotinyksiköistä.
- ▶ Kytke MCU:n syöttöjännite pois päältä – magneettiventtiin (2a) on kytkedyttävä kuuluvasti ja vapautettava instrumentti-ilman virtaus.
- ▶ Hätäilmavirtauksen suuntatesti – katso (→ kuva 65).

Kuva 65

Hätäilman suuntatesti



Ilmavirran on oltava selvästi havaittavissa virtaussuunnassa (n. 2,8 l/s). Estosuunnassa ei saa esiintyä merkittävää vuotovirtausta (→ kuva 65). Vuoto saa olla enint. 3 % nimellisvirrasta.

Testi (kuva 65) on toistettava vielä kerran lähetin-/vastaanotinyksikön ollessa liitettynä (→ s. 96, kuva 62). Ilman ulostulon tulisi tuntua selvästi myös anturien ilmanpoistoaukoissa (→ s. 96, kuva 62).

- ▶ Tämän jälkeen kytketään jälleen kaikki yhteydet ja liitännät (→ s. 96, kuva 62), palaute-taan mahdollisesti muutetut parametrit alkuperäisiin arvoihin ja saatetaan laite käyttö-tilaan.

### Huolto

Hätäilmansyötön tulisi pystyä kattamaan lyhytaikaiset jäähdytysilman katkokset 24 h saakka. Mittaustoiminto voi tänä aikana häiriintyä (häiriöääniä instrumentti-ilman suuremman kohinan vuoksi).

Jos jäähdytysilman normaali syöttö on pidemmän aikaa rajoittunut tai kokonaan katkennut, irrota lähetin-/vastaanotinyksiköt mittauskaasukanavasta.

Pidemmän hätäilmakäytön jälkeen tulisi tarkastaa ilmaa johtavat osat (→ s. 96, kuva 62):

- ▶ Poista jäähdytysilmaletkut DN 25 ja tarkista ne sisäpuolelta tiivistyneen kosteuden, öljyn ja yleisen likaantumisen varalta. Puhdista letkut tarvittaessa sisältä ja vaihda ne, jos ne ovat erittäin likaantuneet. Käytä molemmille lähetin-/vastaanotinyksiköille samoja letkupituuksia.
- ▶ Poista hätäilmaventtiilit ja avaa ne tarkastusta varten (→ s. 98, kuva 64).
- ▶ Poista lika ja kuivaa hätäilmaventtiili (3). Jos se on hyvin likainen tai vaurioitunut (jousi, venttiililautanen; kumitiiviste), vaihda venttiili.
- ▶ Käsittele venttiililautasen kumitiiviste kuivana talkilla, jotta se ei jumiudu.
- ▶ Tarkista avautumis- ja sulkeutumissuunta kuvan (→ s. 99, kuva 65) mukaisesti.

- ▶ Irrota jäähdytysilmaletkut DN25 MCU-lähtöliitännästä ja tarkista, ettei MCU-lähtöön ole päässyt kosteutta (paineilmasta, vuotovirrasta).
- ▶ Avaa MCU:n ilmansuodatinkotelo ja tarkasta paperisuodatin.
- ▶ Jos suodatinpanos on kostunut läpi tai siihen on kertynyt runsaasti likaa, vaihda suodatin – ilmansuodattimen vaihto – ks. käyttöohjeen luku 5.3.

#### Magneettiventtiin huolto/korjaus

- ▶ Avaa magneettiventtiin liitännäkotelo.



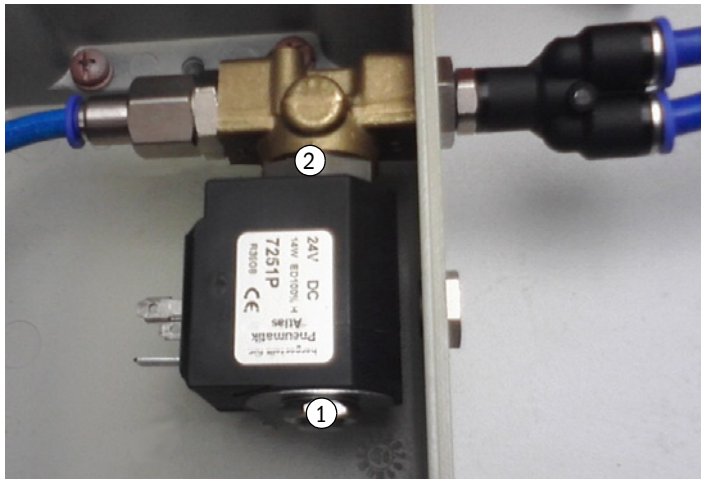
#### VAROITUS:

Magneettiventtiin pinta voi kuumentua (>70 °C).

- ▶ Koekytke magneettiventtiiliä vaihtelevalla paineilmalla (1...3 bar).
- ▶ Jos venttiin kytkentätoiminnossa on häiriötä, se voidaan avata magneettikytkimen keskiruuvin (1) (→ s. 100, kuva 66) avulla.
- ▶ Kierrä vetoankkuri irti kuusikannan (2) (→ s. 100, kuva 66) avulla.

Kuva 66

#### Magneettiventtiin avaaminen



1. Magneettiventtiin keskiruuvi
2. Magneettiventtiin kuusikulma

Venttiili-istukka on tämän jälkeen avoin (→ kuva 67) ja se voidaan tarvittaessa puhdistaa.



#### VAROITUS:

Älä käytä teräviä esineitä.

Kuva 67

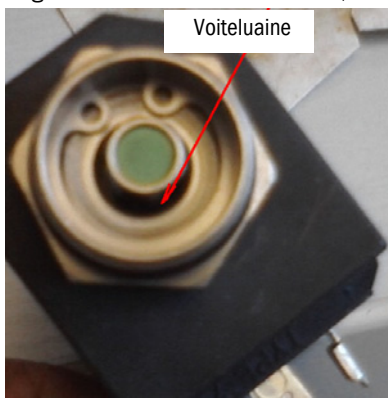
#### Magneettiventtiin venttiili-istukka/tiivistepinta



Jos likaantuminen tai korrosio on voimakasta, magneettiventtiili on vaihdettava kokonaan.

Kuva 68

Magneettiventtiilin sähköinen osa; vetomagneetti ja ankkuri/tiivistepainin



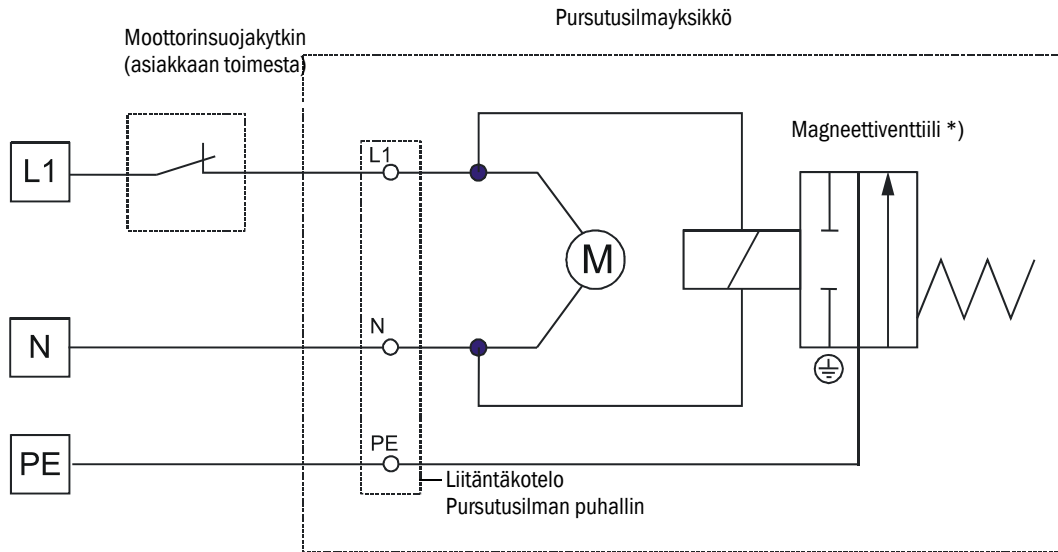
Jos vetomagneetin ankkuri on raskasliikkeinen (koekytentä irrotettuna) (→ kuva 68), voit käyttää rengasurassa (→ kuva 68) hieman öljysuihketta.

**Osien tiedot**

Osan numero	Kuvaus
2051484	Hätäilmansyöttö 24 V MCU:lle

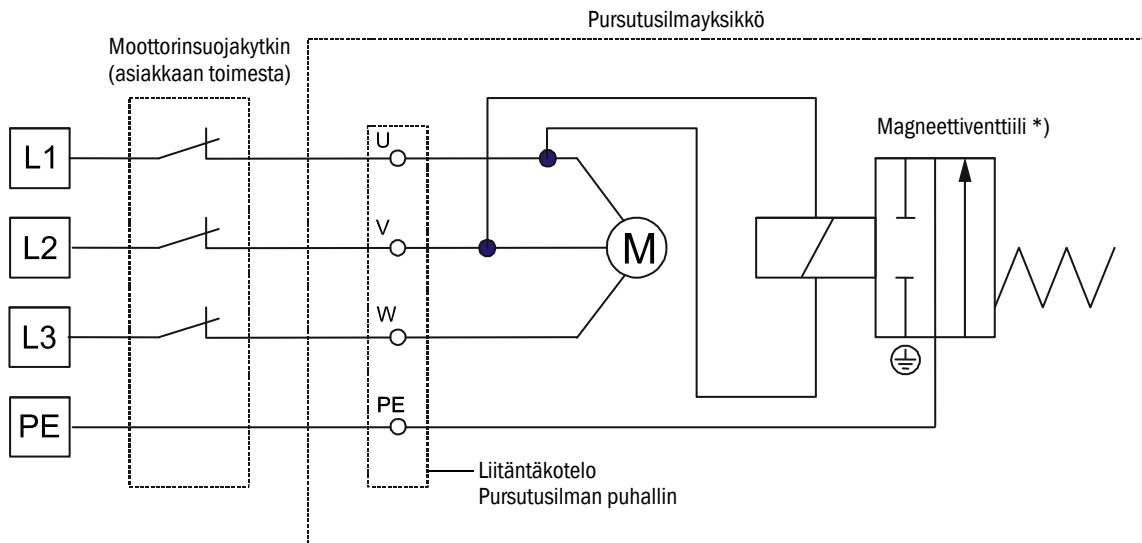
## 3.3.4.2 Hätäilmansyöttö laitetyppeille PM, PH ja PHS

Kuva 69 Liitäntä käyttöjännitteelle 230 V AC



\*) sisältyy Endress+Hauser-yhtiön toimitukseen, mutta ei ole valmiiksi asennettu

Kuva 70 Liitäntä käyttöjännitteelle 380 V AC (ilman vaihevalvojaa)



\*) sisältyy Endress+Hauser-yhtiön toimitukseen, mutta ei ole valmiiksi asennettu



### 3.3.5 Lähetin-/vastaanotinyksiköiden asennus

Ennen asennusta on tarkastettava seuraavat seikat:

- ▶ Lähetin-/vastaanotinyksiköillä on oltava vähintään sama nimellispituus kuin putkilai-  
poilla.
- ▶ Laippaputkien sisällä ei saa olla hitsausjäänteitä.
- ▶ Lähetin-/vastaanotinyksiköiden anturiputket eivät saa sisäpuolella vastata laippaput-  
kiin.
- ▶ Lähetin-/vastaanotinyksiköiden elektroniikkayksikön kaapeliliitännän on oltava  
alhaalla.



Ottaen huomioon asennusmääräykset (kuva 32) on tarvittaessa irrotettava tyy-  
pin FLSE100-PR elektroniikkayksikön ja PR-liitännän väliset ruuviliitokset, sää-  
dettävä vaadittava kulma-asento (90°, 180°, 270°), ja lopuksi ruuvattava osat  
jälleen kiinni.

#### Jäähdytysilman syöttö sisäisesti jäähdytettävissä lähetin-/vastaanotinyksiköissä FLSE100-MAC/HAC

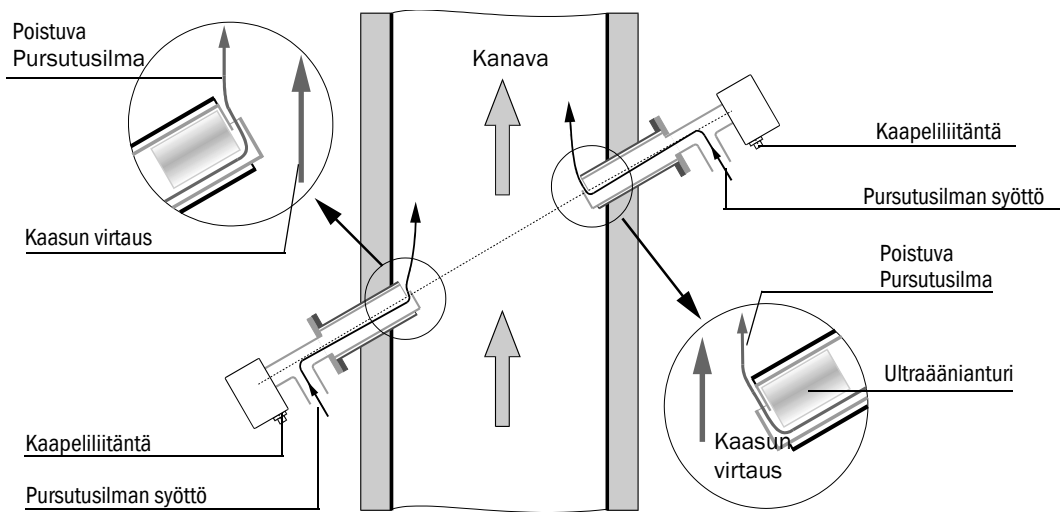
- ▶ Tarkista/varmista, että jäähdytysilman syöttö toimii.
- ▶ Liitä jäähdytysilmaletku DN25 lähetin-/vastaanotinyksikön liitäntöihin (työnnä letkuliitin  
letkun päälle, työnnä letku paikoilleen ja kiinnitä se letkuliittimellä).
- ▶ Tarkista/varmista, että jäähdytysilma syötetään alhaalta ja virtaa alhaalta pois (vrt.  
kuva 72).
- ▶ Mikäli tätä ei voida taata, irrota jäähdytysilmaliitännän ja sondin väliset ruuviliitokset,  
sääda vaadittava kulma-asento (90°, 180°, 270°) ja ruuvaa osat lopuksi jälleen kiinni.
- ▶ Käytettäessä valinnaista jäähdytysilman syöttöä liitäntäkotelossa työnnä jäähdytysil-  
maletkun vapaa pää adapteriin 40-25 ja kiinnitä se letkuliittimellä.

**Pursutusilman syöttö pursutettavissa lähetin-/vastaanotinyksiköissä FLSE100-PM, PH, PH-S**

- ▶ Kaasujen ollessa syövyttäviä on varmistettava, että lähetin-/vastaanotinyksiköiden nimellispituus on korroosion minimoimiseksi vähintään yhden koon verran suurempi kuin putkilaipan nimellispituus (→ s. 31, 2.3.1.3).
  - ▶ Tarkista/varmista, että pursutusilman syöttö toimii.
  - ▶ Liitä pursutusilmaletku; tätä varten työnnä letkuliitin kevyesti letkun vapaaseen päähän, työnnä pursutusilmaletku lähetin-/vastaanotinyksikön pursutusilmaliitäntään ja kiinnitä se letkuliittimellä.
- Tarkista/varmista, että pursutusilma syötetään alhaalta ja virtaa pois kaasun virtaus-suuntaan.

Kuva 72

Kaapeliliitäntän ja pursutettavien lähetin-/vastaanotinyksiköiden pursutusilman syöttöliitäntän kohdistus (kuvassa tyyppi FLSE100 PM/PH, asennus pystysuoraan kanavaan)



**Asennus ja sähköliitäntä**



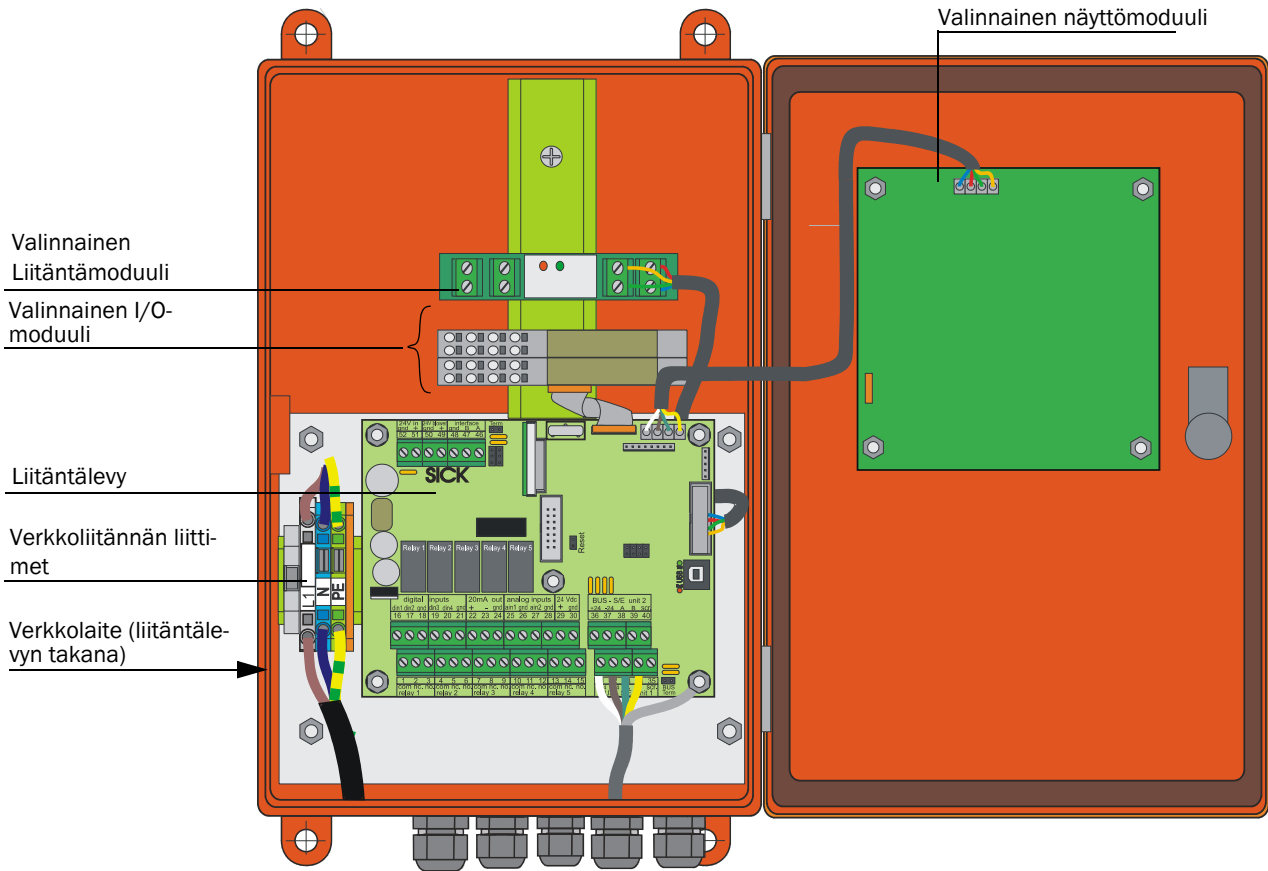
**VAROITUS:**

Lähetin-/vastaanotinyksiköt saa asentaa vain, jos se on mahdollista vaaratta (esim. laitteiston ollessa pysähdyksissä, vrt. → S. 12, § 1.6.1).

- ▶ Irrota umpitulppa laipasta.
- ▶ Aseta lähetin-/vastaanotinyksiköt putkilaippaan edellä mainittujen määräysten mukaisesti ja kiinnitä ne laippaan.
- ▶ Liitä ohjausyksikön kaapeli lähetin-/vastaanotinyksikön pistoliittimeen.

### 3.3.6 Ohjausyksikön MCU liitäntä

Kuva 73 Komponenttien sijoitus MCU:ssa (ilman jäähdytysilman syöttöä, valinnaisvarustein)



Tässä vaihtoehdossa ei ole ulkoista maadoitusliitäntää, vaan maadoitus toteutetaan verkkoliittimen PE-johtimen kautta. Kotelo on kytketty sähköisesti PE-johtimeen.

#### Suoritettavat työt

- ▶ Liitä yhdyskaapeli, ks. kuva 3.3.8.



Jos lähtin-/vastaanotinyksiköiden ja ohjausyksikön etäisyys on suuri, suosittelemme väyläjohtotusta.

- ▶ Liitä tilasignaalien (käyttö/vikatila, raja-arvo, varoitus, huoltotila, tarkastusjakso), analogisen lähtöliitännän sekä analogisten ja digitaalisten tuloliitännöiden kaapelit vaatimusten mukaisesti.
- ▶ Liitä verkkokaapeli liittimiin L1, N, PE (→ kuva 73).
- ▶ Sulje käyttämättömät kaapelien läpiviennit umpitulpilla.



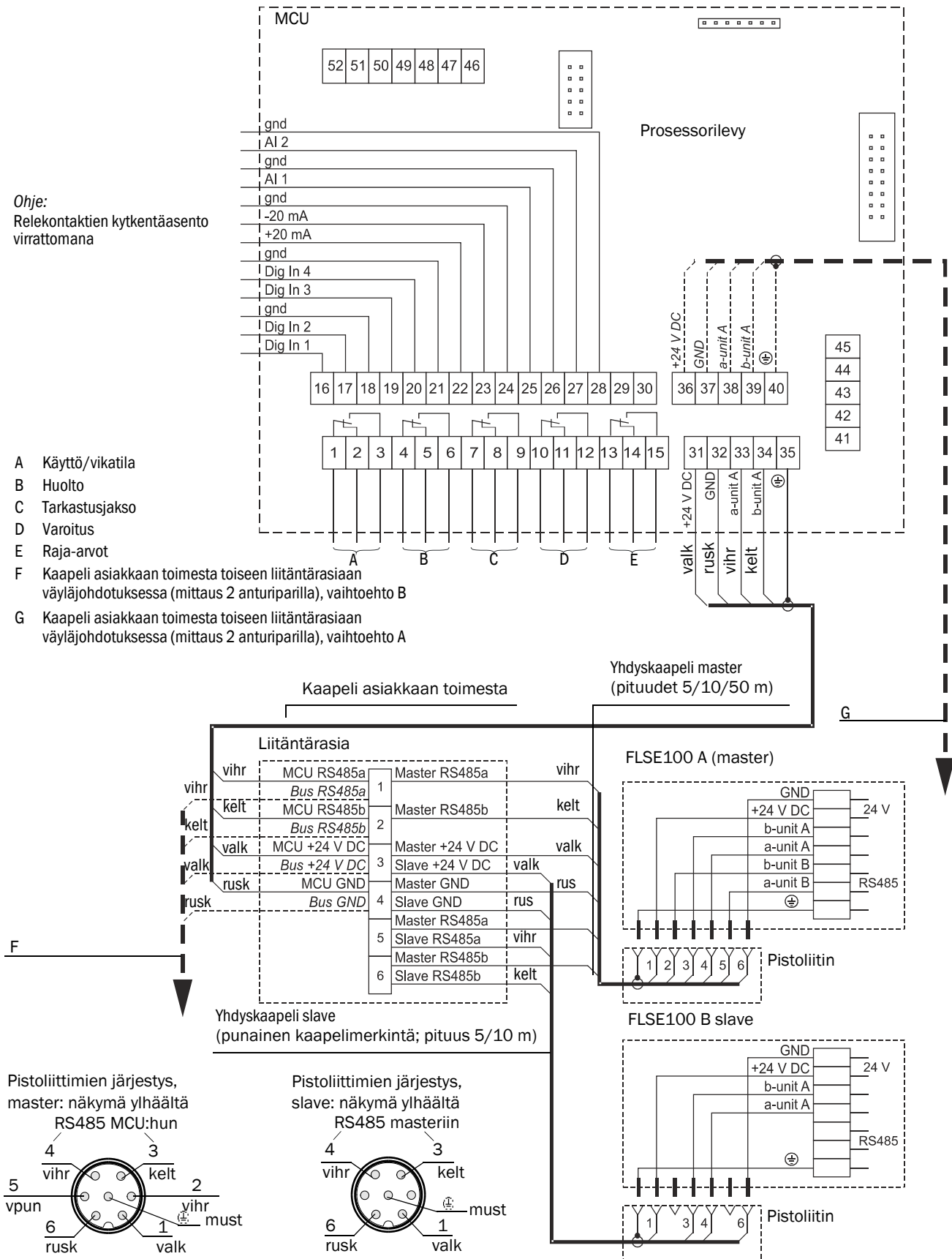
#### TÄRKEÄÄ:

- Kierrelitännät johtimien koolle 0,5 mm<sup>2</sup> ... 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG20 ... AWG16)

Kuva 74 FLOWSiC100:n liitäntä MCU:hun (paitsi tyypit PR, S)

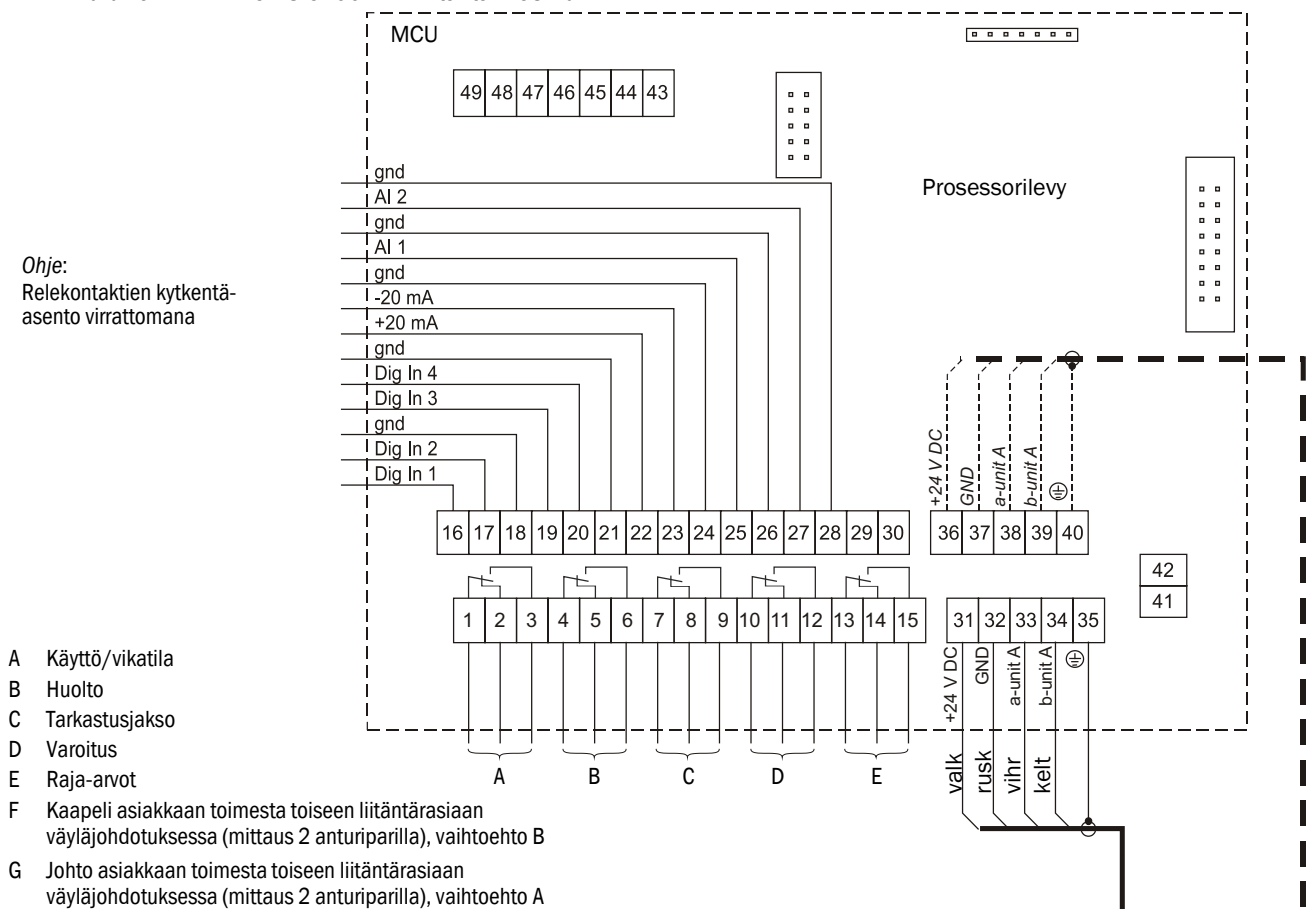
Ohje:  
Relekontaktien kytkentäasento  
virrattomana

- A Käyttö/vikatila
- B Huolto
- C Tarkastusjakso
- D Varoitus
- E Raja-arvot
- F Kaapeli asiakkaan toimesta toiseen liitäntärasiaan välilyhdyksessä (mittaus 2 anturiparilla), vaihtoehto B
- G Kaapeli asiakkaan toimesta toiseen liitäntärasiaan välilyhdyksessä (mittaus 2 anturiparilla), vaihtoehto A

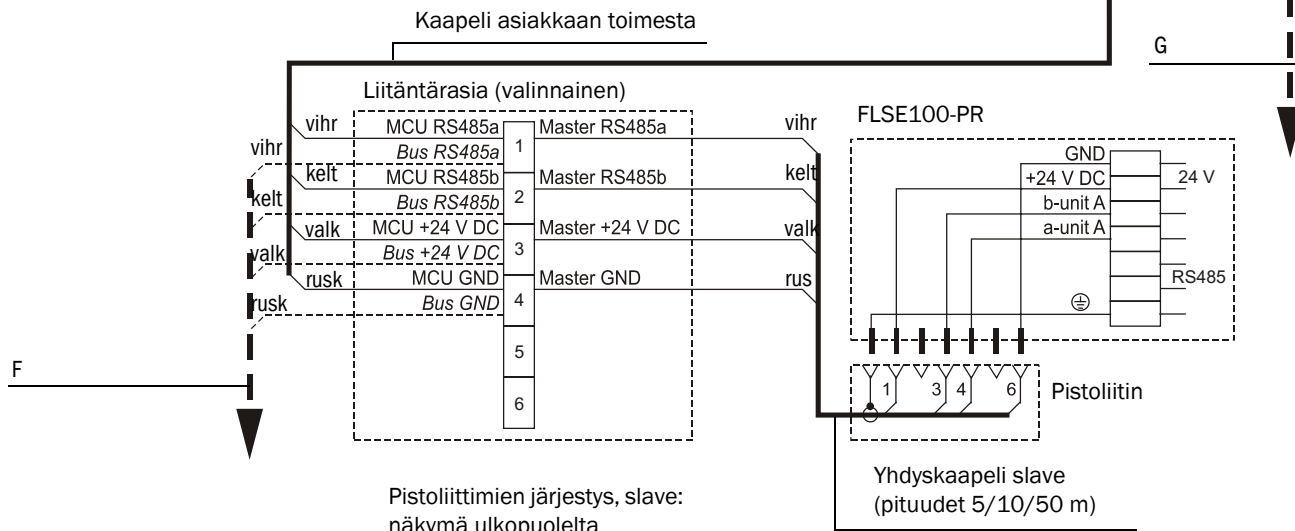


Kuva 75 FLOW SIC100 PR:n liitäntä MCU:hun

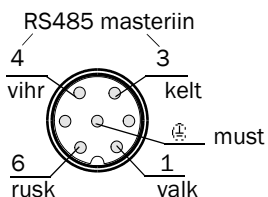
Ohje:  
Relekontaktien kytkentä-  
asento virrattomana



Kaapeli asiakkaan toimesta

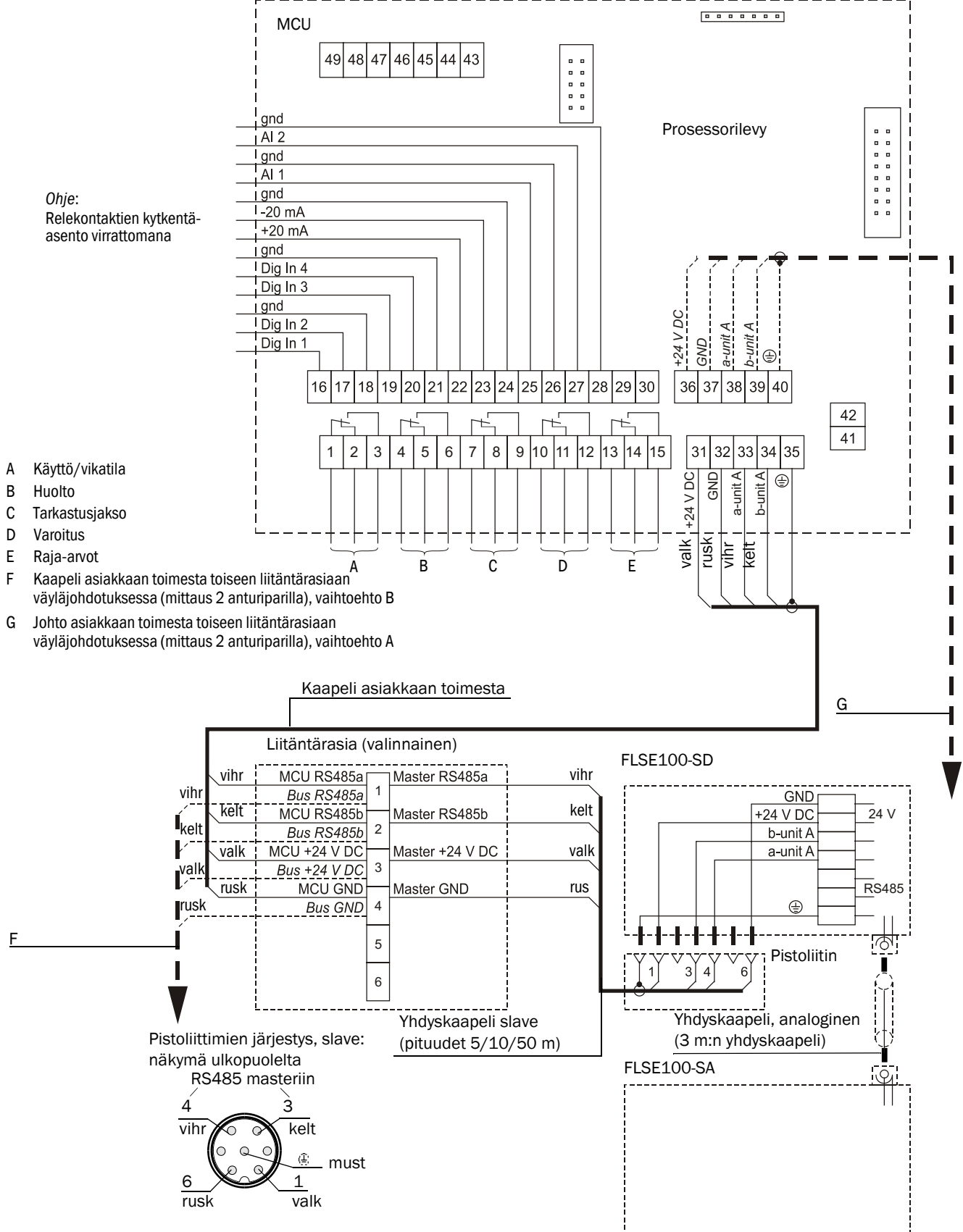


Pistoliittimien järjestys, slave:  
näkymä ulkopuolelta



Yhdyskaapeli slave  
(pituudet 5/10/50 m)

Kuva 76 FLOWVIC100 S:n liitäntä MCU:hun



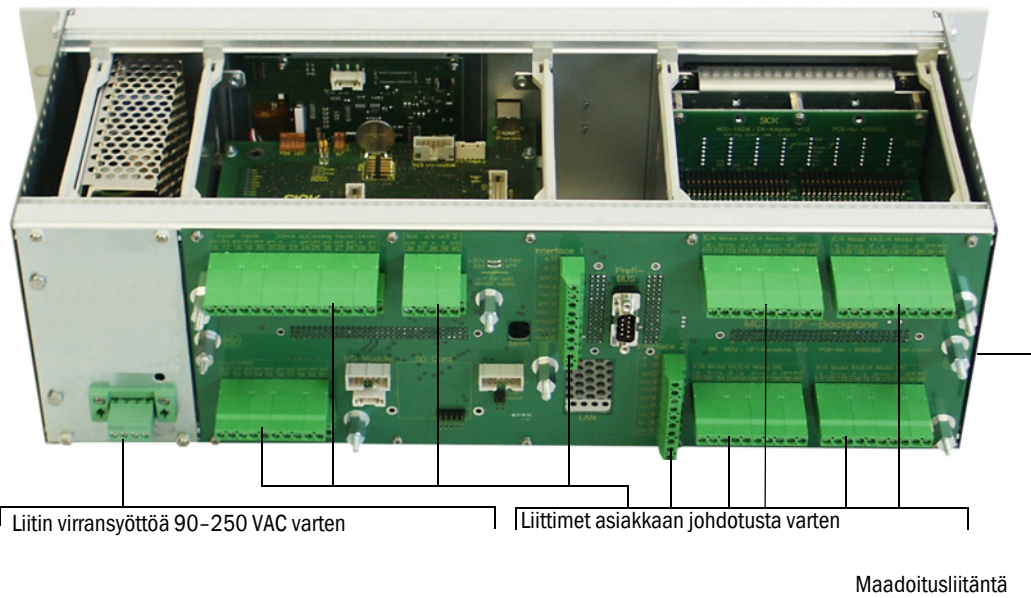


- Ohjausyksikön ja liitännätarvikkeiden tai asennuspaikalla olevan liitännätarvikkeen välinen yhdyskaapeli on hankittava ja asennettava asiakkaan toimesta. Kaapelityyppiä valittaessa on varmistettava, että johtimien välinen käyttökapasitanssi on alle 110 pF/m ja johtimen poikkipinta-ala vähintään 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG20).  
Suosittelemme, että käytetään kaapelityyppiä UNITRONIC Li2YCYv(TP) 2x2x0,5 mm<sup>2</sup> vahvistetulla ulkovaipalla (valmistaja Lappkabel).
- Useammalla anturilla varustetun väylävaihtoehdon johdotuksessa (→ s. 18, Kuva 3) suurin mahdollinen kaapelipituus alenee liitettyjen mittauskohtien lukumäärän mukaan seuraavasti:
  - Kaapelipituus 1 mittauskohdalla = 1000 m
  - Kaapelipituus 2 mittauskohdalla = 500 mSuuremmat kaapelipituudet voidaan toteuttaa seuraavasti:
  - Suurempien johdinhalkaisijoiden käyttö, esim. käyttämällä neljällä johdinparilla varustettua kaapelityyppiä ja kahta johdinparia virransyöttöön
  - MCU:n käyttö suorituskykyisemmällä verkkolaitteellaMolemmat ratkaisut ovat saatavilla valmistajalta tiedustelusta.
- Väylän johdotuksessa on deaktivoitava tehtaalla asetettu pääte niistä järjestelmäkomponenteista, jotka eivät ole johdon päässä (katso huolto-ohjeiden kappale 3.1).

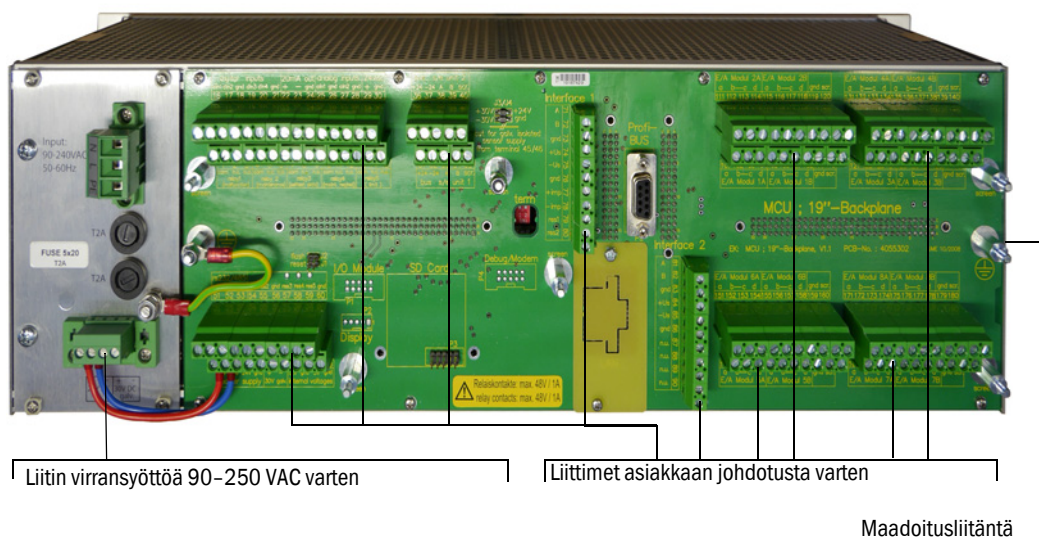
3.3.7 Ohjauksyksikön liittäminen 19" koteloon

Kuva 77 MCU:n liitännät 19" mallissa

24 V:n malli



230 V:n malli



Toiminto	Liitäntä	Liitin nro
Lähtö rele 1 (käyttö/vikatila)	com	1
	n.c. <sup>1)</sup>	2
	n.o. <sup>2)</sup>	3
Lähtö rele 2 (huolto)	com	4
	n.c. <sup>1)</sup>	5
	n.o. <sup>2)</sup>	6
Lähtö rele 3 (tarkastusjakso)	com	7
	n.c. <sup>1)</sup>	8
	n.o. <sup>2)</sup>	9
Lähtö rele 4 (huoltotarve)	com	10
	n.c. <sup>1)</sup>	11
	n.o. <sup>2)</sup>	12
Lähtö rele 5 (raja-arvo)	com	13
	n.c. <sup>1)</sup>	14
	n.o. <sup>2)</sup>	15
Digitaalinen tulo	d in 1	16
	d in 2	17
	gnd	18
	d in 3	19
	d in 4	20
	gnd	21
Analoginen lähtö	+	22
	-	23
	gnd	24
Analoginen tulo	a in 1	25
	gnd	26
	a in 2	27
	gnd	28
Lähetin-/vastaanotinyksikön masterin liitännät (yksikkö 1)	+24	31
	-24	32
	RS485 A	33
	RS485 B	34
	scr.	35
Lähetin-/vastaanotinyksikön masterin liitännät (yksikkö 2)	+24	36
	-24	37
	A	38
	B	39
	scr.	40
Jännitteensyötön tuloliitäntä 24 V DC <sup>3)</sup>	24 V	41
	gnd	42
Jännitteensyötön lähtöliitäntä 24 V DC <sup>3)</sup>	24 V	43
	gnd	44
Tuloliitäntä 30 V, galv. erotettu	+	45
	-	46
RS232/485 <sup>3)</sup>	tx/A	51
	rx/B	52
	gnd	53

Toiminto	Liitäntä	Liitin nro
Liitäntä 1	A	71
	B	72
	gnd	73
	+Us	74
	-Us	75
	gnd	76
	imp+	77
	imp-	78
	res 1	79
	res 2	80

- 1): Suljettu virrattomana (normal closed)
- 2): Avattu virrattomana (normal open)
- 3): Käyttö vain, kun asiasta on sovittu valmistajan kanssa



**TÄRKEÄÄ:**

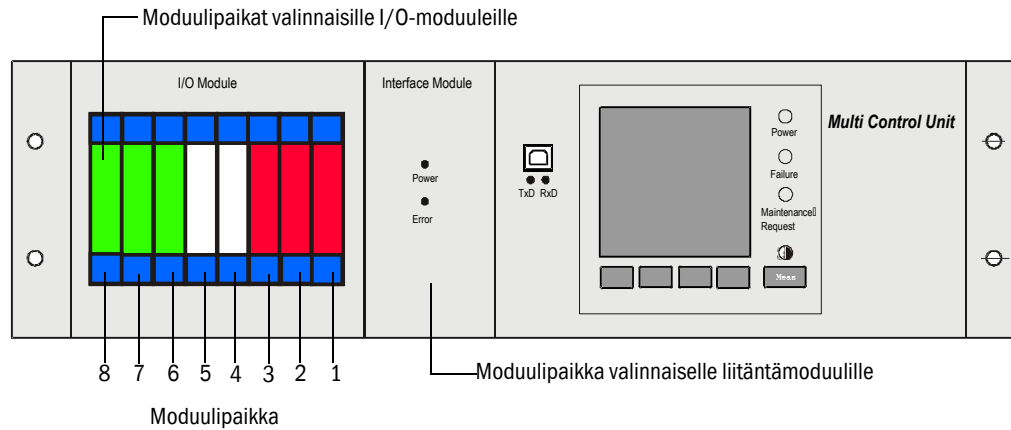
- Kierreliittimet johtimien koolle 0,5 mm<sup>2</sup> ... 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG20 ... AWG16)

### Valinnaisten I/O-moduulien asennus ja liitännät

Valinnaiset analogiset ja digitaaliset moduulit liitetään ilman välejä moduulipidikkeeseen alkaen moduulipaikasta 1 järjestyksessä AO → AI → DO → DI. Jos joitakin moduulityyppejä ei ole käytössä, valitaan seuraava mainitussa järjestyksessä.

Kuva 78

Valinnaisten moduulien moduulipaikat



Liitäntä tehdään johdotuslevyn liittimiin 101–180.

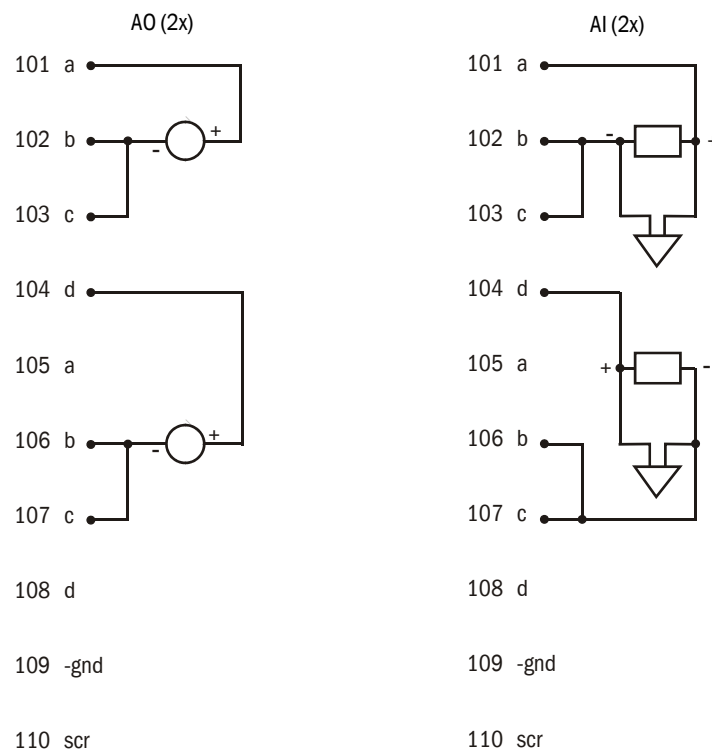
Seuraavassa esitetään I/O-moduulien liitäntä esimerkinomaisesti moduulipaikkaan 1.

I/O-moduulien kytkentä moduulipaikkoihin 2–8 tehdään samalla tavalla.

– Analogisen moduulin liitäntä

Kuva 79

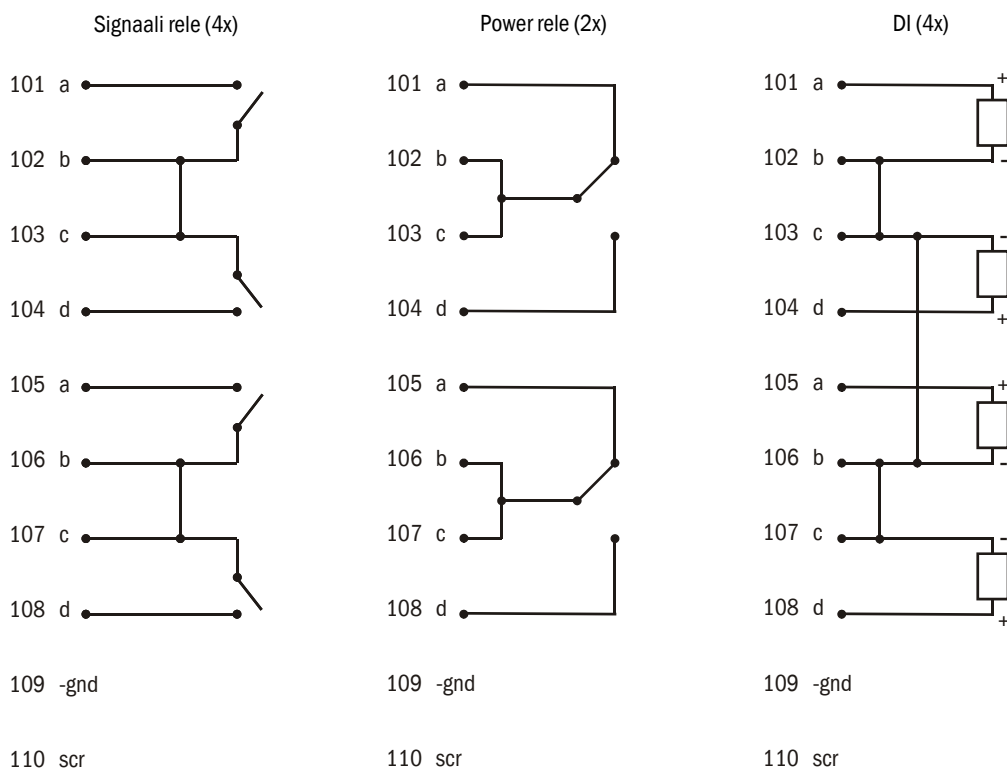
Analogisen moduulin liittäminen moduulipaikkaan 1 (liittimet 101–110)



- Digitaalisen moduulin liitännät (tällä hetkellä ei saatavissa)

Kuva 80

Digitaalisen moduulin liitännät moduulipaikkaan 1



### 3.3.8 Lähetin-/vastaanotinyksiköiden päätte, kun FLOWIC100:aa käytetään 2 anturi- parin järjestelmässä

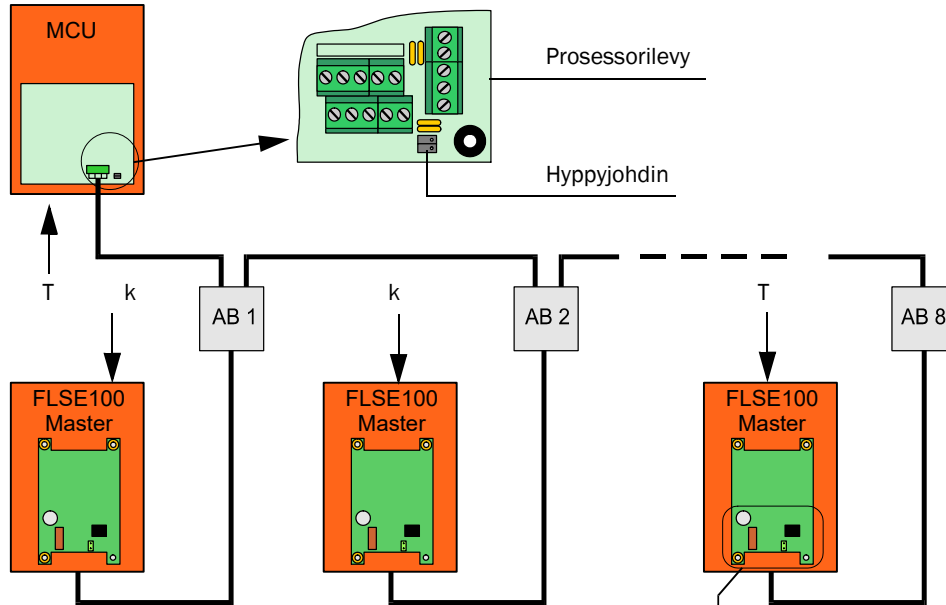
#### 3.3.8.1 Lähetin-/vastaanotinyksikö(ide)n - MCU:n välisen yhteyden tarkistus

##### Päätteen tarkistus

Lähetin-/vastaanotinyksiköiden ja MCU:n välinen yhteys on terminoitava vastuksilla alussa ja lopussa sekä yksittäisten että väyläjohtojen osalta. Päättevastukset ovat valmiina piirilevyillä ja ne aktivoidaan liittämällä kyseisiin nastoihin hyppyjohtimet.

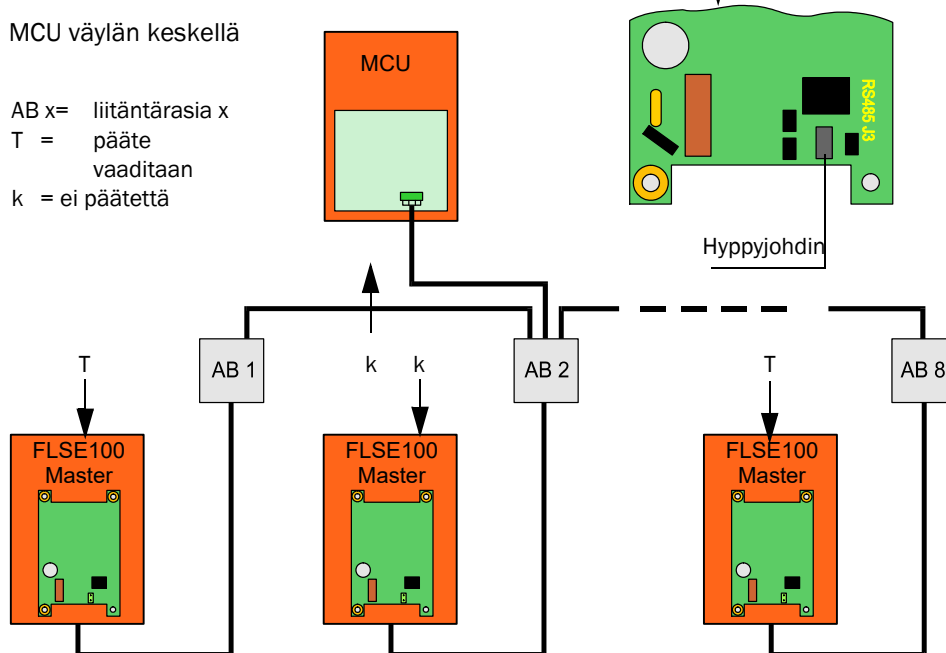
Kuva 81

Väyläjohtotuksen päätteet



MCU väylän keskellä


AB x= liitännätarasia x  
T = päätte  
vaaditaan  
k = ei päätettä




3.3.8.2 Väyläosoite

Väyläjärjestelmissä (useita lähetin-/vastaanotinyksiköitä yhdessä MCU:ssa) lähetin-/vastaanotinyksikön (vain master) vaadittava väyläosoite voidaan asettaa laitteisto- tai ohjelmistopohjaisesti. Laitteistopohjainen osoite luetaan ohjelman SOPAS ET käynnistyessä. Sillä on suurempi prioriteetti kuin ohjelmistopohjaisella osoitteella. Ohjelmistopohjaisen osoitteen voi asettaa vain Endress+Hauser-huolto (SOPAS-salasanataso "SICK Service").

Väyläosoite ja anturinumero MCU:ssa (katso luku 4) ovat aina samat.

**TÄRKEÄÄ:**  
 Jos osoitetta joudutaan muuttamaan, kyseiset lähetin-/vastaanotinyksiköt on käynnistettävä uudelleen (katkaise syöttöjännite ja kytke se uudelleen). Lopuksi on konfiguroitava uudelleen MCU:n lähtöliitäntöjen kohdistus (katso luku 4).

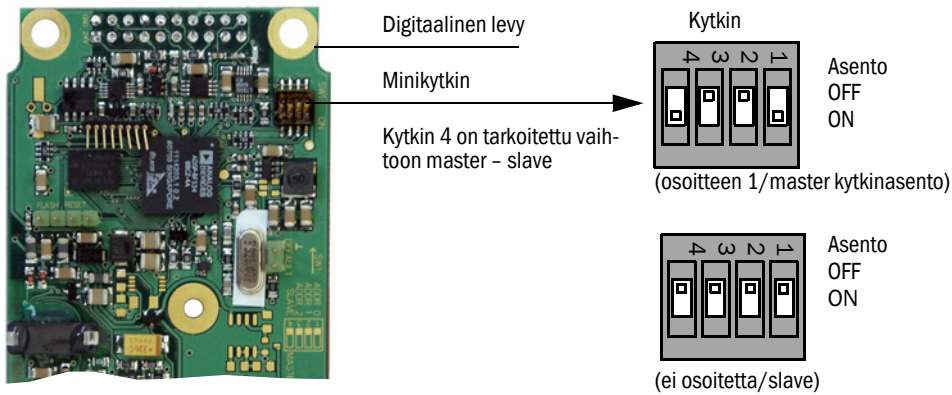
**VAROITUS:**  
 Lähetin-/vastaanotinyksiköiden osoitteiden on oltava erilaiset. Jos useammalla yksiköllä on sama osoite, kommunikaatio MCU:n kanssa katkeaa!

3.3.8.3 Laitteistopohjainen osoite

Osoite asetetaan normaalisti digitaalisen piirilevyn minikytkimillä lähetin-/vastaanotinyksikössä (3 kytkintä osoitteen 1-7 asettamiseen heksadesimaalimuodossa; katso kuva 3.2). Lähetin-/vastaanotinyksikölle toimituksen yhteydessä kohdennettu osoite on merkitty elektroniikkakoteloon.

Kuva 82

Lähetin-/vastaanotinyksikön laitteistopohjainen osoite




Digitaalinen levy  
 Minikytkin  
 Kytkin 4 on tarkoitettu vaihtoon master - slave

Kytkin  
 Asento OFF ON  
 (osoitteen 1/master kytkinasento)

Asento OFF ON  
 (ei osoitetta/slave)

Osoite	0			1			2			3			4			5			6			7		
Kytkin	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ON				x				x		x	x					x	x			x	x	x	x	x

**TÄRKEÄÄ:**  
 FLOWSIC100:lle saa valita vain osoitteen 1 tai kahden anturiparin järjestelmässä osoitteet 1 ja 2.

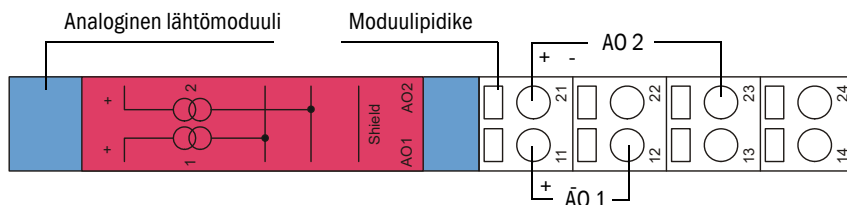
### 3.3.9 Valinnaisen liitäntä- ja I/O-moduulin asennus ja liitäntä

Nämä moduulit on kiinnitettävä MCU:n liitinkiskoon (→s. 106, Kuva 73) ja liitettävä pistoliittimellä varustetulla kaapelilla prosessorilevyn vastaavaan liitäntään (→s. 41, Kuva 23).

#### MCU seinäkotelossa

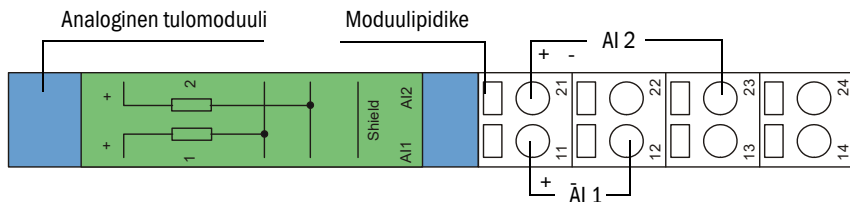
- AO-moduulin liitäntäjärjestys

Kuva 83 Analogisen lähtömoduulin liitäntäjärjestys



- AI-moduulin liitäntäjärjestys

Kuva 84 Analogisen tulomodulin liitäntäjärjestys



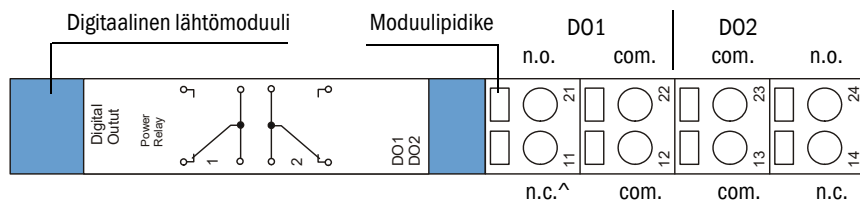
#### VAROITUS:

Jos liitäntä on virheellinen, analoginen tulomoduli vahingoittuu.

- ▶ Analogisen tulomodulin liittimiä 12, 22, 13, 23 ei saa kytkeä GND:hen/maahan, jos liittimet 11, 12 on kytketty MCU:n sisäiseen virransyöttöön (tila toimituksen yhteydessä) tai muuhun ulkoiseen virransyöttöön.

- DO-moduulin liitäntäjärjestys (2 vaihtokosketinta)

Kuva 85 Digitaalisen lähtömoduulin liitäntäjärjestys



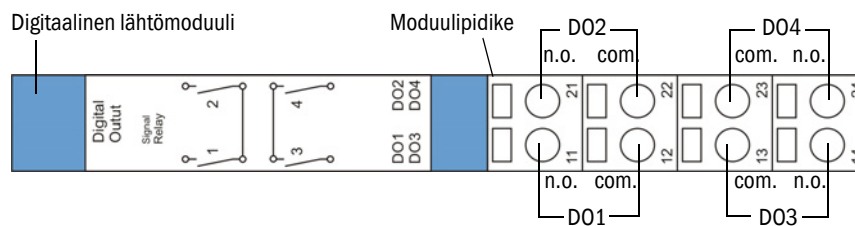
#### TÄRKEÄÄ:

Kierreliittimet johtimien koolle 0,5 .. 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG20 ... AWG16).

● DO-moduulin liitântäjärjestys (4 sulkukosketinta)

Kuva 86

Digitaalisen lähtömoduulin liitântäjärjestys (4 sulkukosketinta)



● Liitântätiedot

Liitântä	Moduulityyppi				
	2x analoginen tulo	2x analoginen lähtö	2x digitaalinen tulo	Digitaalinen lähtö	Digitaalinen lähtö
				2 vaihtokosketinta	4 sulkukosketinta
Toiminto					
11	AI 1+	AO 1+	DI 1+	n.c. Rele 1	n.o. Rele 1
12	AI 1-	AO 1-	gnd	com. Rele 1	com. Rele 1
13	AI 2-	AO 2-	gnd	com. Rele 2	com. Rele 3
14	Suojaus (gnd)	Suojaus (gnd)	DI 3+	n.c. Rele 2	n.o. Rele 3
21	AI 2+	AO 2+	DI 2+	n.o. Rele 1	n.o. Rele 2
22	AI 1-	AO 1-	gnd	com. Rele 1	com. Rele 2
23	AI 2-	AO 2-	gnd	com. Rele 2	com. Rele 4
24	Suojaus (gnd)	Suojaus (gnd)	DI 4+	n.o. Rele 2	n.o. Rele 4
Kuormituskyky					
Maks. jännite	3 V DC	15 V DC	5,5 V DC	30 V AC/DC	24 V DV
Maks. virta	22 mA	22 mA	5 mA	2 A	36 mA

n.c.: normaalisti suljettu

n.o.: normaalisti avoin

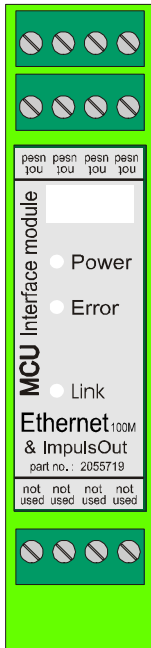
● Liitäntämoduulin liitäntäjärjestys

Kuva 87

Liitäntämoduuli – liitäntäjärjestys

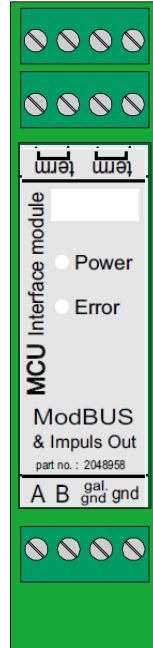
Liitäntämoduuli  
Ethernet + pulssi

- +  
gnd gnd pulssi



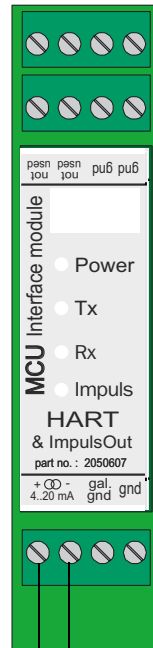
Liitäntämoduuli  
Modbus + pulssi

- +  
gnd gnd pulssi



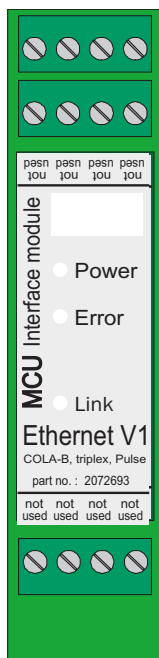
Liitäntämoduuli  
HART® Bus

- +  
gnd gnd pulssi



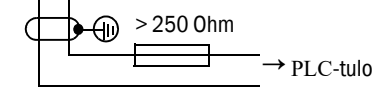
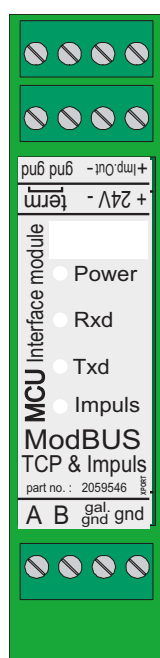
Liitäntämoduuli  
Ethernet 3-kert.

- +  
gnd gnd pulssi



Liitäntämoduuli  
Modbus TCP + pulssi

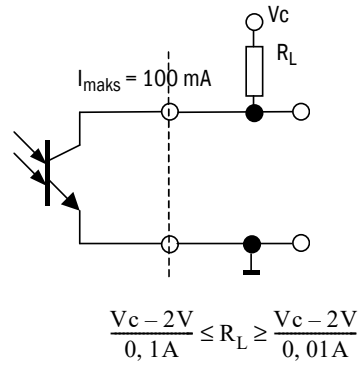
- +  
gnd gnd pulssi



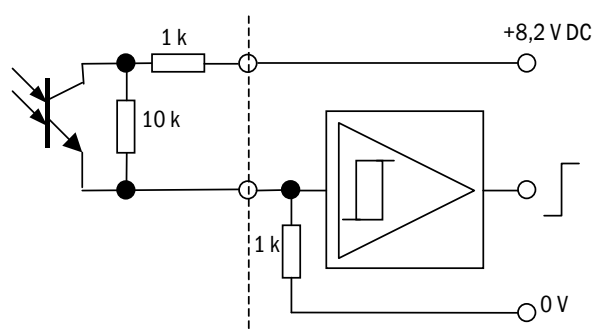
Kuva 88

Pulssilähtö

Open collector (esiasetus)



NAMUR



**TÄRKEÄÄ:**

$I_{maks}$  (Open collector -liitäntä) ei saa olla yli 100 mA. Muuten pulssilähtö voi rikkoutua.

Laske  $R_L$  yllä olevan yhtälön mukaisesti.



# FLOWSIC100

## 4 Käyttöönotto ja parametrit

Perusteet

Standardikäyttöönotto

Laajennettu käyttöönotto

Järjestelmän automaattisen uudelleenkäynnistyksen parametrien asettaminen

## 4.1 Perusteet

### 4.1.1 Yleisiä ohjeita

Käyttöönottoon kuuluu lähinnä laitteistotietojen syöttö (esim. mittatie, asennuskulma), lähtösuureiden ja vasteaikojen parametrien asettaminen ja mahdollisesti tarkastusjaksion asettaminen (→ s. 136, 4.2). Nollapisteen säätö ei ole tarpeen.

Nopeusmittauksen ylimääräinen kalibrointi verkkopistemittauksella referenssimittausjärjestelmässä (esim. pitot-anturi) on tarpeen vain, jos mittaus akselin nopeusprofiili ei ole edustava koko poikkipinta-alalle (→ s. 57, 3.1.1). Siinä määritetyt regressiokertoimet voidaan syöttää laitteeseen ongelmitta (→ s. 154, 4.3).

Jos FLOWSIC100-laitteella mitattua kaasun lämpötilaa on tarkoitus käyttää tilavuusvirran vakioimiseen, on aina suoritettava kalibrointi ulkoisella lämpötila-anturilla (→ s. 154, 4.3). Syynä on se, että todellisen kaasun äänen nopeus normaaliolosuhteissa tunnetaan vain harvoissa tapauksissa.

Parametrien asettamista varten toimitetaan ohjelma SOPAS Engineeringtool (SOPAS ET). Ohjelman valikot helpottavat asetuksien tekoa. Lisäksi käytettävissä on muita toimintoja (esim. tietojen tallennus, graafinen näyttö).

Jos vakioasetuksilla ei saada aikaan vakaata mittauskäyttäytymistä laitteiston kaikissa tiloissa (esim. kun laitetta käytetään teknisissä tiedoissa mainittujen spesifikaatioiden rajalla tai ulkopuolella), voidaan saada aikaan parannusta optimoimalla laitteen sisäiset parametrit. Tähän vaadittavia asetuksia saavat suorittaa vain riittävän pätevät henkilöt, sillä laitteen toimintaa ei voida taata, jos asetukset ovat virheelliset. Ne tulisi suorittaa ainostaan Endress+Hauser-huollon toimesta. Mahdolliset asetukset on mainittu huoltokäsikirjassa.

### 4.1.2 Käyttö- ja parametrintiohjelman SOPAS ET asennus

#### Edellytykset parametrien asettamiselle käyttö- ja parametrintiohjelmassa

- Kannettava tietokone/PC seuraavin varustein:
  - Prosessori: vähintään Pentium III 500 MHz (tai vastaava)
  - USB-liitäntä (vaihtoehtoisesti RS232 adapterilla)
  - Keskusmuisti (RAM): vähintään 1 Gt
  - Käyttöjärjestelmä: MS-Windows XP, VISTA, Windows 7, Windows 8 (32/64 bit) ja Windows 10 (32/64 bit)
  - Vapaa muistitila: 450 Mt
- USB-liitäntäkaapeli kannettavan tietokoneen/PC:n ja FLOWSIC100:n (MCU) yhdistämistä varten.
- Käyttö- ja hallintaohjelma ja USB-ajuri (sisältyy toimitukseen) on asennettava kannettavalle tietokoneelle/PC:lle.
- Jännitteensyöttö on kytkettävä päälle.

#### SOPAS ET -ohjelman asennus

- ▶ Aseta toimitukseen sisältyvä CD tietokoneen asemaan, valitse kieli, valitse ”Software” ja seuraa ohjeita.

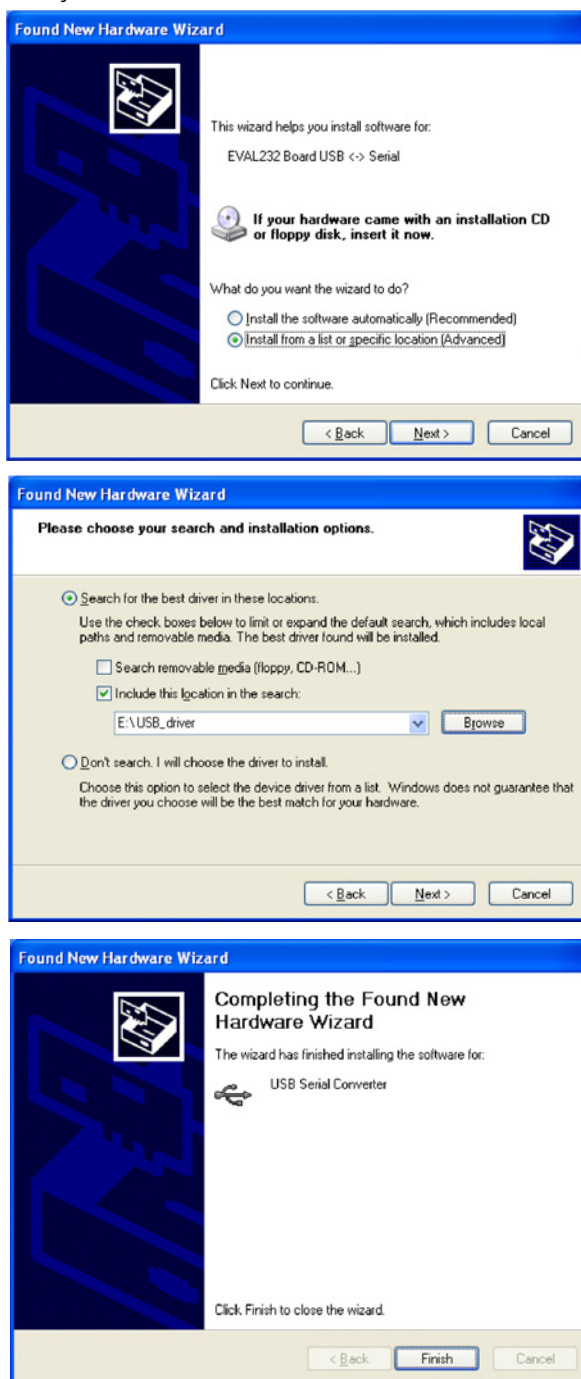
### USB-ajurin asennus

Käyttö- ja parametrintiohjelman SOPAS ET ja mittausjärjestelmän kommunikaatiolle USB-liitännän kautta vaaditaan erityinen ohjelmistoajuri. Järjestelmän ylläpitäjän on asennettava se kannettavalle tietokoneelle/PC:lle seuraavalla tavalla:

- ▶ Liitä USB-liitäntäkaapeli tietokoneeseen.  
Näytölle tulee ilmoitus siitä, että on löytynyt uusi laite.
- ▶ Aseta toimitukseen sisältyvä CD tietokoneen asemaan ja seuraa ohjeita.

Kuva 89

USB-ajurin asennus



#### 4.1.3 Yhteyden luominen laitteeseen

- ▶ Liitä USB-kaapeli ohjausyksikköön MCU(P) (→ s. 35, kuva 19) ja kannettavaan tietokoneeseen/PC:hen.

**TÄRKEÄÄ:**

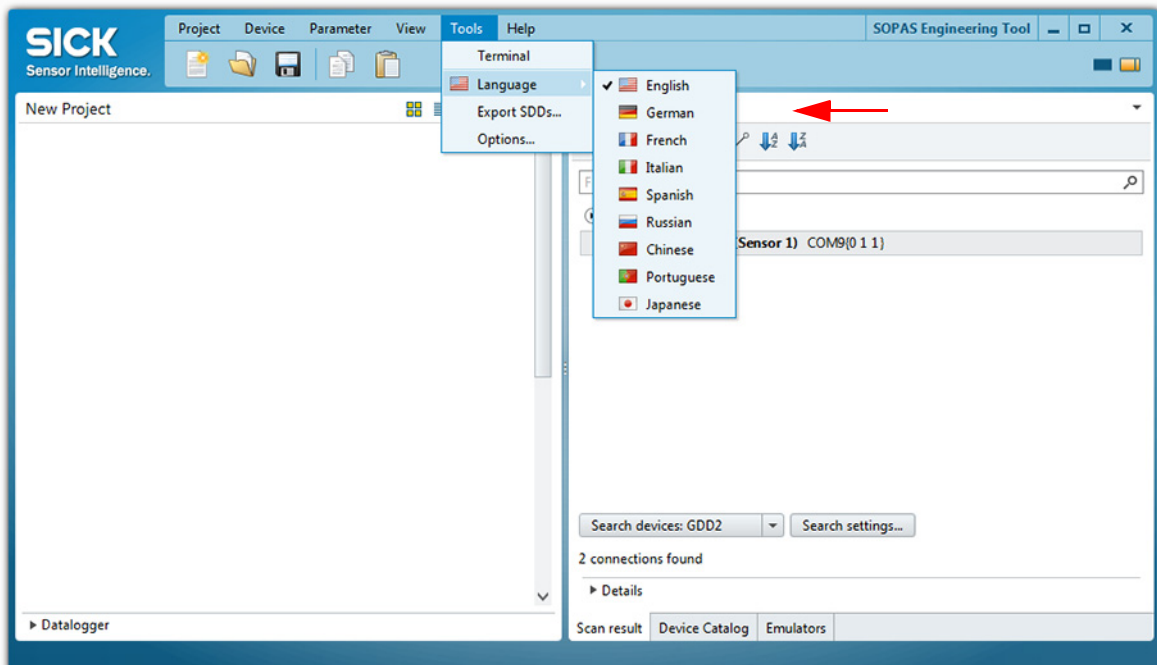
MCU(P) liitetään tietokoneeseen/PC:hen USB-liitäntän kautta. Näin simuloidaan sarjaliitäntää (COM-porttia), jonka kautta yhteys luodaan.

- ▶ Käynnistä ohjelmisto käynnistysvalikossa SICK/SOPAS.
- ▶ Aloitusivu tulee näkyviin.

##### 4.1.3.1 Kieliasetusten muuttaminen

- ▶ Mikäli tarpeen, valitse valikosta ”Tools / Language” (Työkalut/Kieli) (→ s. 126, kuva 90) haluamasi kieli.
- ▶ Muutettu kieli aktivoituu, kun vahvistat näkyviin tulevan dialogin vastaamalla ”Yes” (kyllä), jolloin SOPAS ET käynnistyy uudelleen.

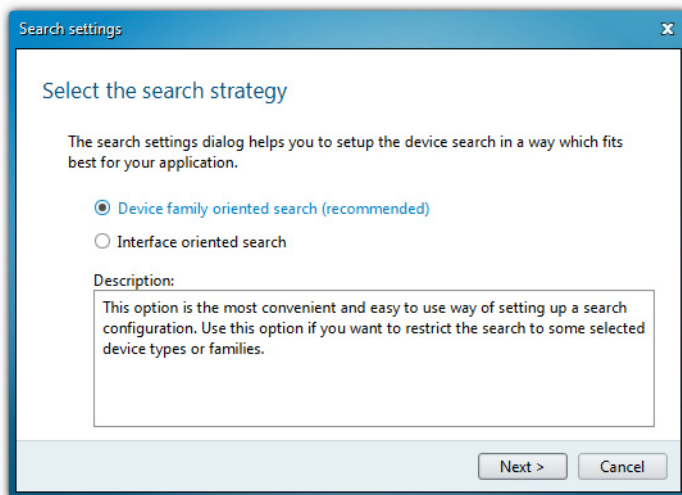
Kuva 90 Kieliasetuksen muuttaminen



4.1.3.2 **Yhteyden luominen laitteeseen ”tuoteperheen” avulla (suositeltava hakuasetus)**

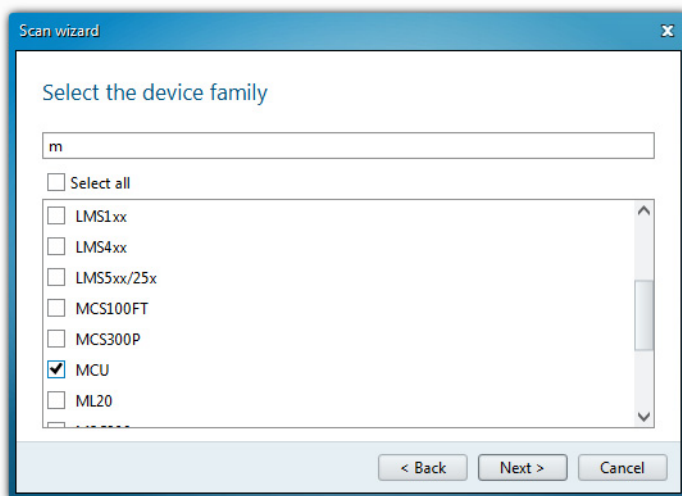
- 1 Paina painiketta ”Search settings” (Hakuasetukset).
- 2 Valitse hakutila ”Device family oriented search” (Haku tuoteperheen mukaan) ja vahvista kenttä ”Next” (Seuraava).

Kuva 91 Hakutilan valinta




- 3 Valitse tuoteperhe ”MCU” ja paina painiketta ”Next” (Seuraava).


Kuva 92 Tuoteperheen valinta



- 4 Jos laitteet on tarkoitus yhdistää Ethernetin kautta, konfiguroi IP-osoitteet:

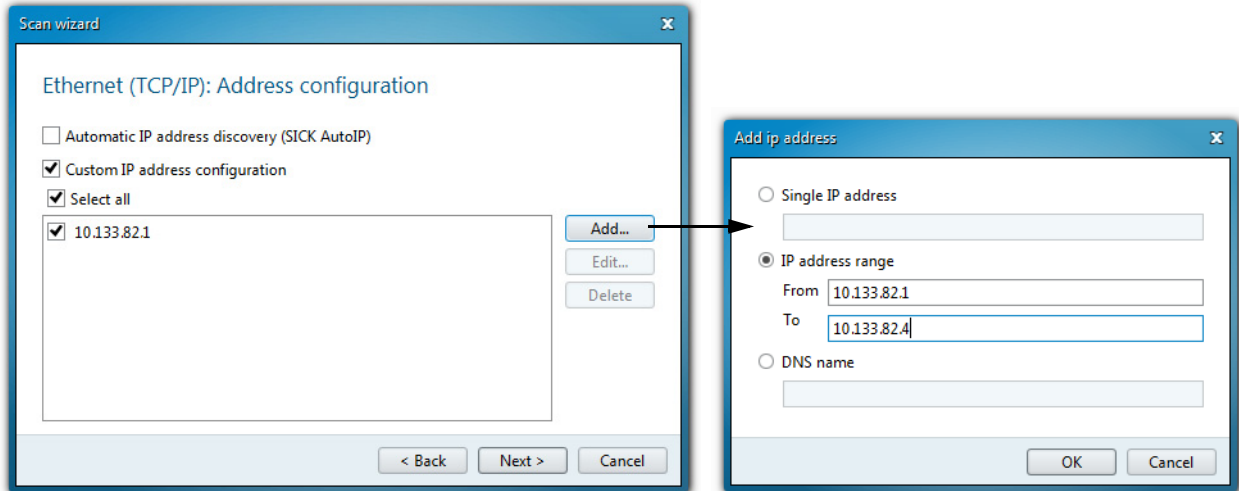
 **TÄRKEÄÄ:**  
MCU(P) ei tue IP-osoitteiden automaattista tunnistusta (AutoIP), joten IP-osoitteet on konfiguroitava manuaalisesti.

- ▶ Paina painiketta ”Add” (Lisää).

 Asiakkaan valitsema IP-osoite asetetaan tehtaalla, jos se ilmoitetaan laitteen tilauksen yhteydessä. Jos ei, asetetaan standardiosoite 192.168.0.10. IP-osoitteen muuttaminen, katso → S. 161, §4.3.6.

- ▶ Syötä laitteen IP-osoite tai IP-osoitealue, jos käytetään useita laitteita (→ s. 128, kuva 93). Näkyvät IP-osoitteet ovat esimerkkejä.
- ▶ Paina painiketta "OK".

Kuva 93 Ethernet-yhteyden asetukset (esimerkki)



- 5 Paina painiketta "Next" (Seuraava).
- 6 Jos laitteet on kytketty sarjaliitännöjen (COM-porttien) kautta, valitse käytettävät COM-portit ja paina painiketta "Next" (Seuraava).

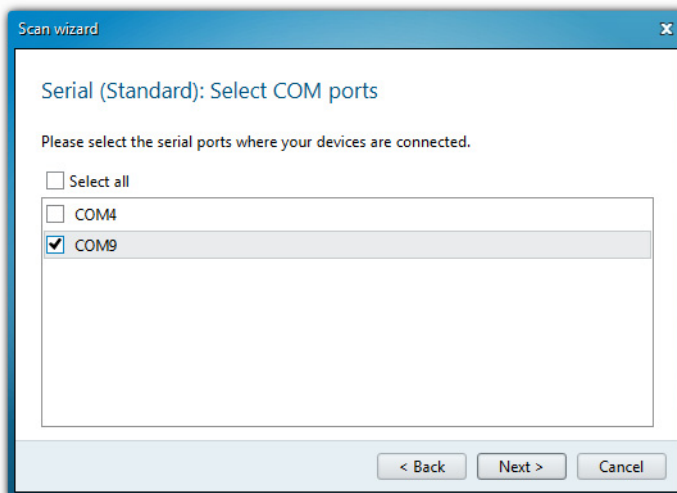


**TÄRKEÄÄ:**

MCU(P) liitetään tietokoneeseen/PC:hen USB-liitännän kautta. Näin simuloidaan sarjaliitännää (COM-porttia), jonka kautta yhteys luodaan.

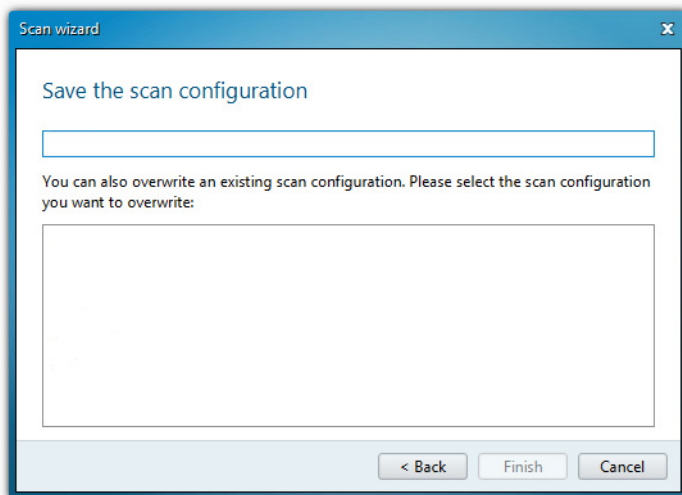
- ▶ Jos olet epävarma, mitä COM-porttia käytetään, valitse kaikki COM-portit.

Kuva 94 COM-porttien valinta



- 7 Jos haluat tallentaa hakuasetukset, anna niille nimi ja paina painiketta "Finish". SOPAS ET aloittaa laitehaun. Löydetty laitteet näkyvät alueella "Device search" (Laitehaku), kun haku on päättynyt (→ s. 132, kuva 101).

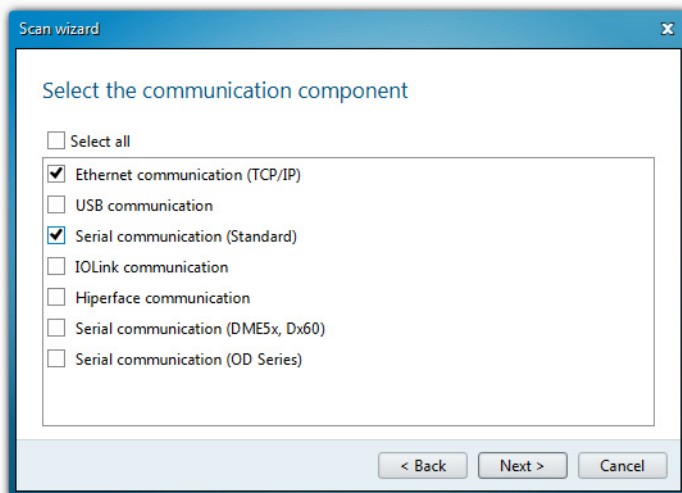
Kuva 95 Hakuasetuksien tallentaminen



4.1.3.3 **Yhteyden luominen laitteeseen laajennetussa tilassa**

- 1 Paina painiketta "Search settings" (Hakuasetukset).
- 2 Valitse "Interface oriented search" (Haku liitännöiden perusteella).
- 3 Valitse ne kommunikaatioliitännät, joihin haun on tarkoitus kohdistua, ja paina painiketta "Next" (Seuraava).

Kuva 96 Kommunikaatioliitännöiden valinta



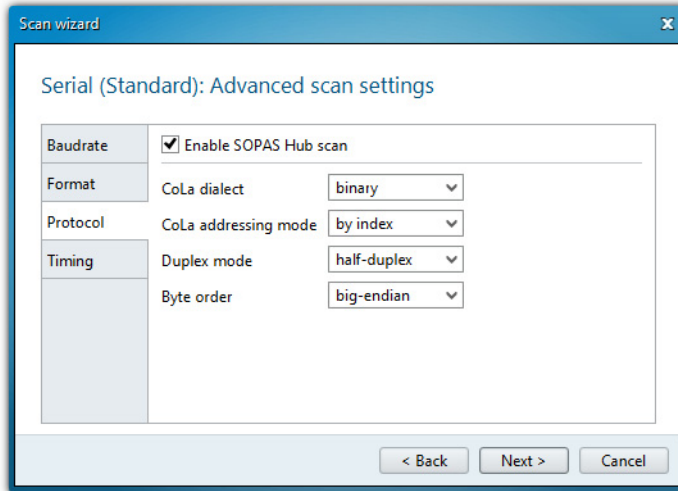
- 4 Konfiguroi liitännät ja paina painiketta "Next" (Seuraava).

**Ethernet-kommunikaatio**

- ▶ Valitse ”Custom IP address configuration” (IP-osoitteiden mukautettu konfigurointi).
- ▶ Paina painiketta ”Add” (Lisää).
- ▶ Syötä laitteen IP-osoite tai IP-osoitealue, jos käytetään useita laitteita; vahvista painamalla ”OK”.
- ▶ Valitse hakemistosta ”TCP Port” TCP-portti 2111.
- ▶ Aseta protokolla-asetukset hakemistossa ”Protocol”, ks. → s. 130, kuva 97.

Kuva 97

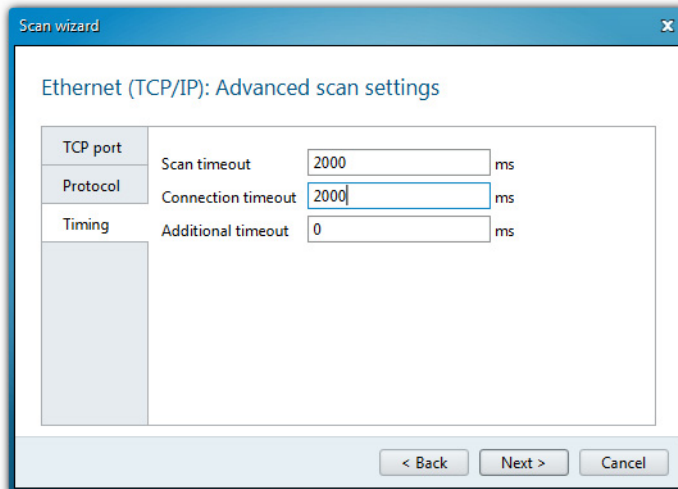
Protokolla-asetuksien asettaminen



- ▶ Aseta aikakatkaisun asetukset hakemistossa ”Timing”, ks. → kuva 98.

Kuva 98

Aikakatkaisun asetuksien asettaminen

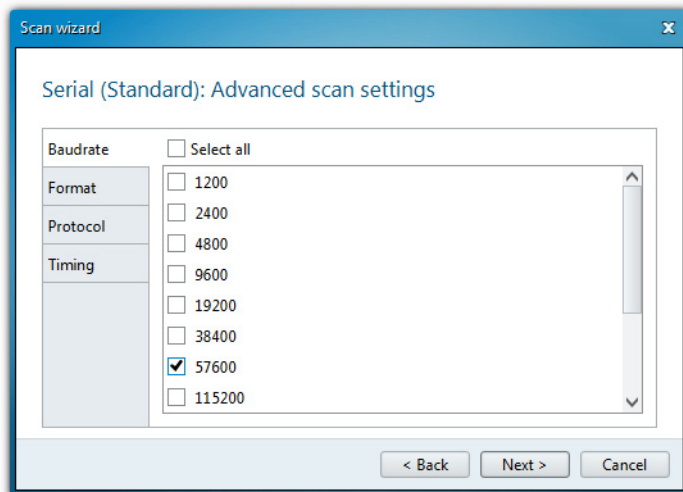


**Sarjakommunikaatio (USB-liitäntää käytettäessä)**

**TÄRKEÄÄ:** MCU(P) liitetään tietokoneeseen/PC:hen USB-liitäntän kautta. Näin simuloidaan sarjaliitäntää (COM-porttia), jonka kautta yhteys luodaan.

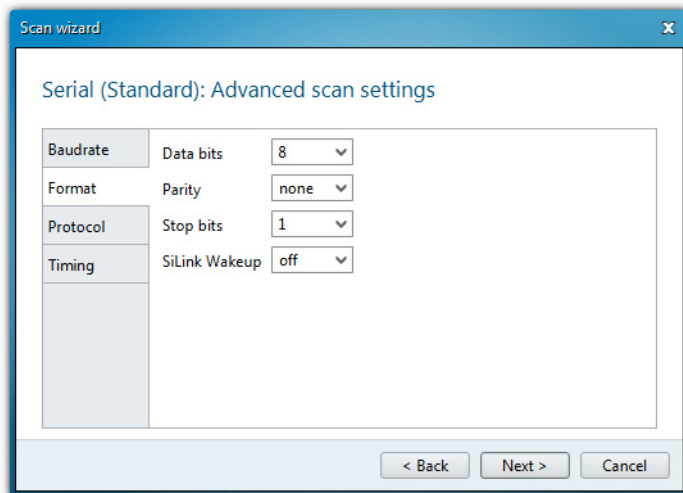
- ▶ Valitse käytettävät COM-portit.
- ▶ Jos olet epävarma, mitä COM-porttia käytetään, valitse kaikki COM-portit.
- ▶ Aseta baudinopeus hakemistossa "Baudrate", ks. → s. 131, kuva 99.

Kuva 99 Baudinopeuden asettaminen



- ▶ Konfiguroi dataformaatti hakemistossa "Format", ks. → s. 131, kuva 100.

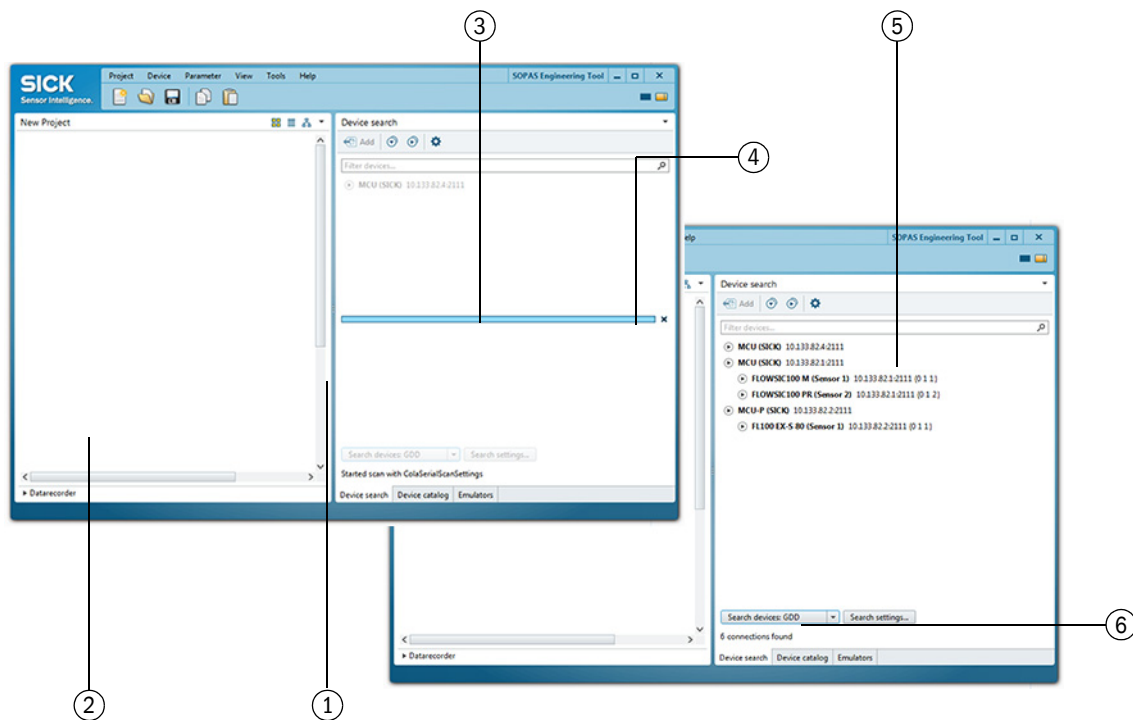
Kuva 100 Dataformaatin konfigurointi



- ▶ Aseta protokolla-asetukset hakemistossa "Protocol", ks. → s. 129, kuva 96.
  - ▶ Aseta aikakatkaisun asetukset hakemistossa "Timing", ks. → s. 130, kuva 97.
- 5 Jos haluat tallentaa hakuasetukset, anna niille nimi ja paina painiketta "Finish" (→ s. 129, kuva 95).  
SOPAS ET aloittaa laitehaun. Löydetyt laitteet näkyvät alueella "Device search" (Laitehaku), kun haku on päättynyt (→ s. 132, kuva 101).

4.1.4 Ohjeita ohjelman käyttöön

Kuva 101 Yleistiedot



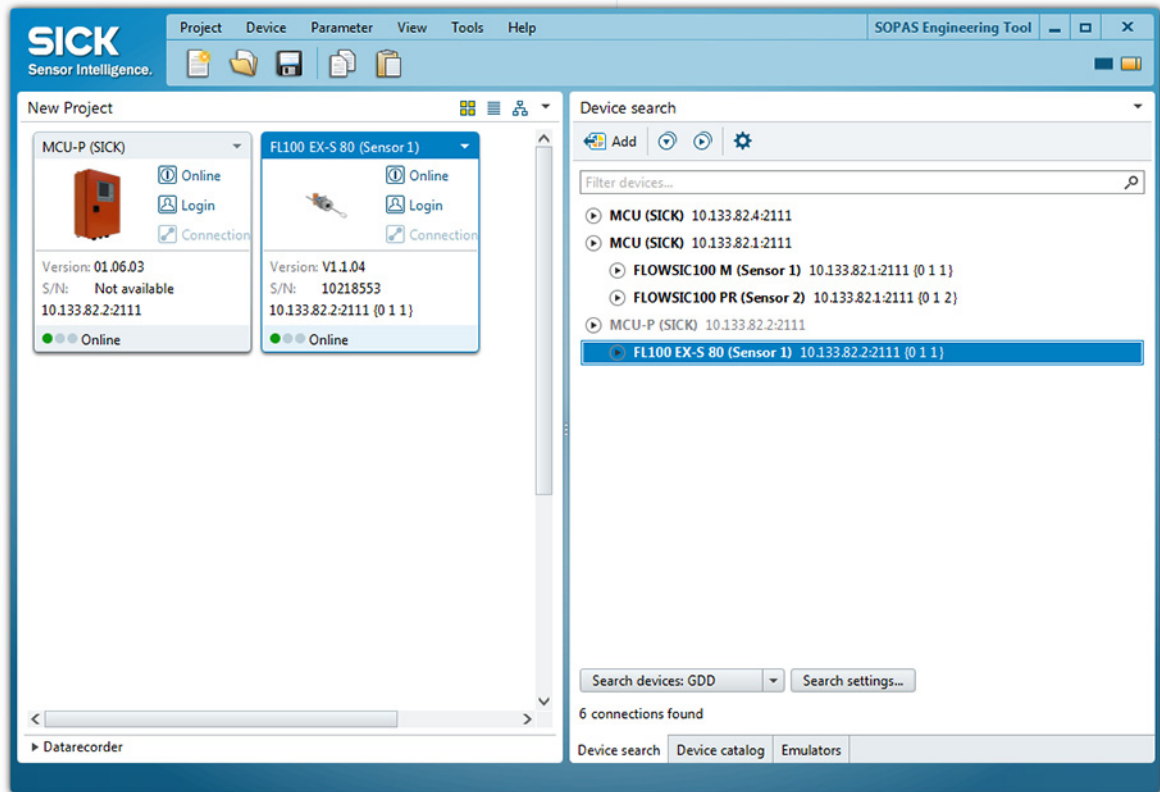
- 1 Laitehaku
- 2 Projektialue
- 3 Laitehaun edistyminen

- 4 Laitehaun keskeyttäminen
- 5 Laitehaun tulos
- 6 Löydettyjen laitteiden lukumäärä

**Laitteen valinta**

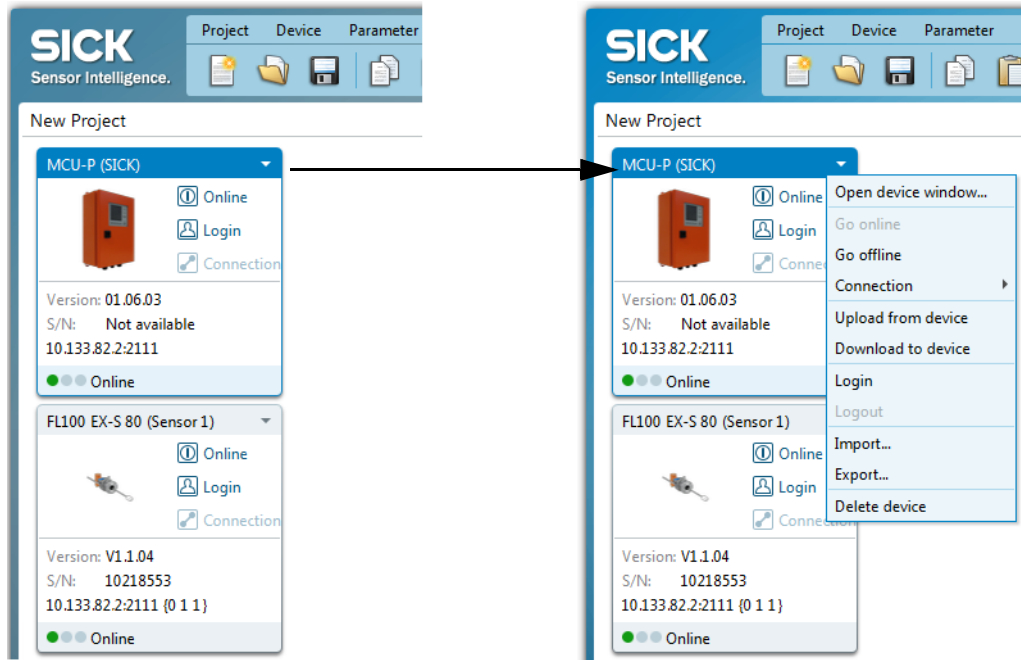
- ▶ Siirrä vaadittavat laitteet projektialueelle vedä ja pudota -toiminnolla tai kaksoisnapsauttamalla haluamaasi laitetta.
  - Laitteiden konfigurointi näytetään erillisessä laiteikkunassa.
  - Laiteikkuna voidaan avata kaksoisnapsauttamalla vastaavaa laitekuvaketta tai tilannevalikon (→ s. 134, kuva 103) kautta.

Kuva 102 Laitteen valinta



Kuva 103

Laitteiden tilannevalikko



Taulukko 3

Laitteiden tilannevalikon sisältö

Tilannevalikko	Kuvaus
Go online	Muodostaa yhteyden SOPAS ET -ohjelman ja laitteen välille.
Go offline	Katkaisee SOPAS ET -ohjelman ja laitteen välisen yhteyden.
Connection	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yhteyden asettaminen: muuttaa yhteysasetuksia.</li> <li>Yhteyden poistaminen: poistaa yhteysasetukset.</li> </ul>
Upload from device	Lukee liitetyn laitteen kaikki parametrit ja siirtää ne SOPAS ET -ohjelmaan.
Download to device	Kirjoittaa parametrit SOPAS ET -ohjelmasta liitettyyn laitteeseen. Vain ne parametrit kirjoitetaan, joihin voidaan kirjoittaa aktiivisella käyttötasolla.
Login	Avaa sisäänkirjautumisdialogin.
Logout	Kirjaa käyttäjän ulos.
Import	Tuo *.sopas-tiedostosta sopivan tyyppisen laitteen ja korvaa entiset parametrit *.sopas-tiedostoon tallennetuilla arvoilla. Jos tuodaan arvoja laitteelle, jolla on voimassa online-yhteys, parametrit kirjoitetaan laitteeseen heti. Vain ne parametrit kirjoitetaan, joihin voidaan kirjoittaa aktiivisella käyttötasolla.
Export	Vie laitetiedot ja niihin kuuluvat projektitiedot ja tallentaa ne *.sopas-tiedostoon.
Delete device	Poistaa laitteen projektista.

### Salasana

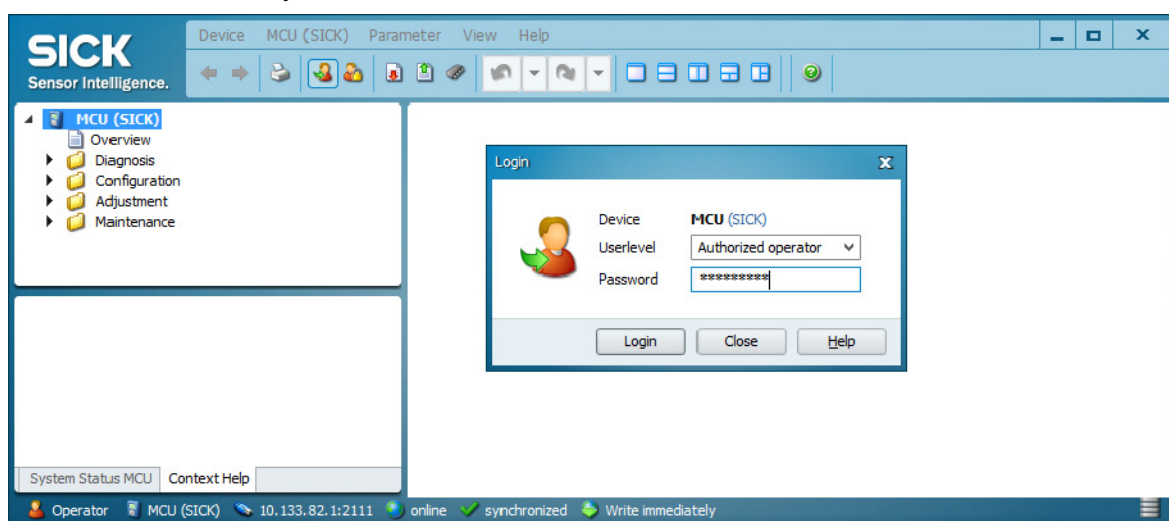
Tietyt laitteen toiminnot ovat käytettävissä vasta, kun on syötetty salasana (→ kuva 104).  
Käyttöoikeudet jaetaan 3 eri tasoon:

Käyttötaso		Pääsy
0	"Operator" (koneen käyttäjä) *	Mittausarvojen ja järjestelmätilojen näyttö
1	"Authorized Operator" (valtuutettu asiakas) *	Näytöt, kyselyt, käyttöönnotto, mukauttaminen asiakaskohtaisiin vaatimuksiin ja vaadittavien parametrien diagnoosi
2	"Service" (Huolto)	Näytöt, kyselyt sekä tärkeimmät huoltoa varten (esim. häiriöiden diagnoosi ja korjaus) vaadittavat parametrit

\*) Riippuu ohjelmaversiosta


Tason 1 salasana: "sickoptic"

Kuva 104 Salasanan syöttäminen



## 4.2 Standardikäyttöönotto

Tässä kappaleessa kuvataan kaikki laitteen toiminnalle ehdottoman välttämättömät asetukset. Niihin kuuluu laitteiston tietojen syöttö (mittatie, asennuskulma, poikkipinta-ala) ja tarkastusjakson, analogisen lähtöliitännän, analogisten tuloliitännöiden (ulkoisten signaalien lukemista varten) sekä vaimennusajan asetus.



**TÄRKEÄÄ:**

- Niin kauan kuin järjestelmäkomponenttiin "FLWSIC100 X (Sensor)" ei vielä ole syötetty kaikkia laitteiston tietoja, näkyvässä on virheilmoitus "Error Parameter".
- Parametrien asettaminen on mahdollista vain, kun kyseinen järjestelmäkomponentti "FLWSIC X (Sensor)" tai ohjausyksikkö "MCU" on käyttötilassa "Maintenance" (Huolto).

Laitteen parametrit asetetaan SOPAS ET -hallintaohjelmassa järjestelmäkomponenteille "FLWSIC X (Sensor)" ja ohjausyksikölle "MCU" seuraavasti:

Asetus	FLWSIC X (Sensor)	MCU
Measuring path (Mittatie)	X	
S/R unit(s) installation angle (Lähetin-/vastaanotinyksikö(ide)n asennuskulma)	X	
Cross-sectional area (Poikkipinta-ala)	X	
Reaction time (Vasteaika)		X
Check cycle (Tarkastusjakso)		X
Standard analog output (Analoginen standardilähtö)		X



Kalibrointiasetukset → s. 154, 4.3

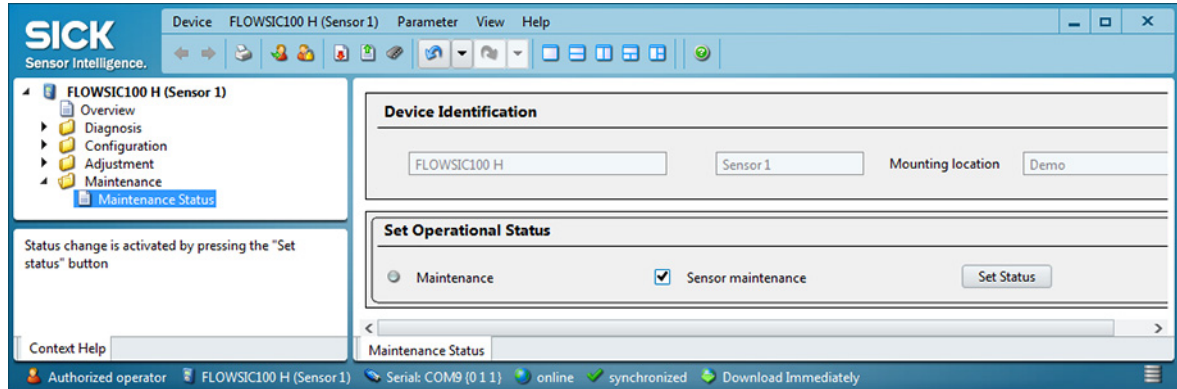
Parametrien syöttämiseen/muuttamiseen vaaditaan seuraavat vaiheet:

- ▶ Yhdistä mittausjärjestelmä SOPAS ET -ohjelmistoon, skannaajaverkko ja lisää vaadittava laitetiedosto ("MCU", "FLWSIC100 X (Sensor)") ajankohtaiseen projektiin.
- ▶ Syötä tason 1 salasana (→ s. 135, kuva 104) ja aseta asianomaiset järjestelmäkomponentit huoltotilaan (→ S. 137, § 4.2.1).

4.2.1 **Huoltotilan asettaminen**

- ▶ Avaa hakemisto "Maintenance / Maintenance Status" (Huolto / Huoltotila).
- ▶ Aktivoi valintaruutu "Maintenance" (MCU) tai "Sensor maintenance" (lähetin-/vastaanotinyksikkö) ja paina painiketta "Set Status" (Aseta tila).

Kuva 105 Huoltotilan asettaminen



Huoltotilasta "Maintenance" ilmoittaa merkkivalo seuraavasti:

- SOPAS-valikossa "FL OWSIC100 X (Sensor) / Overview"
- SOPAS-tilinäytössä vasemmalla alhaalla olevassa kentässä
- ohjausyksikön MCU näytössä (vain MCU:ssa, jossa on valinnainen näyttö).

4.2.2 **FL OWSIC100-anturin laitteistoparametrien asettaminen**

- ▶ Avaa laitetiedosto "FL OWSIC100 X (Sensor)" ja syötä tason 1 salasana (→ S. 135, § 104).
- ▶ Aseta huoltotila (→ S. 137, § 4.2.1).

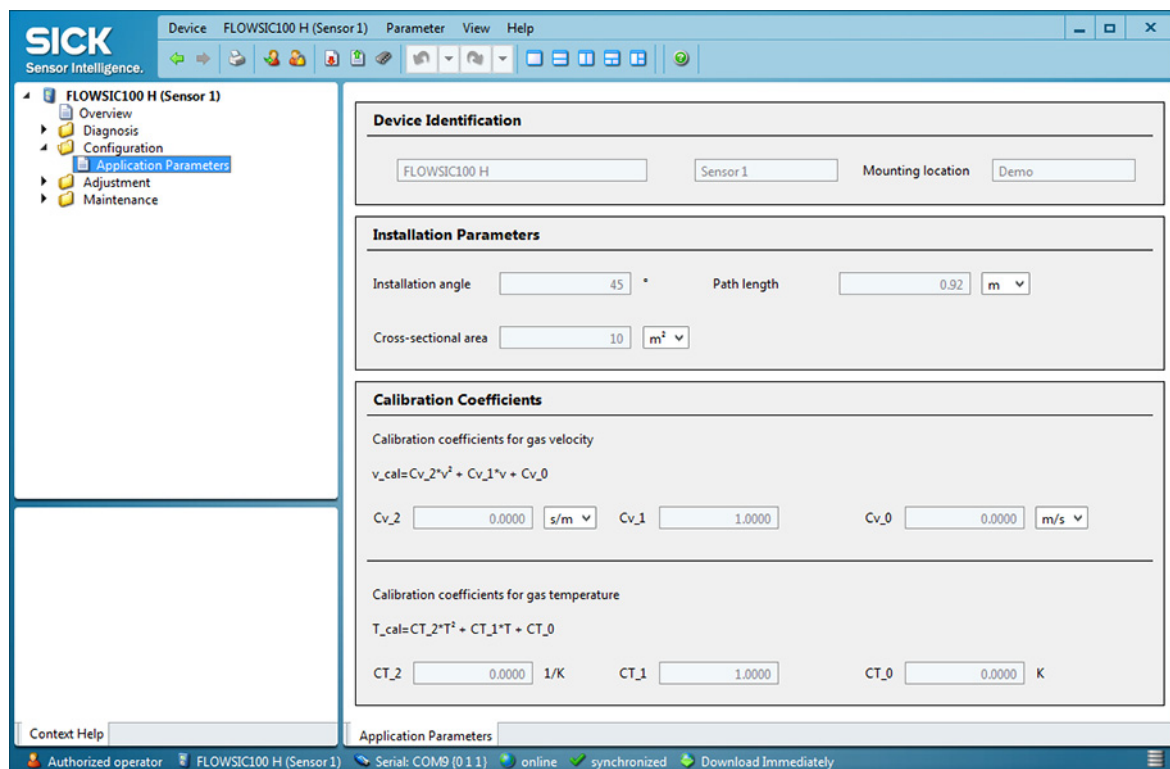
Jokaisen mittauksen perusedellytyksenä on käytettävän mittajärjestelmän valinta (SI- / US-mittajärjestelmä) ja sovellusparametrien syöttö (mittatie, asennuskulma, poikkipinta-ala). Asetusta varten siirrytään alavalikkoon "Application Parameters" (Sovellusparametrit) (→ kuva 106). Syötetyt parametrit otetaan käyttöön FL OWSIC100-laitteessa, kun siirrytään tilasta "Maintenance" (Huolto) tilaan "Measurement" (Mittaus).

**+i** Asetetut sovellusparametrit muunnetaan automaattisesti, jos mittayksikköä vaihdetaan.

Syötettäville asennusparametreille on voimassa:

Measuring path (Mittatie)	Etäisyys anturi-anturi (L, ks. kuva 107)
Installation angle (Asennuskulma)	Mittausakselin ja kaasuvirtauksen pääsuunnan välinen kulma ( $\alpha$ , ks. kuva 107)
Cross-sectional area (Poikkipinta-ala) (vaaditaan tilavuusvirran laskentaan)	Ultraäänianturin alueella oleva pinta, joka on kohtisuorassa virtaussuuntaan nähden ja joka jää kanavan sisäseinämien sisäpuolelle. Jos poikkipinta-ala muuttuu mittauslaitteiston alueella, on syötettävä pintojen keskiarvo lähetin-/vastaanotinyksiköiden A ja B välillä.

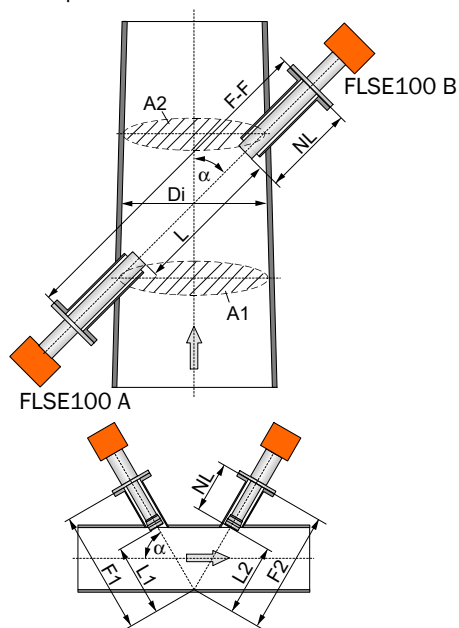
Kuva 106 Alavalikko "Application Parameters" (Sovellusparametrit) (esimerkki asetuksista)



Kalibroitimien syöttö → s. 154, 4.3

Kuva 107

Perusparametrit



Poikkipinta-ala:

Pyöreät kanavat:

$$A = \frac{\pi}{4} \cdot Di^2$$

Suorakulmaiset kanavat:

$$A = a \cdot b$$

Poikkipinta-alan muutokset

$$A = \frac{A1 + A2}{2}$$

**Mittatien pituus:**

$$L = FF - 2 \cdot NL$$

$$FF = F1 + F2$$

$$L = L1 + L2 = (F1 + F2) - 2 \cdot NL$$



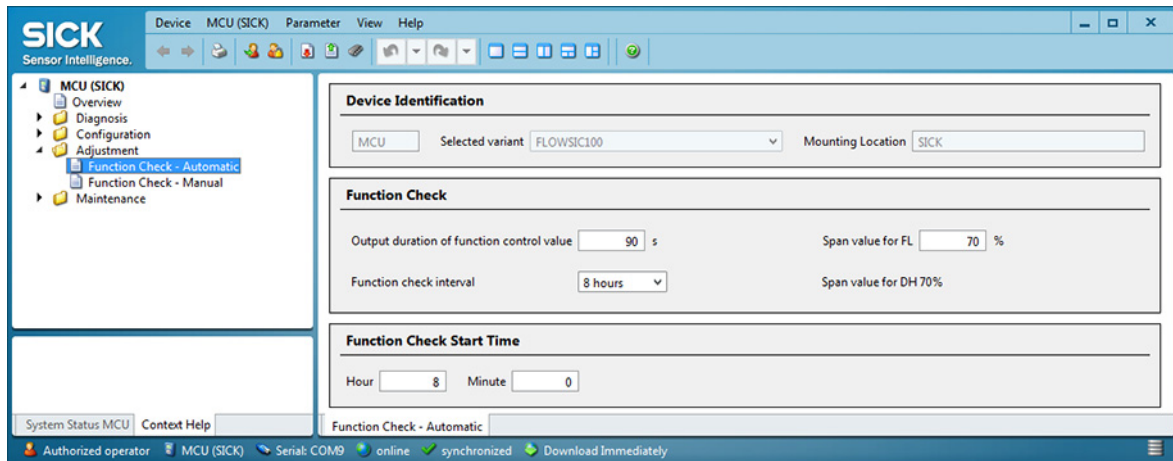
Pienillä kanavamitoilla < 0,5 m (lyhyet mittatiet) on huomioitava mittatietä L määrittäessä myös käytettävien tiivisteiden paksuus.

### 4.2.3 Tarkastusjakson parametrien asettaminen

- ▶ Avaa laitetiedosto "MCU" ja syötä tason 1 salasana (→ s. 135, kuva 104).
- ▶ Aseta huoltotila (→ S. 137, §4.2.1).

Tarkastusjakson signaali määrätään valikossa "Adjustment/Function Check - Automatic" (Säätö/toimintatarkastus - automaattinen) (→ kuva 108). Toimintatarkastus voidaan käynnistää myös manuaalisesti.

Kuva 108 Valikko "Adjustment/Function Check - Automatic"

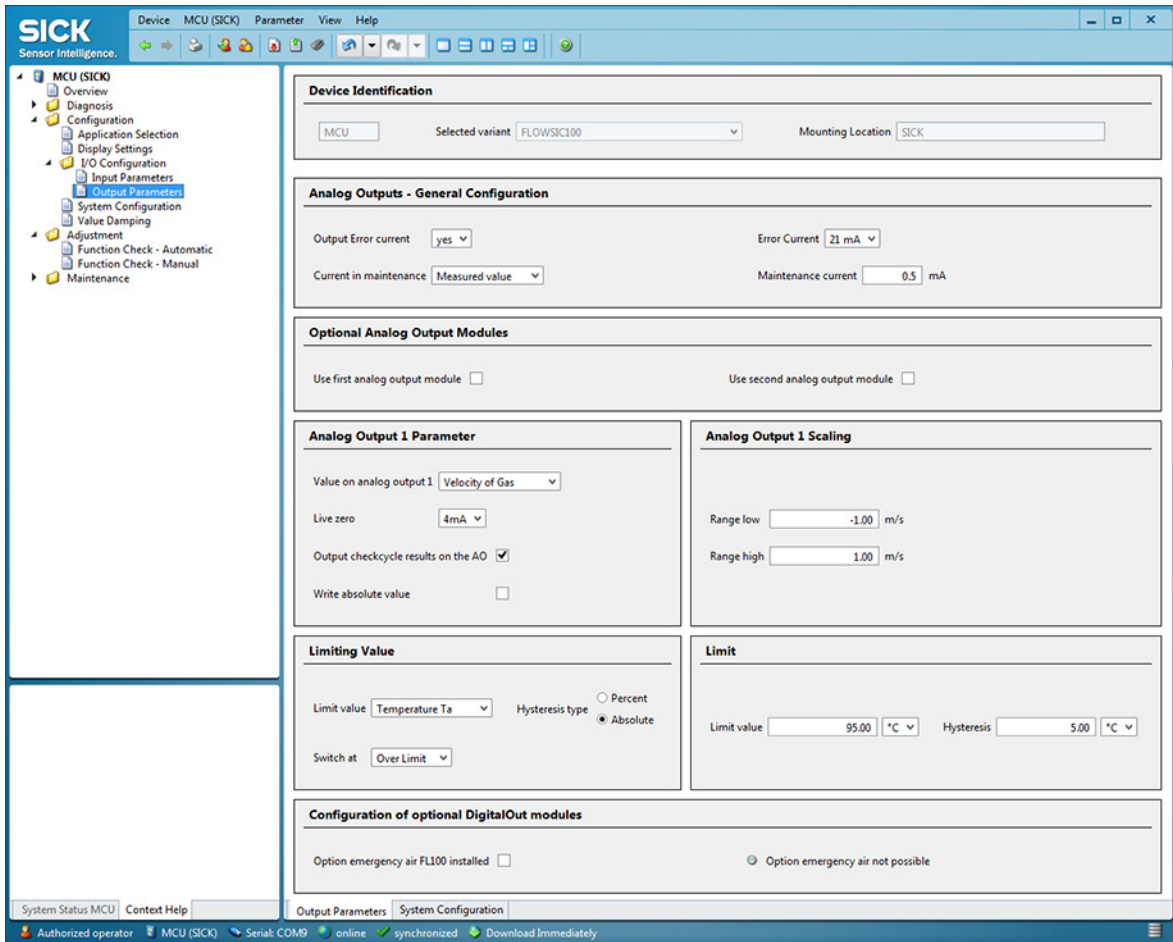


Kenttä	Parametri	Huomautus
Output duration of function control value (Toimintatarkastuksen signaalinkesto)	Arvo sekunteina	Tarkastusarvon signaalinkesto
Function check interval (Toimintatarkastuksen aikaväli)	Kahden tarkastusjakson aikaväli	→ S. 52, §2.5
Span value for FL (Tarkastuspisteen referenssiarvo)	Arvo % välillä 50 % ... 70 %	→ S. 53, §2.5.2
Function Check Start Time (Toimintatarkastuksen käynnistysaika)	Tunnit	Käynnistysajan asetus tunteina ja minuutteina
	Minuutit	

4.2.4 Analogisen lähdön parametrit

Analogisen lähtöliitännän parametrien asettamista varten on siirryttävä MCU-alavalikkoon ”Configuration / I/O Configuration / Output Parameters” (Konfiguraatio / I/O-konfiguraatio / Lähtöparametrit) (→ kuva 109).

Kuva 109 Alavalikko ”Output Parameters”



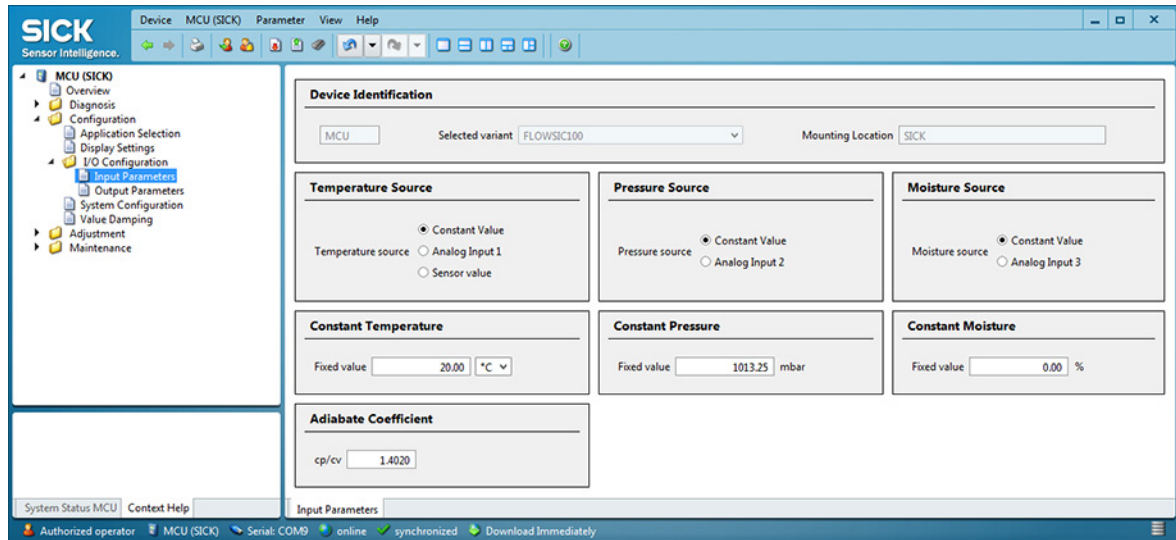
Kenttä	Parametri	Huomautus	
Analog Outputs - General Configuration (Analogiset lähdöt - yleinen konfiguraatio)	Output Error current (Vikavirran lähtö)	yes (kyllä)	Vikavirtasignaali annetaan.
		no (ei)	Vikavirtasignaalia ei anneta.
	Error current (Vikavirta)	Arvo > 20 mA	Virhetilassa annettava mA-arvo <b>Huomautus</b> Jos liitetyt analysointijärjestelmät voivat käsitellä vain aluetta 0...20 mA, on valittava arvo < Live Zero.
		Last measured value (Viimeinen mittausarvo)	Huollon aikana annetaan viimeksi mitattu arvo
		User defined value (Käyttäjän määrittelämä arvo)	Huollon aikana annetaan määriteltävä arvo
	Current in maintenance (Virta huoltotilassa)	Measured value output (Mittausarvon lähtö)	Huollon aikana annetaan ajankohtainen mittausarvo
Maintenance current (Huollon virta)		Arvo mieluiten ≠ Live Zero	Huoltotilassa annettava mA-arvo

Kenttä		Parametri	Huomautus
Analog Output 1 Parameters (Analogisen lähdön parametrit 1)	Arvo analogisessa lähdössä 1	Velocity of gas (Kaasun virtausnopeus)	Valittu mittaussuure annetaan analogisessa lähdössä.
		Velocity of sound (Äänen nopeus)	
		Q act. (Tilavuusvirta käyttötilassa)	
		Q std. (Tilavuusvirta normaalitilassa)	
		(Pressure) Paine	Analogisten tulojen kautta luetut ulkoiset paine-, lämpötila- ja kosteusarvot voidaan välittää ja antaa uudelleen analogisen lähdön kautta. Välitys voidaan valita halutulle analogiselle lähdölle.
		Temperature (Lämpötila)	
		Moisture (Kosteus)	
Range low (Alaraja)	Lower measuring range limit (Mittausalueen alaraja)	Fysikaalinen arvo nollassa (Live Zero)	
Range high (Yläraja)	Upper measuring range limit (Mittausalueen yläraja)	Fysikaalinen arvo 20 mA:lla	
Live zero	Zero point (0, 2 or 4 mA) (Nollapiste (0, 2 tai 4 mA))	Valitse 2 tai 4 mA, jos haluat erottaa luotettavasti mittausarvon ja poiskytketyn laitteen tai virtakatkoksen.	
Limiting value (Raja-arvon asettaminen)	Measuring value (Mittausarvo)	Velocity of gas (Kaasun virtausnopeus)	Mittaussuureen valinta asetetun raja-arvon valvontaa varten
		Velocity of sound (Äänen nopeus)	
		Q act. (Tilavuusvirta käyttötilassa)	
		Q std. (Tilavuusvirta normaalitilassa)	
		Direction (Suunta)	
	Limit value (Raja-arvo)		Kun on syötetty arvo $\neq 0$ , raja-arvorele kytkeytyy, kun valitun mittaussuureen raja ylittyy.
Valinnaisen digitaalisen lähtömoduulin konfiguraatio, tällä hetkellä ei toimintoa			

4.2.5 Analogisten tuloliitäntöjen parametrien asettaminen

Analogisten tuloliitäntöjen parametrien asettamista varten on siirryttävä MCU-alavalikkoon ”Configuration / I/O Configuration / Input Parameters” (Konfiguraatio / I/O-konfiguraatio / Tuloparametrit) (→ kuva 110).

Kuva 110 Alavalikko ”Input Parameters”

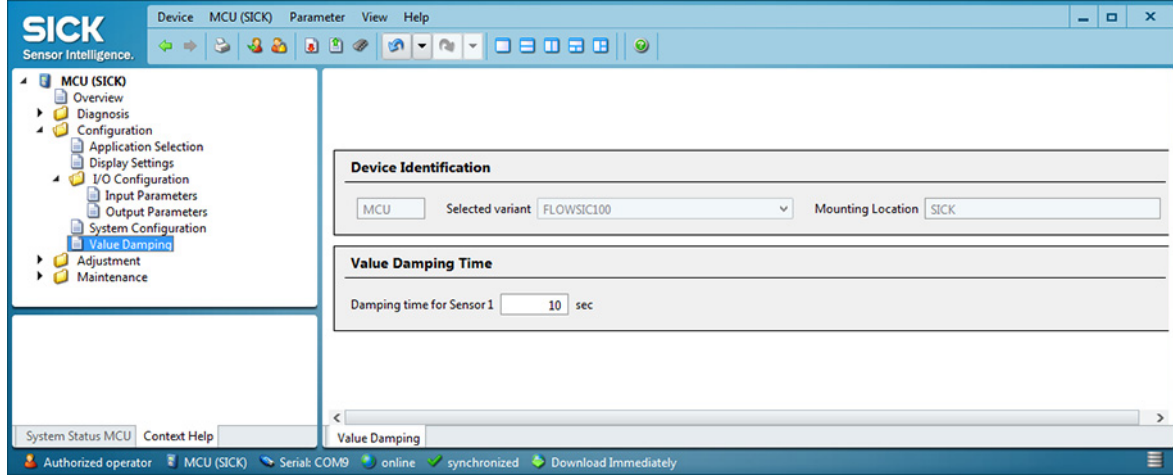


Kenttä	Parametri	Huomautus
Temperature Source (Lämpötila)	Constant Value (Vakioarvo)	Skaalaukseen käytetään kiinteää arvoa.
	Analog Input 1 (Analoginen tulo 1)	Skaalaukseen käytetään analogiseen tuloon 1 (vakioitoimitus) liitetyn ulkoisen anturin arvoa. Kun tämä kenttä on aktivoitu, kentässä ”Temperature Source” näkyy tuloalueen parametrien syöttökenttä.
	Sensor value (Anturin mitta-arvo)	Skaalaukseen käytetään integroidun lämpötila-anturin (Ta,Tb) arvoa tai akustisen lämpötilan arvoa (Tac.).
(Pressure Source) Paine	Constant Value (Vakioarvo)	Kiinteä arvo
	Analog Input 2 (Analoginen tulo 2)	Skaalaukseen käytetään analogiseen tuloon 2 (vakioitoimitus) liitetyn ulkoisen anturin arvoa. Kun tämä kenttä on aktivoitu, kentässä ”Pressure Source” näkyy tuloalueen parametrien syöttökenttä.
Moisture Source (Kosteus)	Constant Value (Vakioarvo)	Kiinteä arvo
	Analog Input 3 (Analoginen tulo 3)	Skaalaukseen käytetään analogiseen tuloon 3 (vaaditaan valinnainen moduuli) liitetyn ulkoisen anturin arvoa. Kun tämä kenttä on aktivoitu, kentässä ”Moisture Source” näkyy tuloalueen parametrien syöttökenttä.
Constant Temperature (Lämpötilan vakioarvo)	Arvo °C	Skaalaukseen vaadittavan arvon syöttö
	Arvo K	
	Constant Pressure (Paineen vakioarvo)	
Constant Moisture (Kosteuden vakioarvo)	Arvo %	
Adiabate coefficient (Adiabaattikerroin)	Kerroin	Erytynen adiabaattikerroin

4.2.6 Vaimennusajan asettaminen

Vaimennusaika voidaan asettaa MCU-alavalikossa ”Configuration / Value Damping” (Konfiguraatio / Arvojen vaimennus) (→ kuva 111).

Kuva 111 Alavalikko ”Value Damping”



Kenttä	Parametri	Huomautus
Damping time for sensor 1 (Vaimennusaika anturille 1)	Arvo s	Valitun mittausuureen vaimennusaika (→ s. 51, 2.4.3)
Damping time for sensor 2-8 (Vaimennusaika anturille 2-8)	Arvo s	Muiden ohjausyksikköön kytkettyjen anturien vaimennusaika (väyläjohto)

4.2.7 Tietojen varmuuskopiointi


Kaikki mittausarvojen tallennuksen, käsittelyn ja syötön/tulostuksen kannalta tärkeät parametrit ja ajankohtaiset mittausarvot voidaan tallentaa ja tulostaa. Asetetut laiteparametrit voidaan tämän ansiosta tarvittaessa (esim. laiteohjelmiston päivityksen jälkeen) syöttää uudelleen ongelmitta ja laitteen tiedot/tilat voidaan rekisteröidä diagnoosia varten.

Käytettävissä ovat seuraavat mahdollisuudet.

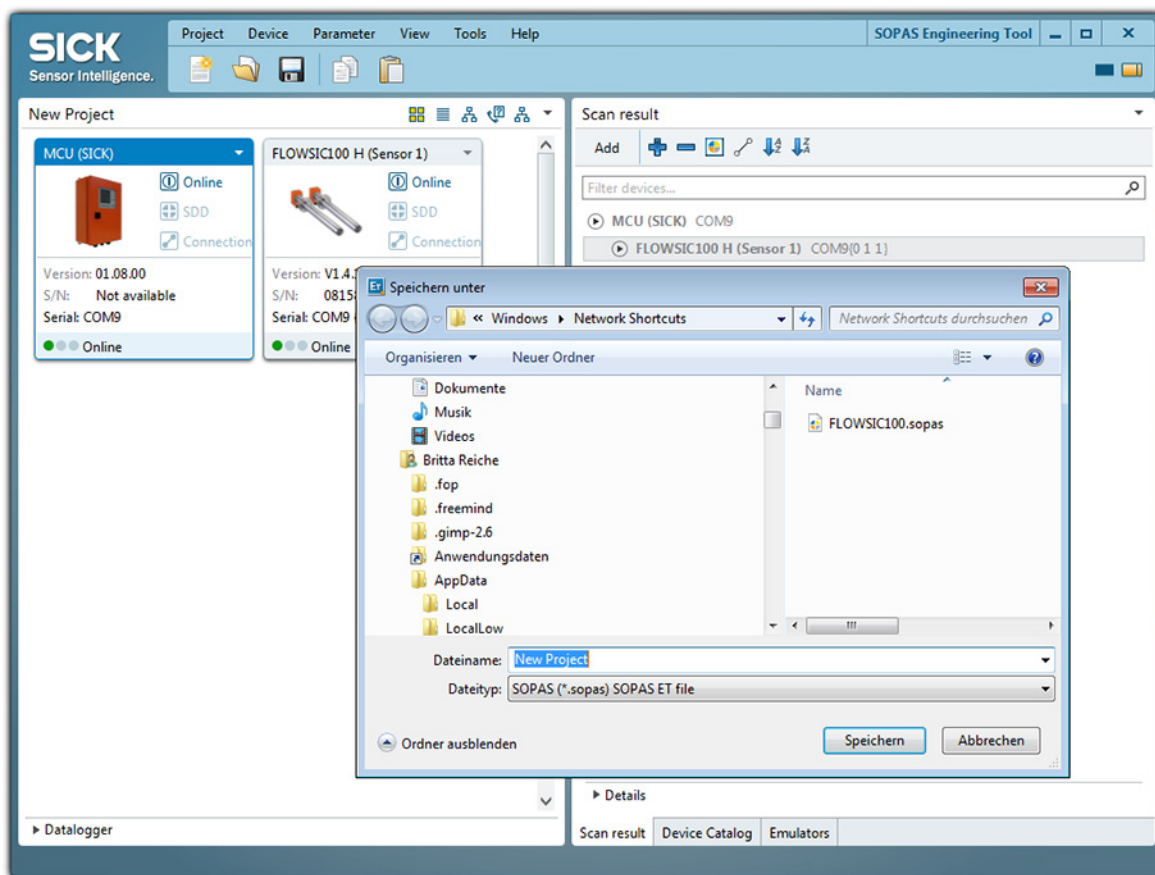
- Tallentaminen projektina  
Tässä tallennustavassa voidaan tallentaa laiteparametrien lisäksi myös tallennetut loki-tiedostot.
- Tallennus raporttina  
Parametriraportissa tallennetaan laitetiedot ja -parametrit.  
Laitteen toiminnan analysoimiseksi ja mahdollisten häiriöiden tunnistamiseksi voidaan luoda diagnoosiraportti.

**Tallentaminen projektina**

- Hae näkyviin valikko "Project / Save" (Projekti / Tallenna) ja määrää kohdehakemisto ja tiedoston nimi. Tallennettavan tiedoston nimi voidaan valita vapaasti. On järkevää viitata kyseiseen mittauskohtaan (yrityksen nimi, laitteiston nimitys).

 Kuvaus: katso huoltokäsikirja

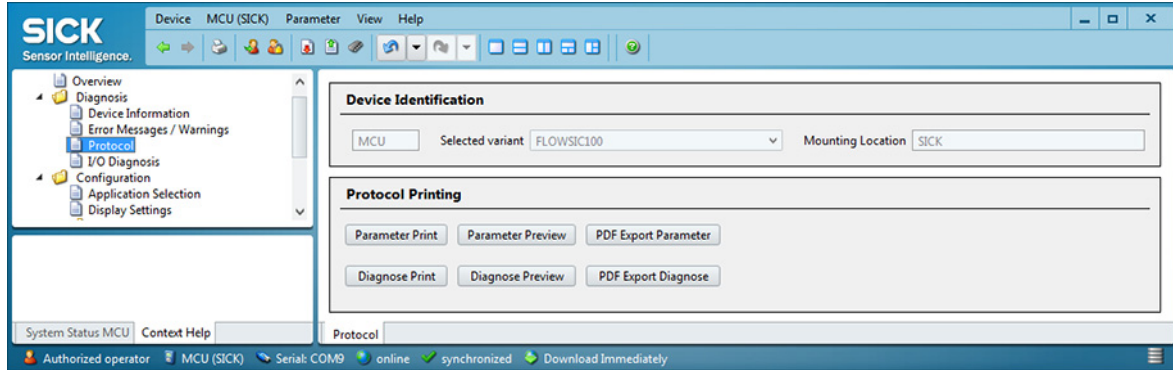
Kuva 112 Valikko "Project / Save"



**Tallennus raporttina**

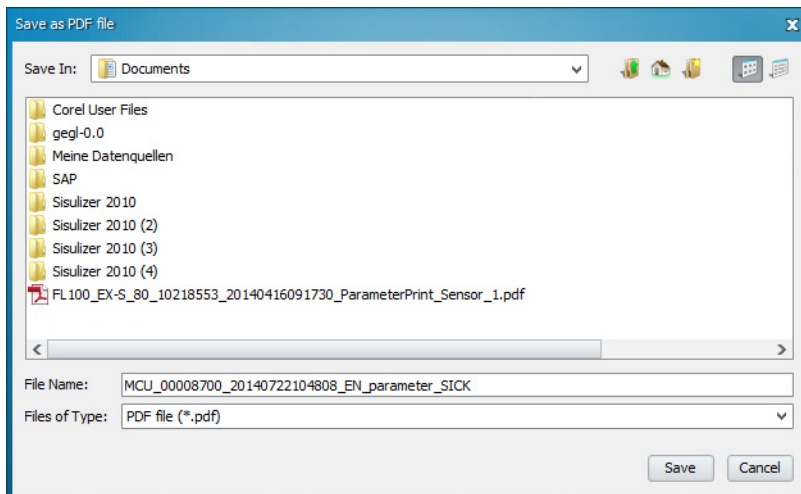
- Valitse laite, hae näkyviin valikko "Diagnosis / Protocol" (Diagnoosi / Raportti) ja paina halutun tallennustavan painiketta.

Kuva 113 Valikko "Diagnosis / Protocol"



- Määrittää tiedostonimi ja tallennuspaikka.

Kuva 114 Tiedostonimen ja tallennuspaikan valinta



**Esimerkki parametriraportista**

Kuva 115

Parametriraportti MCU (esimerkki)

**MCU Parameter Protocol - FL100 2 Path**

**Device Type: MCU**  
*Mounting Location: SICK*

**Device Information**

Device Type MCU  
 Serial Number 00004711  
 Ident Number 00000  
 System Time 08 Nov 2009 22:03:46  
 Firmware Version 01.08.00  
 Hardware Version 1.5  
 Bootloader Version 00.99.xx

**Calculation Values**

**Sources**  
 Temperature Source Analog Input 1  
 Pressure Source Analog Input 2  
 Moisture Source Constant Value  
**Constants**  
 Temperature Constant 20.00°C  
 Pressure Constant 1013.25mbar  
 Moisture Constant 50.00%

**Adjustment**

Function Check Interval 8 hours  
 Function Check Output Duration 90s  
 Output Check Results on AO yes

**System Configuration**

Number of external AO 0  
 Number of external AI 0  
 Serial Expansion Module Ethernet

**Serial Expansion Module**

Type Ethernet 10BaseT  
 Profibus Address 126  
 Modbus Address 1  
 IP Address 010.133.082.001  
 Subnet Mask 255.255.248.000  
 Gateway 000.000.000.000  
 TCP Port 2111

**I/O Configuration**

**Analog Output General Settings**  
 Error Current Selection yes  
 Error Current Value 21 mA  
 Maint. Current Selection User defined value  
 Maint. Current Value 0.50mA  
 Span Value 70%

**Analog Output 1**

Live Zero 4mA  
 Limit Low 0.50  
 Limit High 1.87  
 Calibration factor CC0 0.0000  
 Calibration factor CC1 171.0000  
 Calibration factor CC2 0.0000  
 Source Velocity of Gas (avg)

**Analog Output 2**

Live Zero 4mA  
 Limit Low -100.00  
 Limit High 100000.00  
 Source Volume flow s.c. dry (avg)

**Analog Output 3**

Live Zero 4mA  
 Limit Low -20.00  
 Limit High 20.00  
 Source Velocity of Gas (avg)

**Analog Output 4**

Live Zero 4mA  
 Limit Low 0.00  
 Limit High 1.00  
 Source Not Used

**Analog Output 5**

Live Zero 4mA  
 Limit Low 0.00  
 Limit High 1.00  
 Source Not Used

**Analog Input 1 (Temperature)**

Limit Low 0.00°C  
 Limit High 200.00°C  
 Calibration factor CC0 0.0000  
 Calibration factor CC1 0.0204  
 Calibration factor CC2 0.0000

**Analog Input 2 (Pressure)**

Limit Low 0.00mbar  
 Limit High 1100.00mbar  
 Calibration factor CC0 0.0000  
 Calibration factor CC1 0.0204  
 Calibration factor CC2 0.0000

**Analog Input 3 (Moisture)**

Limit Low 0.00%  
 Limit High 0.00%

**Limit Switch**

Source Velocity of Gas (avg)  
 Limiting Value 1.87

**T90 Time**

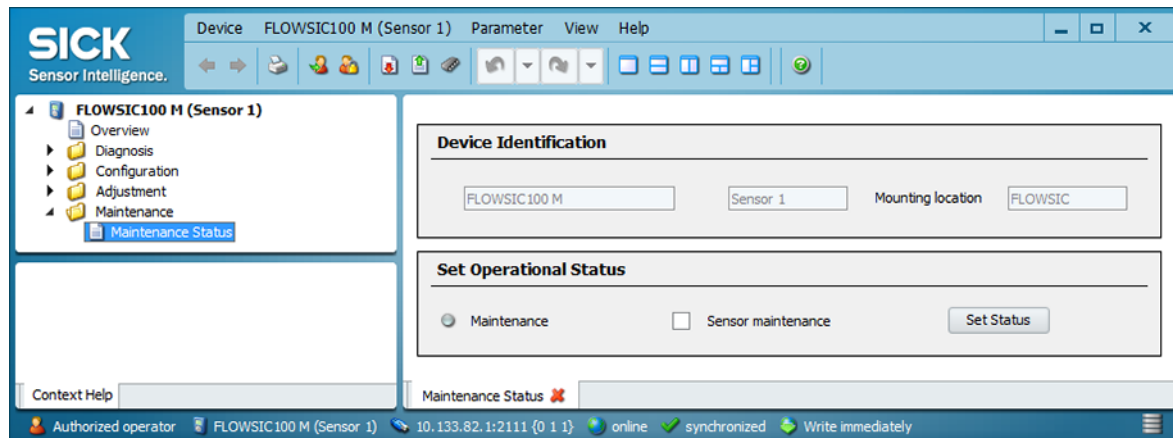
T90 Time FL Path 1 1.0s  
 T90 Time FL Path 2 1.0s

#### 4.2.8 Normaalin mittauskäytön käynnistäminen

Parametrien asettamisen tai muutoksien jälkeen mittausjärjestelmä on asetettava mittaustilaan ("Measurement"). Kun huoltotila deaktivoidaan, käynnistyy normaali mittaustila.

- ▶ Avaa hakemisto "Maintenance / Maintenance Status" (Huolto / Huoltotila).
- ▶ Deaktivoi valintaruutu "Maintenance" (MCU) tai "Sensor Maintenance" (lähetin-/vastaanotinyksikkö) ja paina painiketta "Set Status" (Aseta tila).

Kuva 116 Mittauskäytön käynnistäminen



Tämän jälkeen standardikäyttöönotto on saatu päätökseen.



#### **TÄRKEÄÄ:**

Sisäisesti jäädytettävissä ja pursutettavissa lähetin-/vastaanotinyksiköissä pursutusilman syöttö on ehdottomasti taattava myös laitteiston ollessa pysähdyksissä! Muuten lähetin-/vastaanotinyksiköt on poistettava kanavasta.

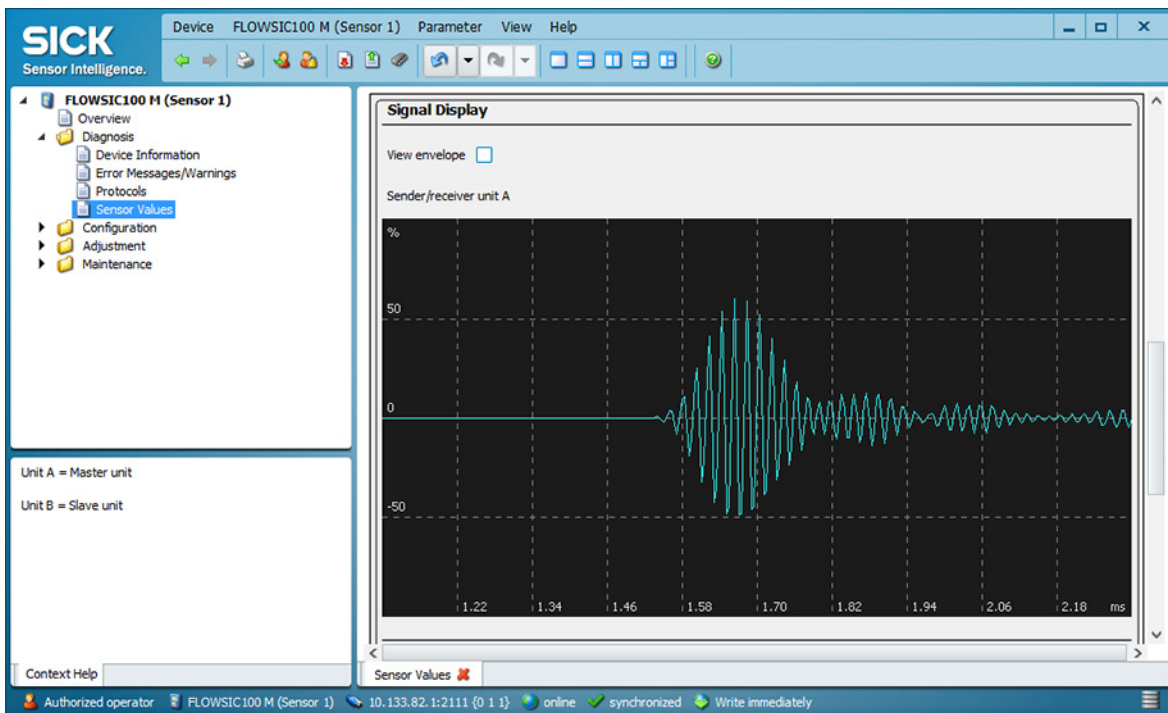
#### 4.2.9 Signaalin muodon tarkistus

Tarkistamalla signaalin muoto voidaan arvioida vastaanotettavien ultraäänisignaalien laatua.

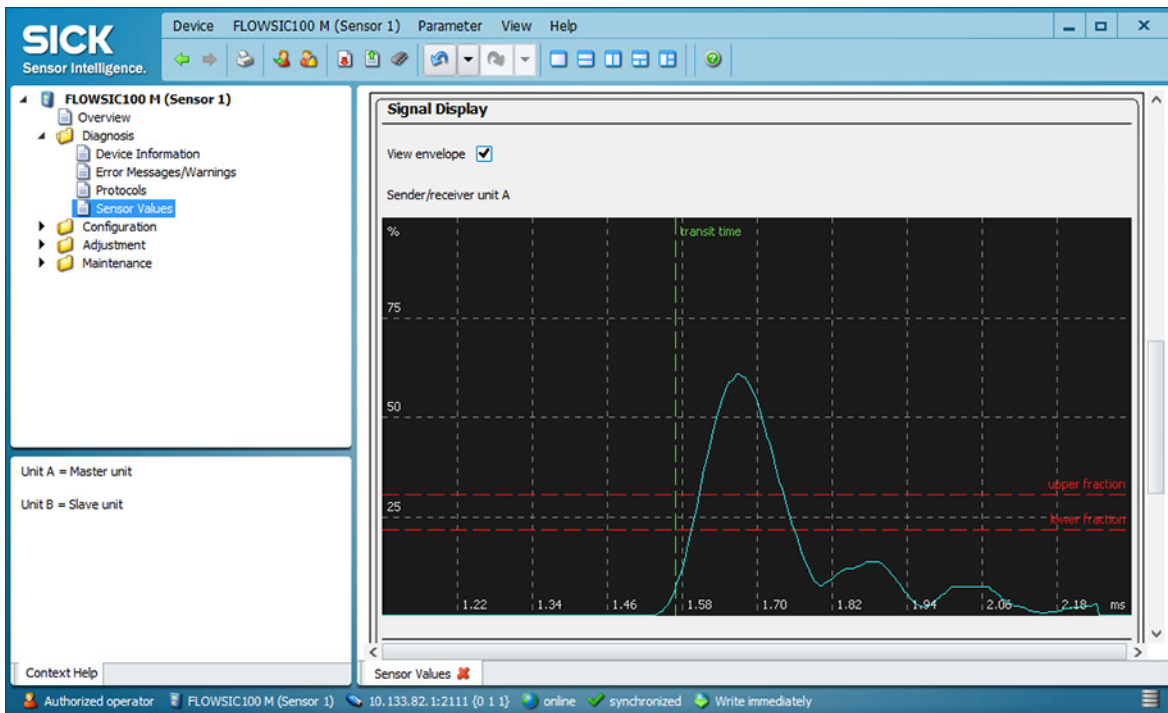
- ▶ Kuvaruudulla näyttöä varten avaa käytettävän FLOWSIC100-typin laitetiedosto.
- ▶ Valitse käyttötilassa "Measurement" (Mittaus) valikko "Diagnosis / Sensor Values" (Diagnoosi / Anturiarvot).
- ▶ Kentässä "Signal Display" (Signaalinäyttö) molempien anturien ultraäänisignaalit näkyvät raakasignaalina. Asettamalla toiminto "View Envelope" (Näytä verhoikäyrä) saat näkyviin molempien antureiden verhoikäyrät. Signaalien tulisi tyyppin mukaan vastata alla olevia kuvia (kuva 117 ... kuva 126).

Tyyppi FLSE100-M / MAC

Kuva 117 Purskemuotoinen HF-signaali (raakasignaali)

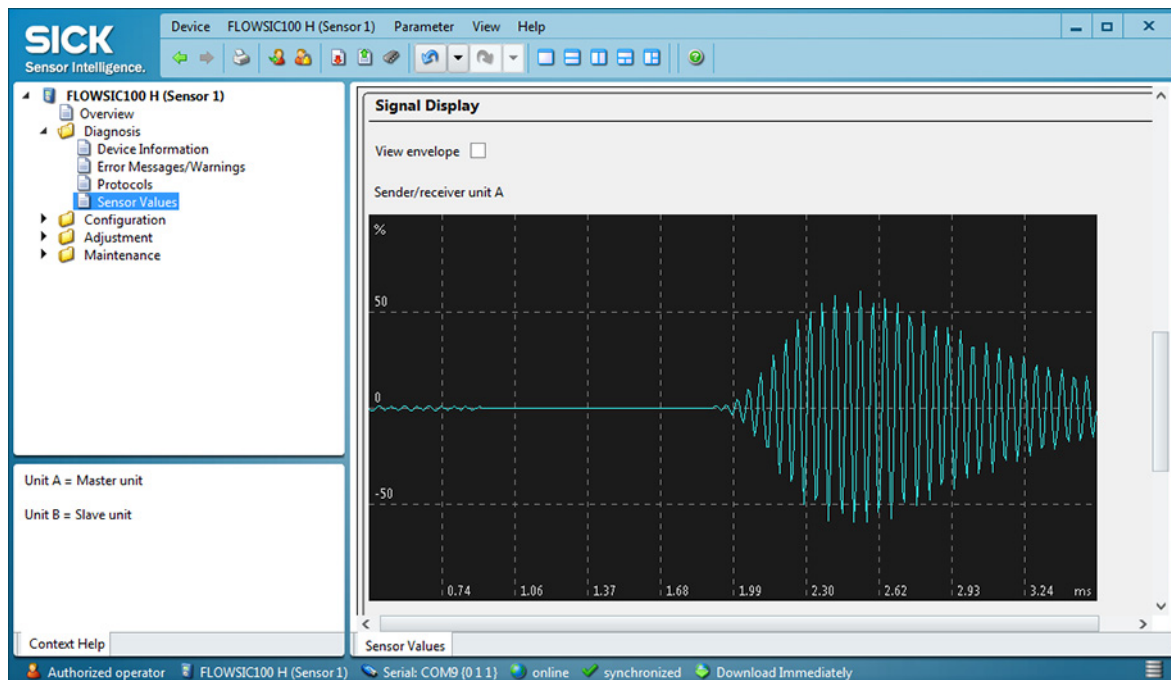


Kuva 118 Purskemuotoinen demoduloitu signaali (verhokäyrä)

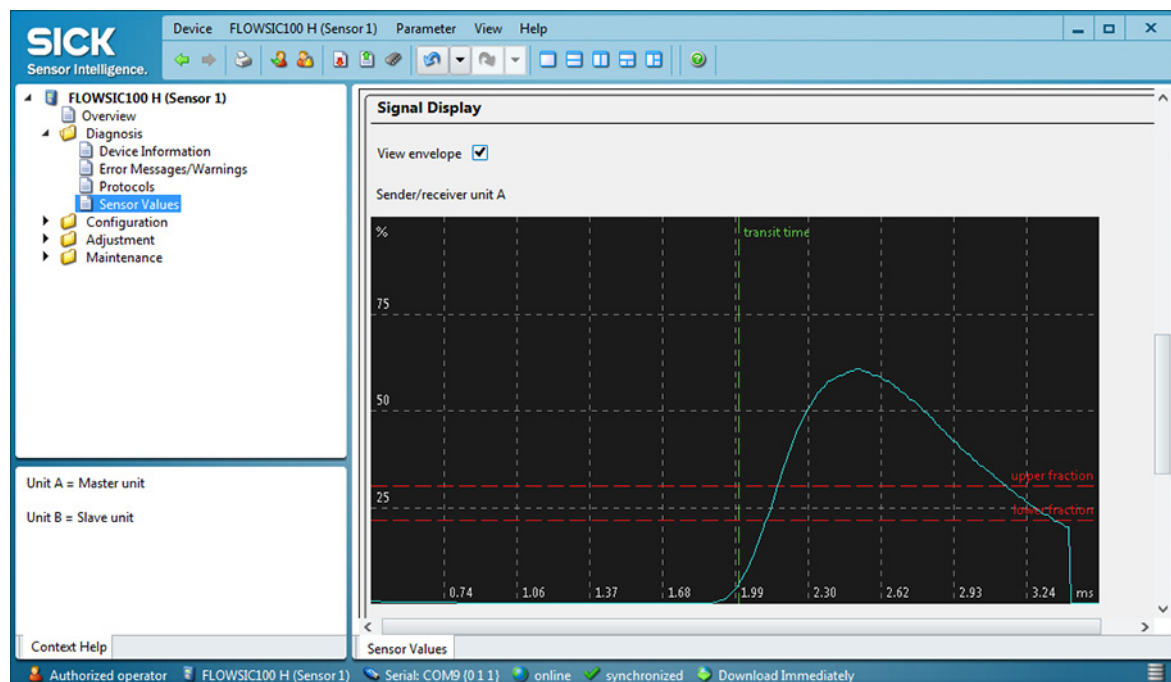


Tyyppi FLSE100 H / HAC / PHS

Kuva 119 Purskemuotoinen HF-signaali (raakasignaali)

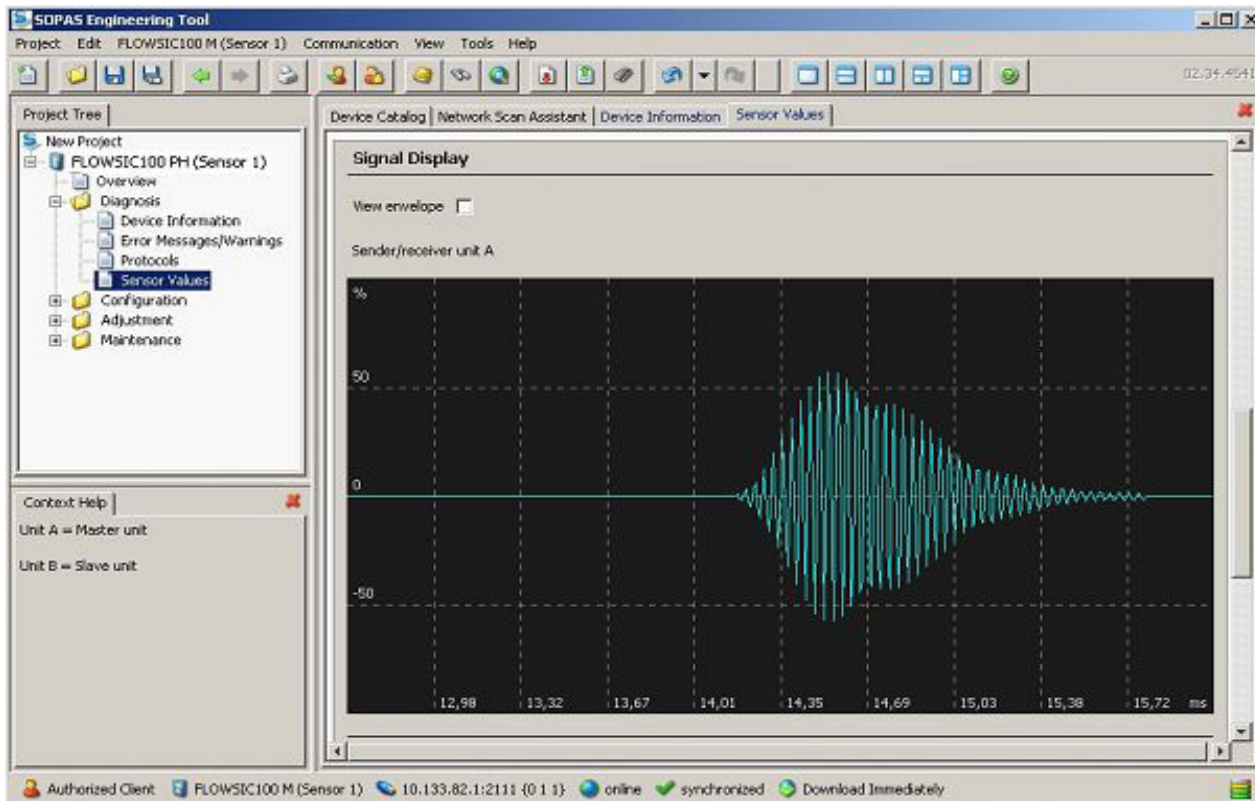


Kuva 120 Purskemuotoinen demoduloitu signaali (verhokäyrä)

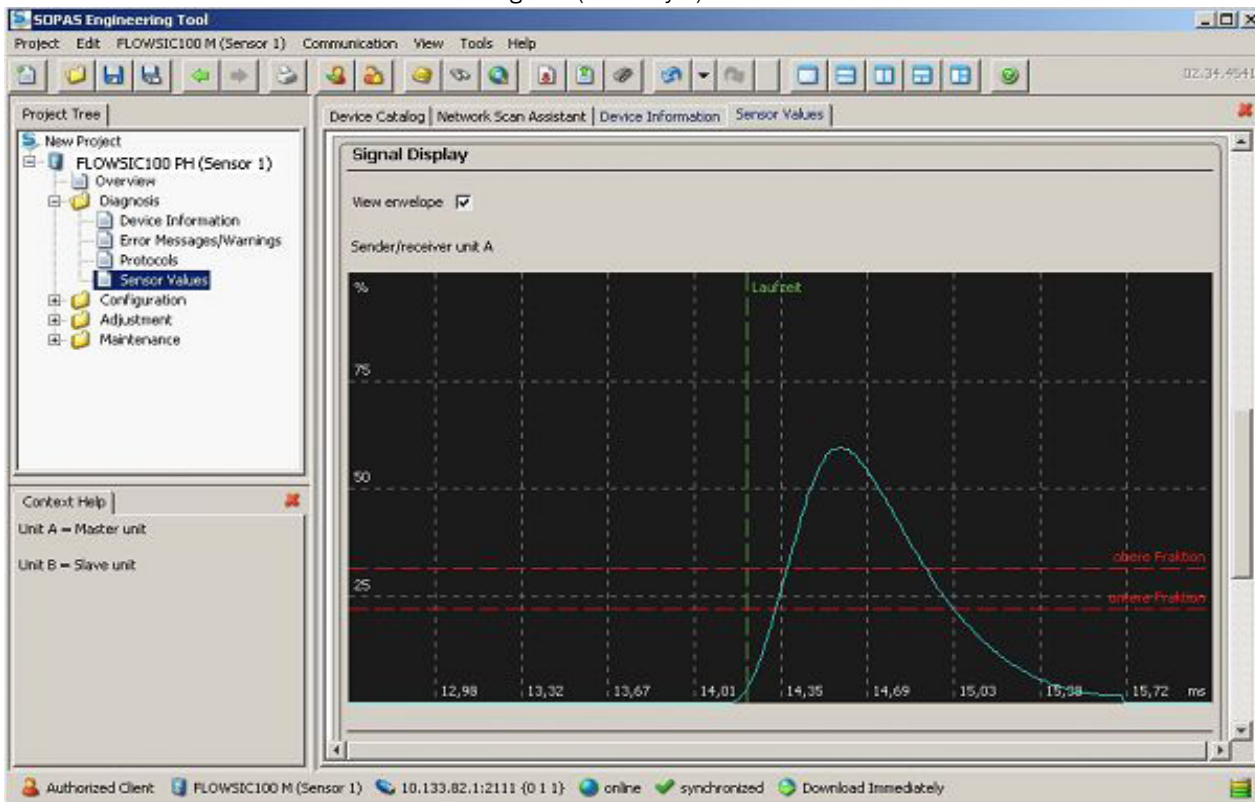


Tyyppi FLSE100-PH

Kuva 121 Purskemuotoinen HF-signaali (raakasignaali)

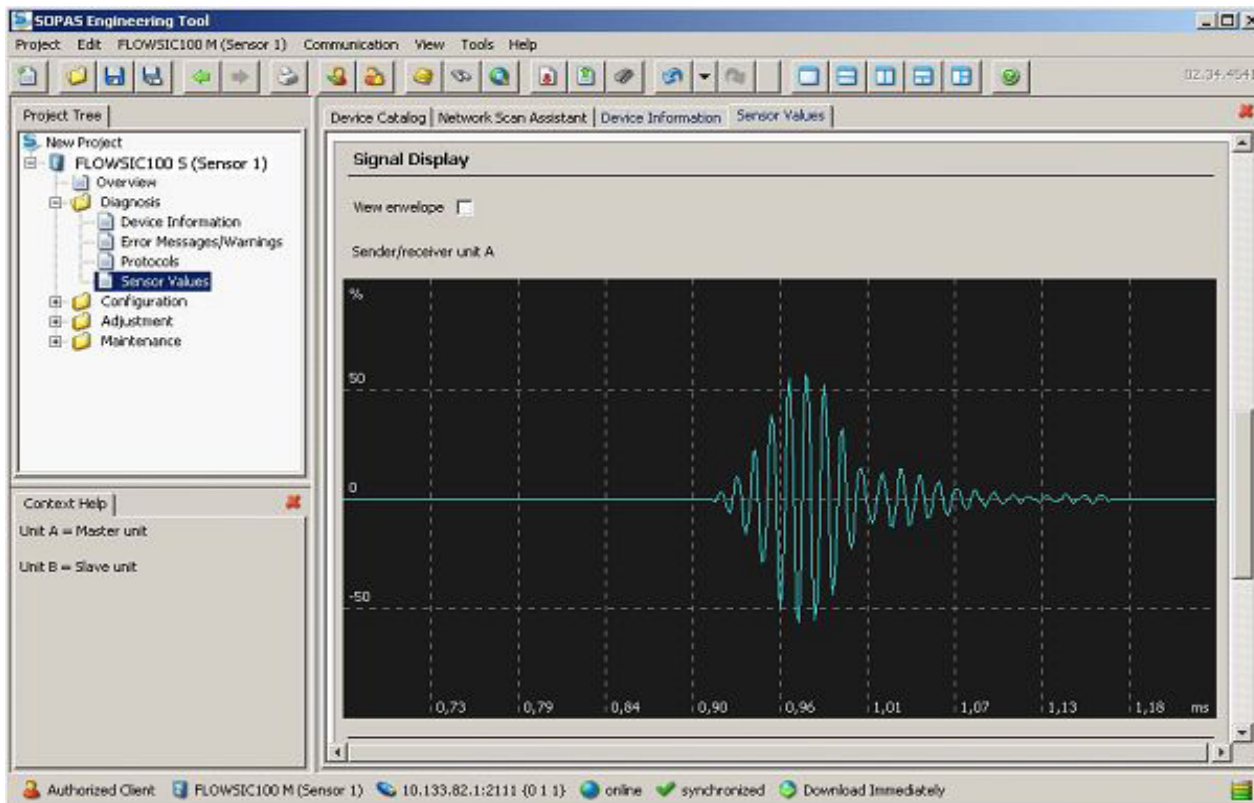


Kuva 122 Purskemuotoinen demoduloitu signaali (verhokäyrä)

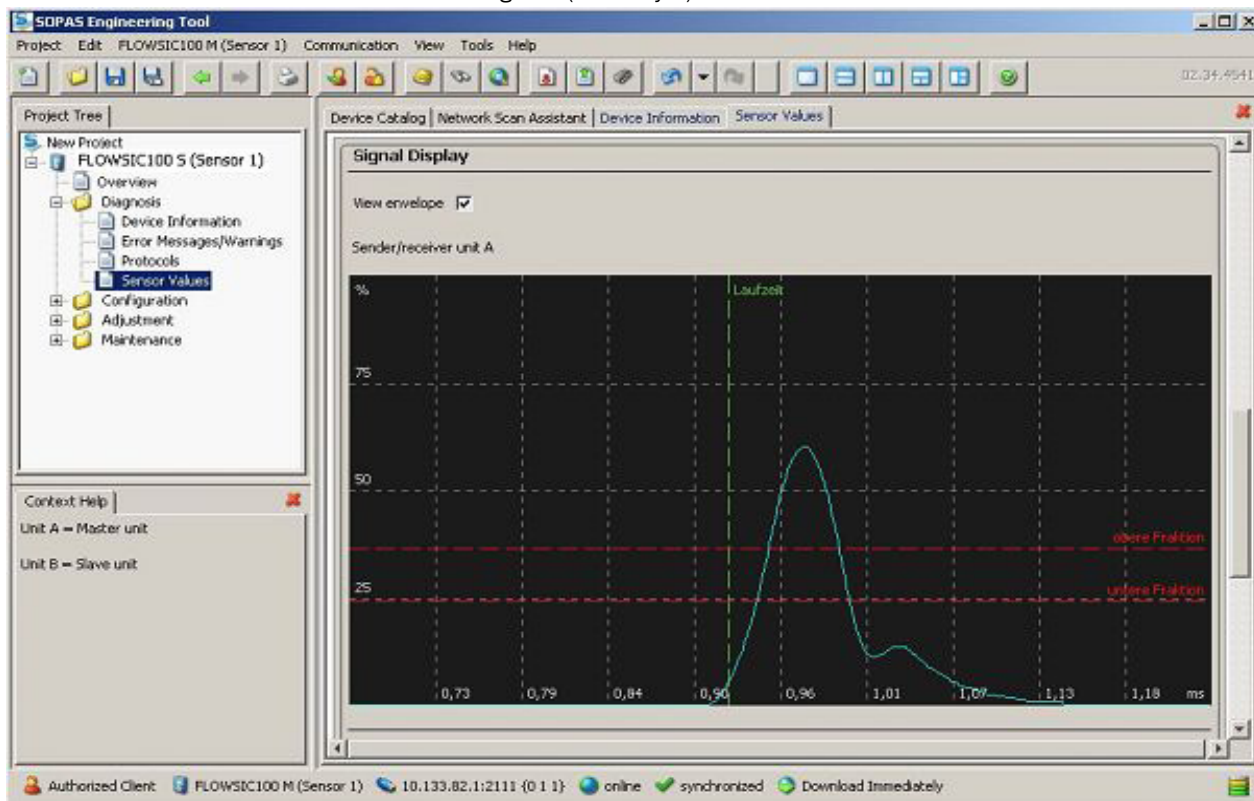


Tyyppi FLSE100-S

Kuva 123 Purskemuotoinen HF-signaali (raakasignaali)

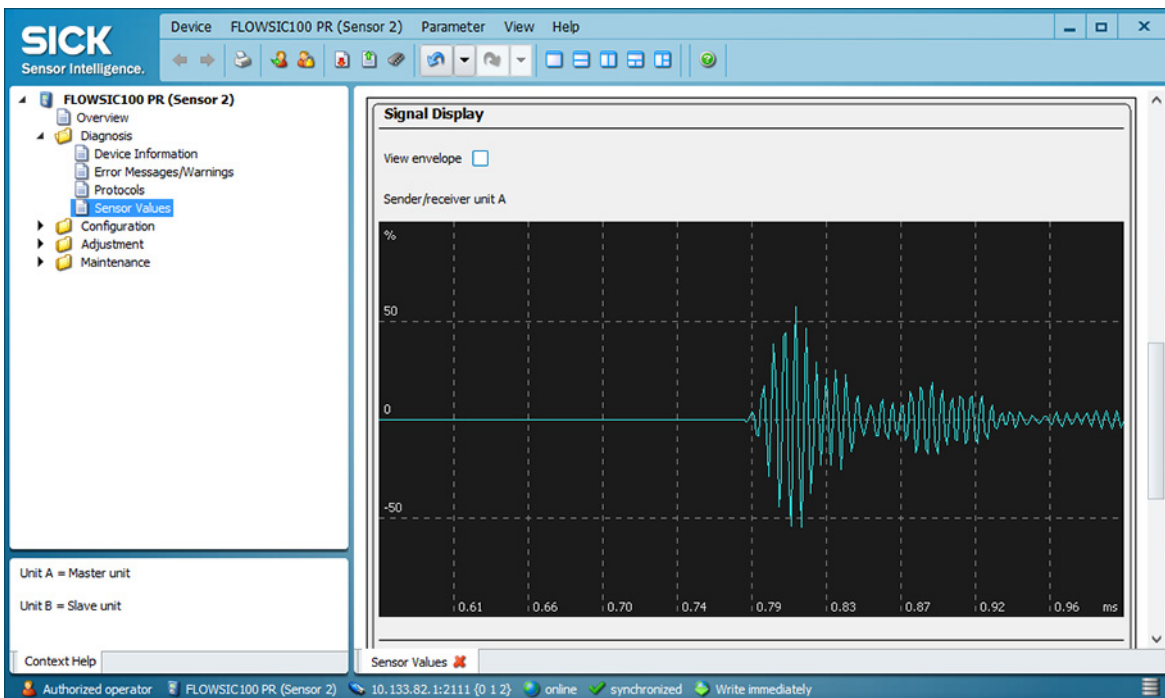


Kuva 124 Burst waveform demodulated -signaali (verhokäyrä)

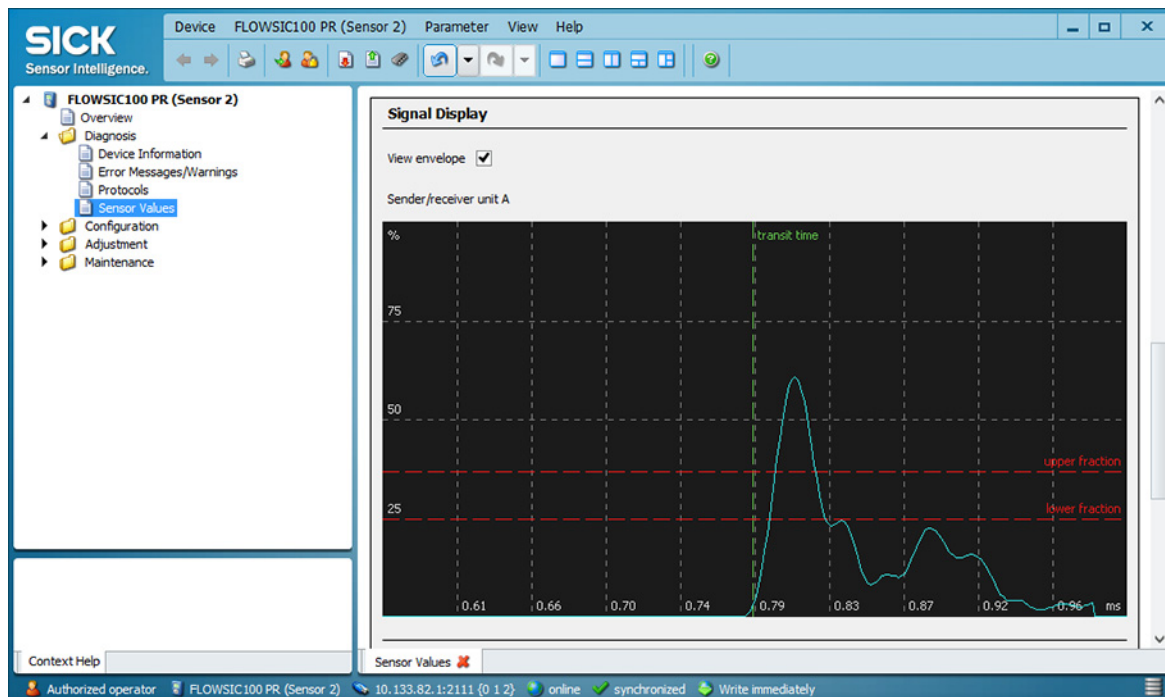


Tyyppi FLSE100-PR

Kuva 125 Purskemuotoinen HF-signaali (raakasignaali)



Kuva 126 Purskemuotoinen demoduloitu signaali (verhokäyrä)



### 4.3 Laajennettu käyttöönotto

#### 4.3.1 Sovelluksen asetusten muuttaminen

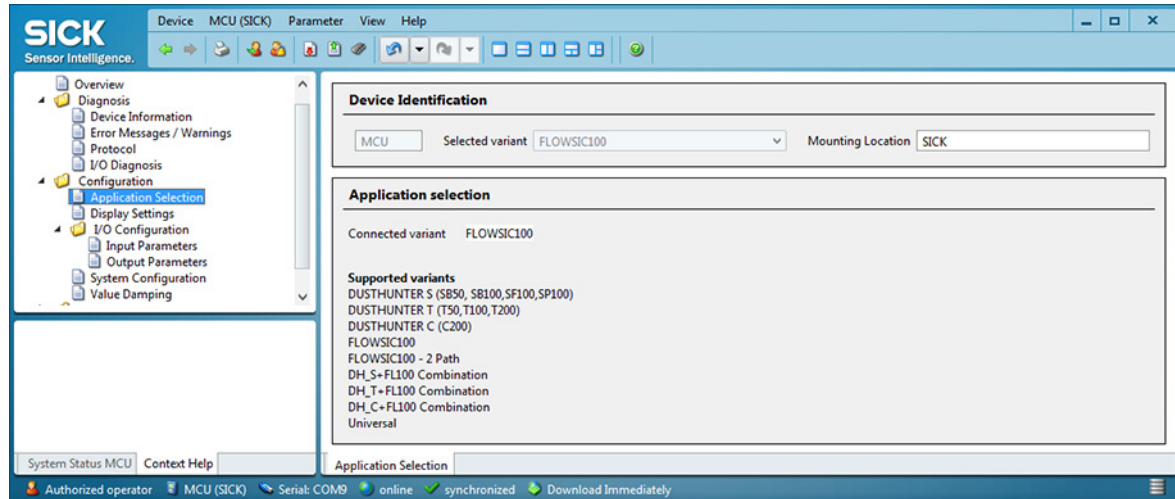
FLAWSIC100 tarjoaa mahdollisuuden kahden mittatien samanaikaiseen mittaukseen, yhteisen mittausarvon laskentaan ja signaalinantoon → s. 18, 2.2.2. Tähän vaaditaan kaksi lähetin-/vastaanotinyksikköä tai yksi sondi mittatietä kohti → »Sähköasennus« (sivu 85). Vaadittavat asetukset tehdään yleensä tehtaalla. Jos näin ei ole (esim. olemassa olevien laitteiden jälkivarustus), on suoritettava seuraavat vaiheet:

- ▶ Avaa laitetiedosto ”MCU”, syötä käyttöoikeustason 1 salasana ja aseta mittausjärjestelmä huoltotilaan (”Maintenance”) (→ s. 136, 4.2).
- ▶ Siirry alavalikkoon ”Configuration / Application Selection” (Konfiguraatio / Sovelluksen valinta). Ikkunassa ”Connected Variant” (Liitetty malli) (kenttä ”Application setting” = Sovellusasetus) näytetään liitetyn lähetin-/vastaanotinyksikön perustyyppi.
- ▶ MCU:n kohdentamista varten paina painiketta ”Save selection” (Tallenna valinta).



Lähetin-/vastaanotinyksikön on oltava kytkettynä MCU:hun.

Kuva 127 MCU:n asetukset lähetin-/vastaanotinyksikköä varten



- Vakiotilassa jokaisen mittatien arvot huomioidaan samalla painotuksella annettavan arvon laskennassa (painotuksen muuttaminen katso huoltokäsikirja).
- FLAWSIC100-laitteella on toiminto mittatien automaattista kompensatiota varten mittatien toiminnan estyessä 2 anturiparin järjestelmässä → s. 19, 2.2.3.
- Sovellusasetusten parametointi on valinnaisesti mahdollista myös LC-näytön kautta → s. 165, 4.4.4.

### 4.3.2 Valinnaisten analogisten moduulien parametrien asettaminen

#### Analogisen lähtöliitännän moduuli

Perusasetukset (kenttä "Analog Outputs - General Configuration" = Analogiset lähdöt - yleinen konfiguraatio) koskevat yhtä lailla kaikkia analogisia lisälähtöjä.

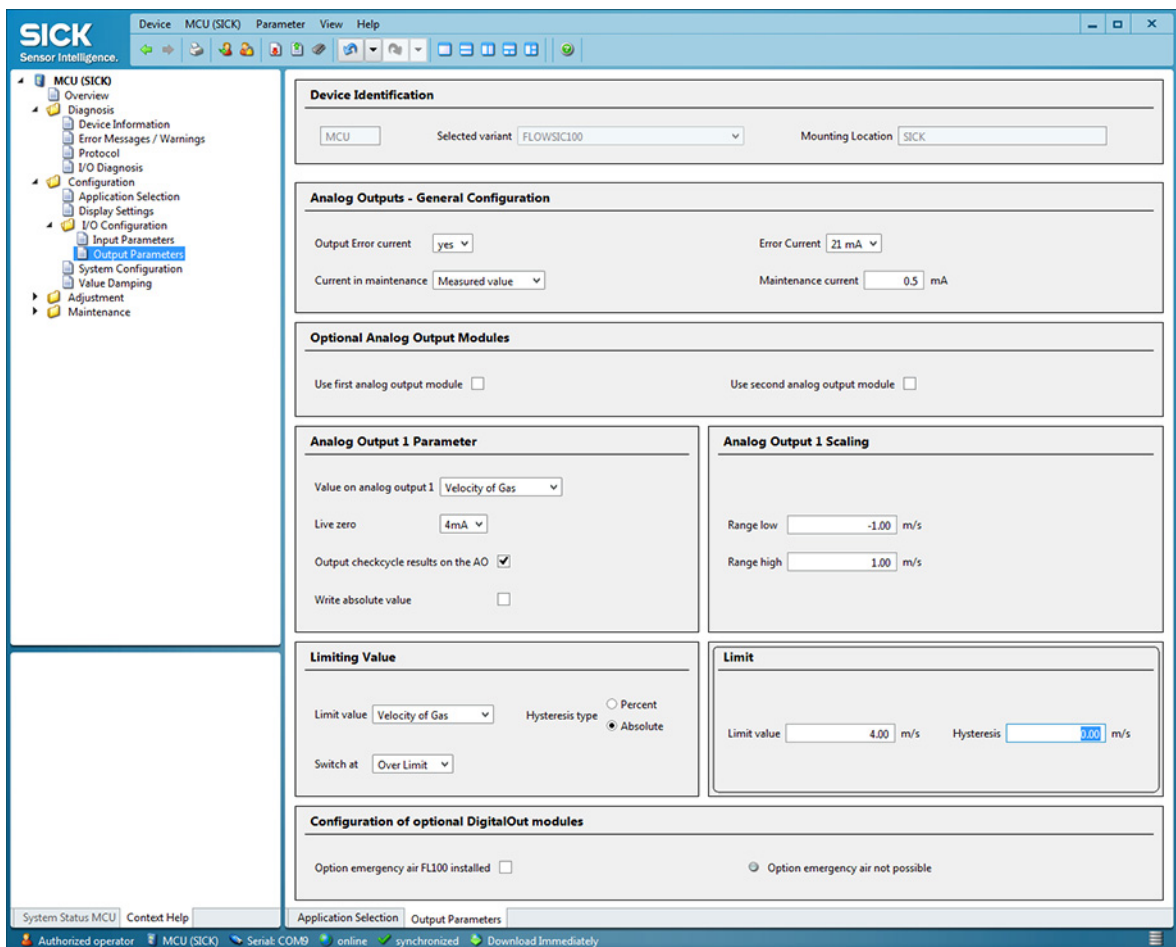


Lisäksi on käytettävissä enint. 4 analogista lähtöä (2 AO-moduulia, joissa kussakin 2 lähtöä)

Parametrintia varten on suoritettava seuraavat vaiheet:

- ▶ Valitse projekti-ikkunasta tyyppi MCU, syötä tason 1 salasana ja aseta mittausjärjestelmä huoltotilaan "Maintenance" (→ s. 136, 4.2).
- ▶ Siirry alavalikkoon "Configuration / I/O Configuration / Output Parameters" (Konfiguraatio / I/O-konfiguraatio / Lähtöparametrit) (→ kuva 128).
- ▶ Aktivoi kenttä "Use first analog output module" (Käytä ensimmäistä analogista lähtömoduulia).
- ▶ Tämän jälkeen aukeavat kentät "Analog Output 2 Parameter" (Analogisen lähdön 2 parametri) ja "Analog Output 3 Parameter" (Analogisen lähdön 3 parametri).
- ▶ Aseta valinnaisten analogisten lähtöliitännöiden parametrit vaatimusten mukaan (§4.2.4).

Kuva 128 Valinnaisten analogisten lähtöliitännöiden parametrien asettaminen



- ▶ Jos on tarkoitus asettaa muiden analogisten lähtöjen parametreja, aktivoi "Select optional module / use first or second optional module" (Valitse valinnainen moduuli / Käytä ensimmäistä tai toista valinnaista moduulia).  
Tämän jälkeen aukeavat kentät muiden analogisten lähtöjen 2/3 tai 4/5 parametrien asettamista varten.
- ▶ Aseta muiden analogisten lähtöjen parametrit samalla tavalla: toimi samoin kuin ensimmäisen analogisen lähdön parametroinnissa.

4.3.3

**Valinnaisten liitäntämoduulien parametrien asettaminen**



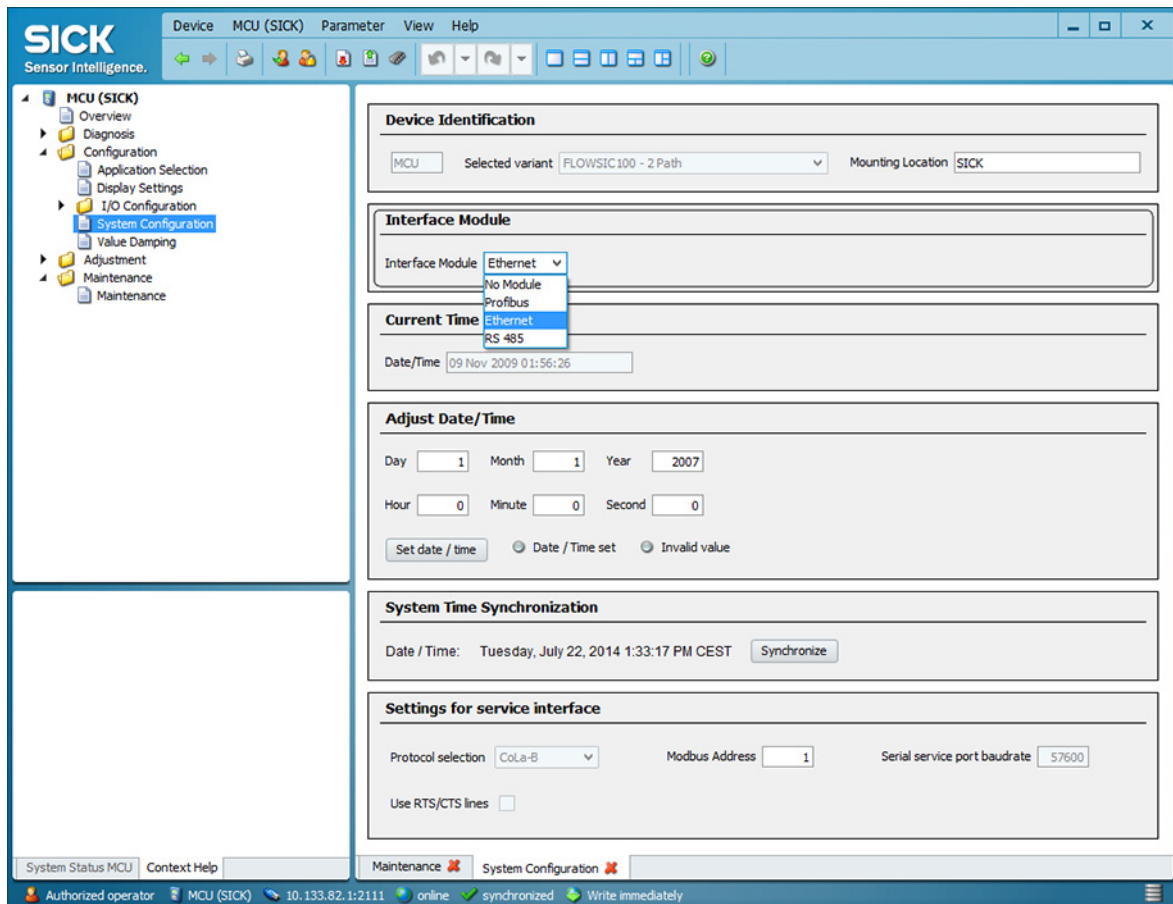
Yksityiskohtaisia tietoja yksittäisistä moduuleista katso "Liitäntädokumentaatio FLOWSIC100".

Valinnaisten liitäntämoduulien valintaa ja asetusta varten on suoritettava seuraavat vaiheet:

- ▶ Valitse laitetiedosto "MCU", aseta mittausjärjestelmä huoltotilaan "Maintenance" ja syötä tason 1 salasana (→ s. 134, Taulukko 3).
- ▶ Siirry hakemistoon "Configuration / System Configuration" ("Konfiguraatio / Järjestelmäkonfiguraatio").  
Asennettu liitäntämoduuli näkyy kentässä "Installed Interface Module" ("Asennettu liitäntämoduuli").
- ▶ Konfiguroi liitäntämoduuli tarpeidesi mukaan.

Kuva 129

Hakemisto "Configuration / System Configuration"



Profibus DP -moduulia varten on saatavissa GSD-tiedosto ja mittausarvojen määrittäminen.

4.3.4 Ethernet-moduulin parametrien asettaminen

**TÄRKEÄÄ:**  
 Ethernet-kommunikaatiossa on vaarana luvaton tunkeutuminen mittausjärjestelmään.  
 ▶ Käytä mittausjärjestelmää vain soveltuvan suojan (esim. palomuurin) kanssa.

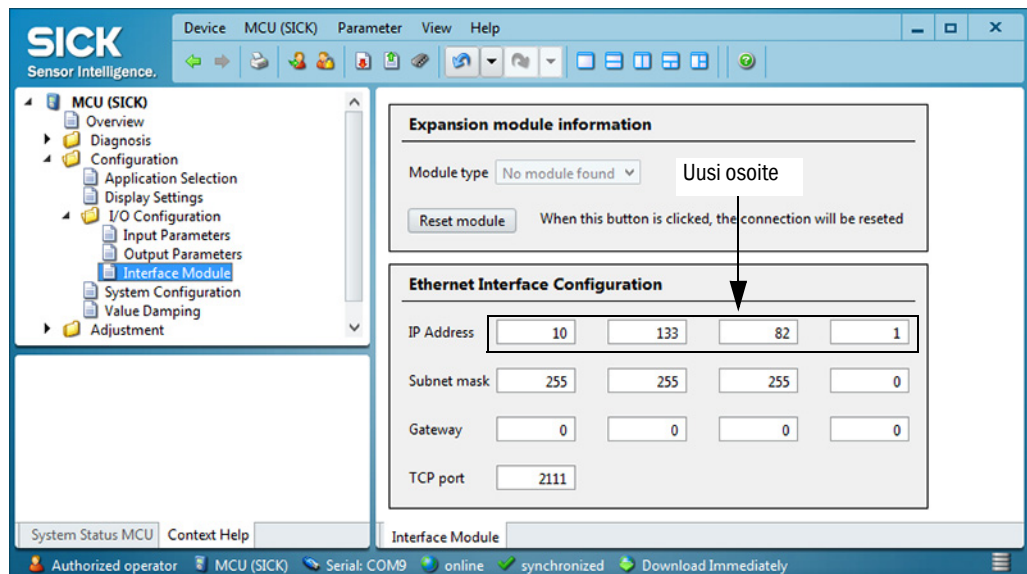
**Uuden IP-osoitteen antaminen Ethernet-moduulille**

Asiakkaan valitsema IP-osoite asetetaan tehtaalla, jos se ilmoitetaan laitteen tilauksen yhteydessä. Jos ei, asetetaan vakio-osoite 192.168.0.10.

Sen muuttamiseksi vaaditaan seuraavat toimenpiteet:

- ▶ Siirry hakemistoon "Configuration / IO Configuration / Interface Module" (Konfiguraatio / IO-konfiguraatio / Liitäntämoduuli).
- ▶ Aseta kentässä "Ethernet Interface Configuration" (Ethernet-liitäntän konfiguraatio) haluamasi verkkokonfiguraatio ja paina kentässä "Expansion module information" ("Laajennusmoduulin tiedot") toimintopainiketta "Reset module" ("Resetoi moduuli").

Kuva 130 Hakemisto "Configuration / IO Configuration / Interface Module"



**Uuden IP-osoitteen antaminen SOPAS ET -ohjelmalle**

- ▶ Muodosta yhteys → S. 126, §4.1.3.

**TÄRKEÄÄ:**

Ethernet-kommunikaatiossa voi esiintyä tiedonsiirron häiriöitä, jotka eivät johdu mittausjärjestelmästä.

- ▶ Jos mittausarvot välitetään ainostaan Ethernetin kautta ja niitä käytetään prosessien ohjaukseen, laitteiston toiminnassa voi esiintyä häiriöitä, joista FLOWSIC100:n valmistaja ei ole vastuussa.

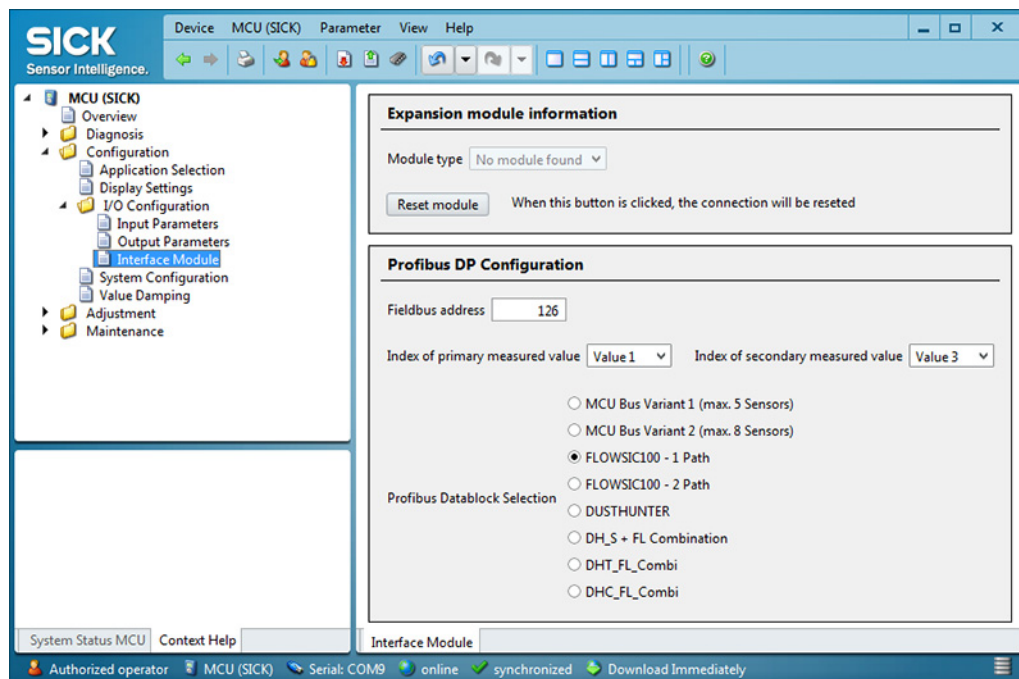
Suurentamalla kentän "Scan timeout" arvo 3000 ms:iin voidaan minimoida kommunikaatio-ongelmat.

4.3.4.1 **Profibus-moduulin kenttäväyläosoitteen muuttaminen**

Profibus DP liitännämoduuleille asetetaan tehtaalla kenttäväyläosoite 126. Sen muuttamiseksi vaaditaan seuraavat toimenpiteet:

- ▶ Varmista hakemistossa "Configuration / System Configuration" (→ s. 156, kuva 129), että liitännämoduulille (kenttä "Interface Module") on asetus "Profibus DP".
- ▶ Siirry hakemistoon "Configuration / I/O Configuration / Interface Module" ja kirjoita ikkunaan "Fieldbus address" (Kenttäväylän osoite) uusi osoite (kenttä "Profibus DP Configuration").

Kuva 131 Hakemisto "Configuration / IO Configuration / Interface Module"



4.3.5 Lämpötilarajan parametrien asettaminen valinnaiselle jäähdytysilman säätelylle laitetypelle M-AC ja H-AC

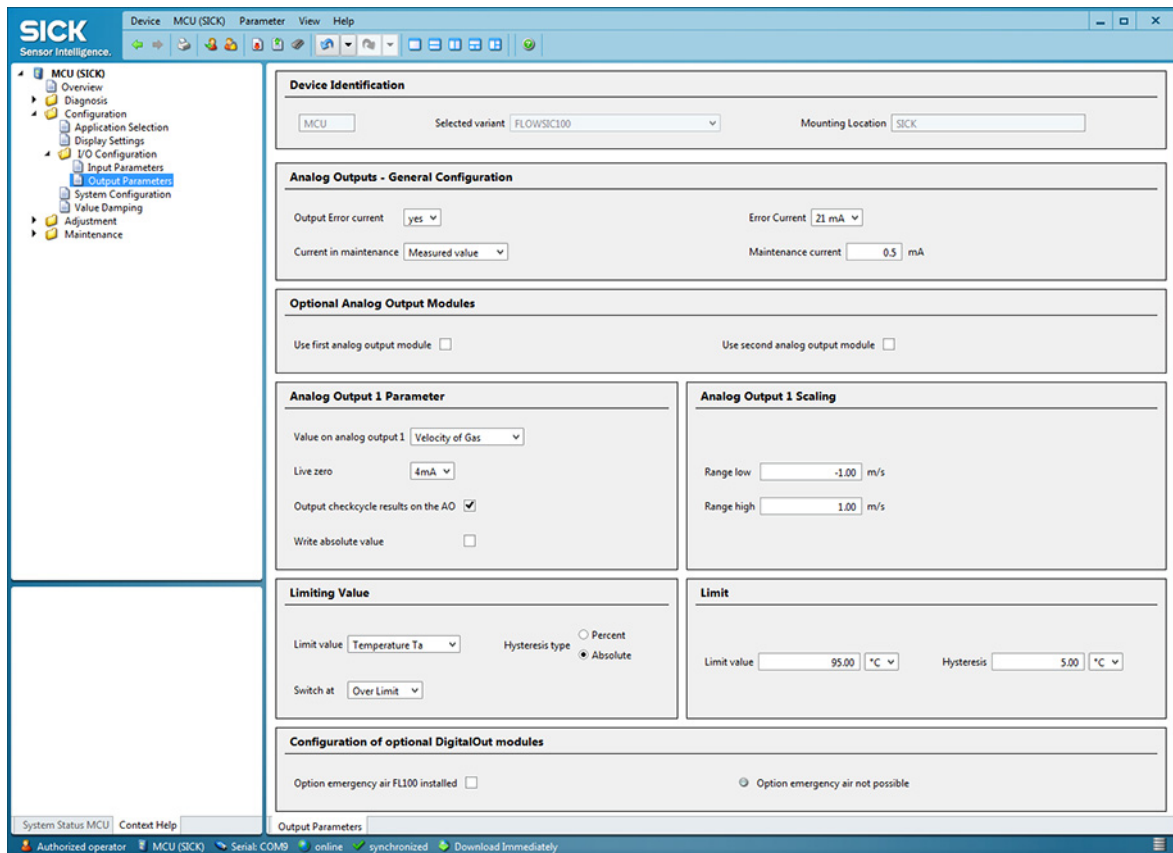


**TÄRKEÄÄ:**

Jos MCU:n laiteohjelmiston versio on vanhempi kuin 1.0.50, se on päivitettävä.

- ▶ Valitse laitetiedosto "MCU", aseta mittausjärjestelmä huoltotilaan "Maintenance" ja syötä tason 1 salasana (→ s. 134, Taulukko 3).
- ▶ Valitse valikko "MCU/Configuration/I/O Configuration/Output Parameters" ja aseta lähetin-/vastaanotinyksikön lämpötilaraja "Ta" tai "Tb". Lämpötilarajan tulisi olla n. 20K kaasun kastepisteen yläpuolella (+150 ... +180 °C) ja hystereesin n. 2 °C.

Kuva 132 Lämpötilarajan parametrien asettaminen



**Jäähdytysilman säätelyn toimintatarkastus**

- ▶ Aseta lämpötilaraja lähelle lähetin-/vastaanotinyksiköiden ympäristön lämpötilaa ja tarkista, kytkeytyykö jäähdytysilman säätely päälle/pois.

4.3.6

**Nopeuden ja lämpötilan mittauksen kalibrointi**

Tässä kappaleessa kuvataan kaasun virtausnopeuden ja lämpötilan mittauksen kalibrointiin ja tilavuusvirran signaalinantoon vaadittavia asetuksia normaalitilassa. Mittausjärjestelmän on oltava huoltotilassa "Maintenance" ja tason 1 salasana on syötettävä. Valitse tietojen syöttöä varten välilehdeltä "Device Catalog" (Laiteluettelo) kentässä "Detected Devices" (Havaitut laitteet) tyyppi FLOWSIC100 (→ s. 134, Taulukko 3) ja siirry alavalikkoon "Installation Parameters" (Asennusparametrit).



Katso myös → s. 49, 2.4

**Kalibrointikertoimien syöttö kaasun virtausnopeuden mittausta varten**

Syötä referenssimittausjärjestelmän verkkopistemittauksen tuloksena saadut kalibrointikertoimet kenttään "Calibration coefficients / Calibration coefficients for flow rate" (Kalibrointikertoimet / Kalibrointikertoimet virtausnopeudelle) kohtiin Cv\_2 (quadr.), Cv\_1 (linear) ja Cv\_0 (absolut).

Tehtaan vakioasetus on Cv\_2 = 0, Cv\_1 = 1, Cv\_0 = 0.

**Lämpötilan mittauksen kalibrointi**

FLAWSIC100:n akustisen lämpötilamittauksen tarkkuus riippuu mittatien ja todellisen kaasun äänen nopeuden neliöstä normaaliolosuhteissa (→ s. 19, 2.2.3). Tarkka akustinen lämpötilan mittausta on mahdollista vain, kun todellisen kaasun äänen nopeus pysyy vakiona viitelämpötilassa. Koska näin ei useimmiten ole, laitteen sisäinen lämpötilamittaus on sitä käytettäessä ehdottomasti kalibroitava tilavuusvirran skaalausta varten.

Kalibrointia varten on mitattava erikseen (esim. PT100-anturilla) mitatun kaasulämpötilan ja LC-näytön arvoparit vähintään kahdella eri kaasulämpötilalla. Saadut arvot on muunnettava absoluuttisiksi lämpötiloiksi (lisää 273,15 K). Kertoimet voidaan tämän jälkeen laskea regressiolaskennan avulla (2 eri arvolla lineaarisella, useammilla arvopareilla myös neliöregressiolla). Arvot CT\_2 , CT\_1 ja CT\_0 syötetään kenttään "Calibration coefficients / Calibration coefficients for temperature" (Kalibrointikertoimet / Kalibrointikertoimet lämpötilalle).

Tehtaan vakioasetus on CT\_2 = 0, CT\_1 = 1, CT\_0 = 0.

Esimerkki:

Mittaus	Näyttö FLOWSIC		Mittausarvo PT100	
	T °C	T <sub>absolut</sub> K	T °C	T <sub>absolut</sub> K
1	128	401	115	388
2	186	459	170	443

$$T_{KAL} = CT_1 \cdot T_{FLOWSIC} + CT_0$$

$$CT_1 = \frac{T_{2PT100} - T_{1PT100}}{T_{2FLOWSIC} - T_{1FLOWSIC}}$$

$$CT_0 = \frac{1}{2} \cdot (T_{2PT100} + T_{1PT100} - CT_1 \cdot (T_{2FLOWSIC} + T_{1FLOWSIC}))$$

$$CT_1 = 0,9483$$

$$CT_0 = 7,7310$$

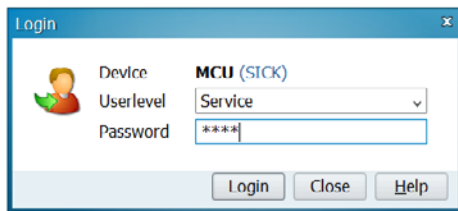
4.3.7 **Järjestelmän automaattisen uudelleenkäynnistyksen parametrien asettaminen**

Järjestelmä voidaan käynnistää automaattisesti uudelleen ennalta määritettyjen tuntien ja minuuttien jälkeen.

**Järjestelmän automaattisen uudelleenkäynnistyksen asettaminen**

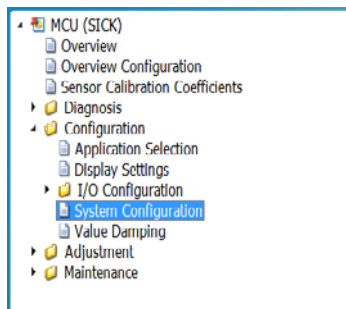
- 1 Avaa SOPAS ET.
- 2 Valitse laiteluettelossa käytössä oleva laiteohjelmisto.  
Automaattinen uudelleenkäynnistys voidaan asettaa MCU:n laiteohjelmistosta 01.16.00 tai uudemmassa versiosta alkaen.
- 3 Avaa projekti.

Kuva 133 Sisäänkirjautuminen



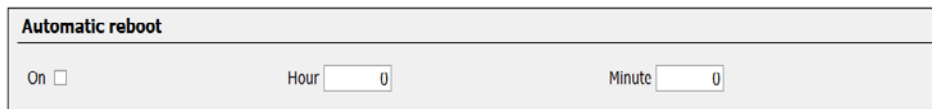
- 4 Kirjaudu sisään käyttötasolla "Service" (Huolto).
- 5 Siirry huoltotilaan.

Kuva 134 Valikkokohta "System Configuration" (Järjestelmäkoonpano)



- 6 Valitse valikkokohta "System Configuration" (Järjestelmäkoonpano)

Kuva 135 "Automatic reboot" (Automaattinen uudelleenkäynnistys)



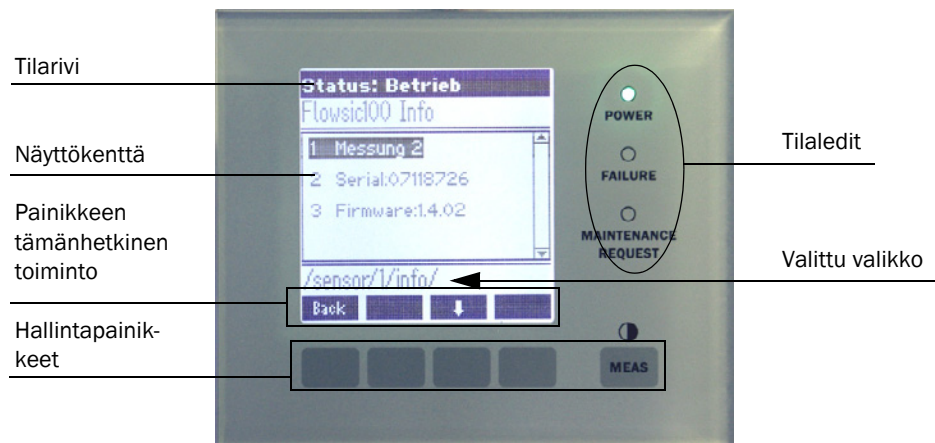
- 7 Aktivoi "Automatic reboot" (Automaattinen uudelleenkäynnistys).
- 8 Aseta tunnit ja minuutit (enintään 23 tuntia ja 59 minuuttia). Tämä asetus määrittää ajan seuraavaan uudelleenkäynnistykseen asti. Aika seuraavaan uudelleenkäynnistykseen alkaa, kun valintamerkki on asetettu.  
(Esimerkki: Jos tunneiksi on asetettu 8 ja minuuteiksi 0, järjestelmä käynnistyy automaattisesti uudelleen 8 tunnin välein)

#### 4.4 Käyttö/parametrien asetus valinnaisessa LC-näytössä

##### 4.4.1 Yleisiä ohjeita käyttöä varten

LC-näytön näyttö- ja käyttöliittymä sisältää kuvassa (kuva 136) esitetyt toimintoelementit.

Kuva 136 LC-näytön toimintoelementit



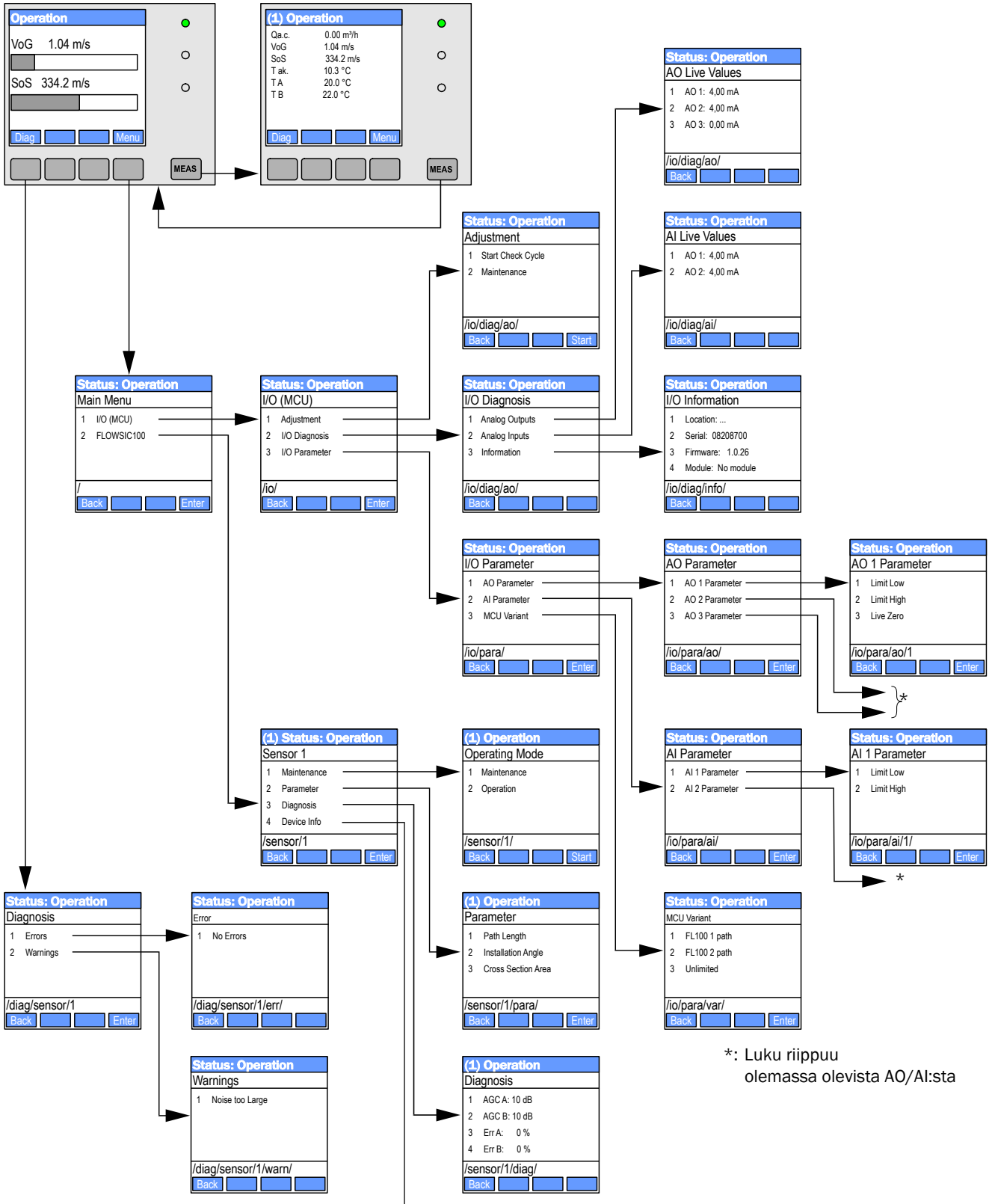
#### Painikkeiden toiminnot

Toiminnot riippuvat valittuna olevasta valikosta. Vain painikkeen yläpuolella näkyvä toiminto on käytettävissä.

Painike	Toiminto
Diag	Diagnosistietojen näyttö (varoitukset ja virheet päävalikosta käynnistyksen yhteydessä, anturin tiedot diagnosivalikosta käynnistyksen yhteydessä; katso → s. 164, Kuva 137). Tämä toiminto on aktiivinen vain, kun on varoituksia tai häiriöitä.
Back	Siirtyminen ylempään tason valikkoon
Nuoli ↑	Vieritys ylöspäin
Nuoli ↓	Vieritys alaspäin
Enter	Nuolipainikkeella valitun toiminnon suorittaminen (siirtyminen alavalikkoon, parametrien asetuksen yhteydessä valitun parametrin vahvistaminen)
Start	Käynnistää toiminnon
Save	Tallentaa muutetun parametrin
Meas	Näytettävän yksittäisen mittausarvon valinta Vaihto tekstinäytöstä grafiikkanäyttöön Paluu päävalikkoon alavalikoista Kontrastin asetuksen näyttö (2,5 s:n jälkeen)

4.4.2 Valikkorakenne

Kuva 137 LC-näytön valikkorakenne

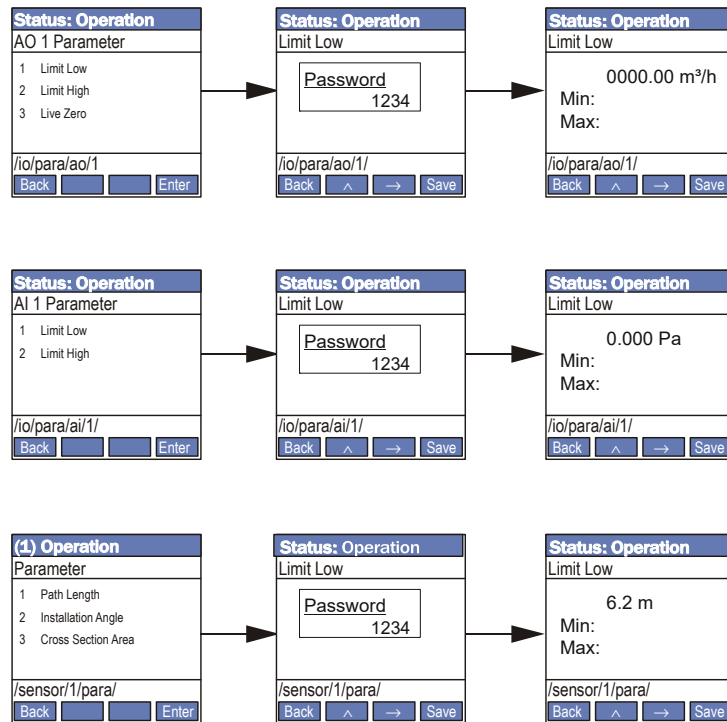


4.4.3 Parametrien asettaminen

Tulo-/lähtöparametreja (analoginen tulo, lähtö) ja laiteasetuksia (mittatie, asennuskulma, kanavan läpimitta) voidaan muuttaa seuraavasti:

- ▶ Hae näkyviin kyseinen alavalikko, valitse rivi "Limit Low" (alaraja) tai "Limit High" (yläraja) ja vahvista painamalla Enter.  
Voimassa olevat raja-arvot näkyvät kohdissa "Min" ja "Max"
- ▶ Syötä oletusasetuksena oleva salasana "1234" painikkeilla "^" (vierittää arvoja 0-9) ja/tai "→" (siirtää kursoria oikealle).
- ▶ Valitse haluamasi arvot "Min" / "Max" painikkeilla "^" ja/tai "→" ja vahvista painamalla "Save" (Tallenna).  
Valittu arvo tallennetaan laitteeseen.

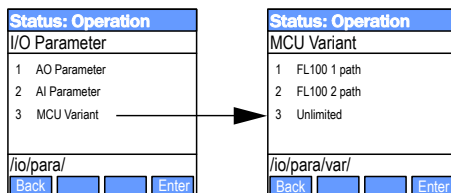
Kuva 138 Parametrien valikkorakenne



4.4.4 Sovelluksen asetuksien muuttaminen

- ▶ Hae valikosta "I/O (MCU)" näkyviin alavalikko "I/O Parameter", valitse rivi "MCU Variant" ja vahvista painamalla Enter.
- ▶ Valitse alavalikosta "MCU Variant" rivi "FL100 2 path" ja vahvista painamalla Enter.

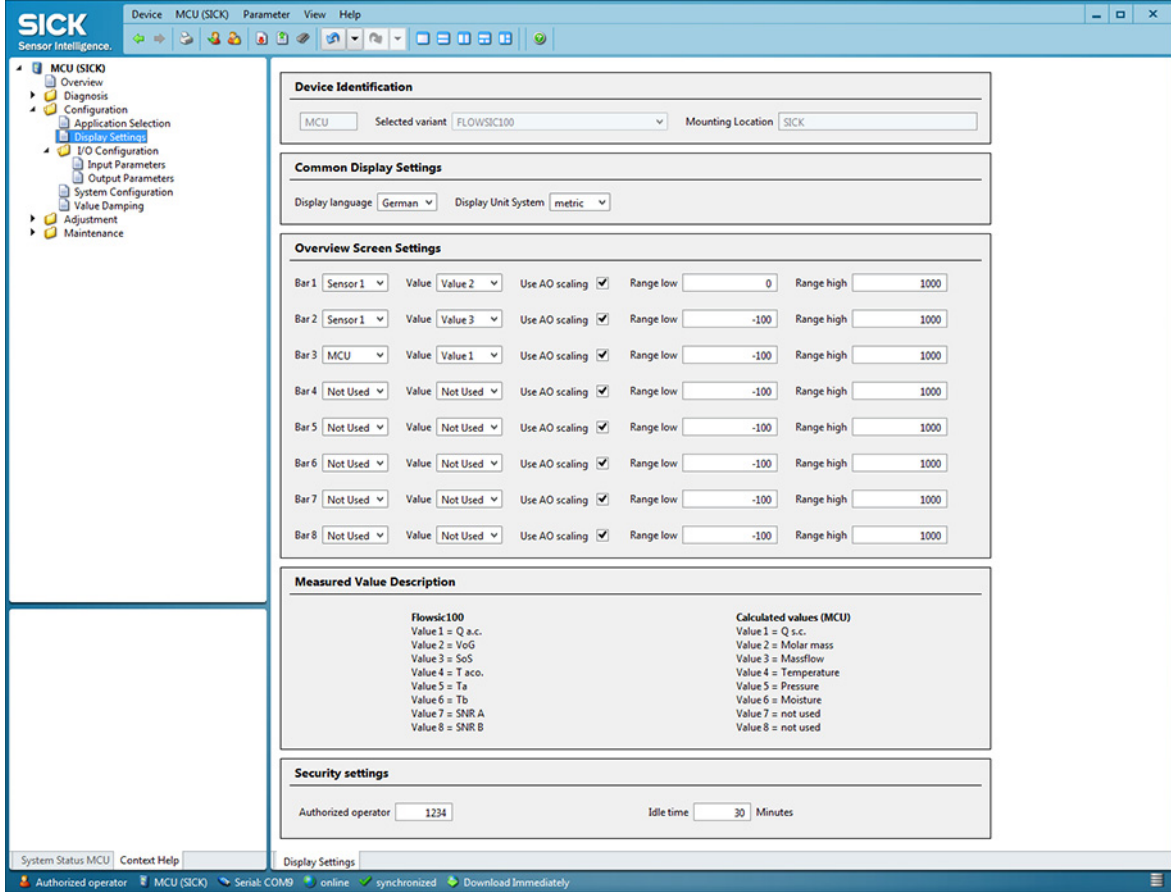
Kuva 139 Valikkorakenne kahden anturiparin järjestelmän valintaa varten



4.4.5 Näyttöasetuksien muuttaminen SOPAS ET -ohjelmistolla

Tehtasasetuksien muuttamista varten valitaan laitetiedosto ”MCU”, syötetään tason 1 salasana ja haetaan näkyviin valikko ”Configuration / Display Settings” (Konfiguraatio / Näytön asetukset).

Kuva 140 Valikko ”Configuration / Display Settings”



Kenttä		Merkitys
Common Display Settings (Yleiset näyttöasetukset)	Display Language (Näyttökieli)	LC-näytöllä näkyvä kieli
	Display Unit System (Näytön mittajärjestelmä)	Näytössä käytettävä mittajärjestelmä
Overview Screen Settings (Yleiskuvan näyttöasetukset)	Source Sensor (1) - (8) (Lähdeanturi (1) - (8))	Graafisen näytön ensimmäisen mitta-arvopylvään anturin osoite
	Source Value (Lähdearvo)	Mittausarvoindeksi ensimmäistä mittausarvopylvästä varten
	Use AO scaling (Käytä AO-skaalausta)	Kun mittausarvopylväs aktivoidaan, se skaalataan samoin kuin analoginen lähtö. Jos tämä valintaruutu deaktivoidaan, raja-arvot on määriteltävä erikseen
	Range low (Alaraja) Range high (Yläraja)	Mittausarvopylvään skaalauksen erilliset arvot analogisesta lähdöstä riippumatta

# FLOWSIC100

## 5 Huolto

Yleisiä ohjeita

Lähetin-/vastaanotinyksiköiden huolto

Jäähdytysilman syötön huolto sisäisesti jäähdytettävissä tyypeissä M-AC ja H-AC  
Lisätarvikkeena saatavan ulkoisen pursutusilmayksikön SLV4 huolto (2BH1300/  
2BH1400)

## 5.1

**Yleisiä ohjeita****TÄRKEÄÄ:**

- ▶ Komponentteja vaihdettaessa saa käyttää vain Endress+Hauser-yhtiön hyväksymiä osia!
- ▶ Kaikkien huoltotöiden jälkeen on varmistettava, että koko mittajärjestelmä ja mahdollisesti asennetut lisätarvikkeet ovat turvallisessa kunnossa.
- ▶ Jos sinulla on kysyttävää, ota yhteyttä paikalliseen Endress+Hauser-edustajaan.

**Kunnossapitostrategia**

FLAWSIC100 vaatii jokaisen muun elektronisen mittausjärjestelmän tapaan suunnitelmallista hoitoa. Säännölliset tarkastukset ja kuluviin osien ennaltaehkäisevä vaihto voi huomattavasti pidentää järjestelmän kestoikää. Se myös parantaa ratkaisevasti mittauksen luotettavuutta.

Mittausperiaatteen ja järjestelmän rakenteen vuoksi FLAWSIC100 vaatii vain vähän huoltoa huolimatta siitä, että sen käyttöympäristö on usein vaativa.

**Huoltotyöt**

Suoritettavat työt rajoittuvat seuraavien kohteiden huoltoon:

- Lähetin-/vastaanotinyksikkö
- Jäähdytys-/pursutusilmayksikkö (tarpeen vain jäähdytettävissä/pursutettavissa lähetin-/vastaanotinyksiköissä)

Ennen huoltotöiden suorittamista FLAWSIC100 on asetettava huoltotilaan "Maintenance". Tähän voidaan käyttää ulkoista huoltokytkintä (liitäntä digitaaliseen tuloon 1), hallinta- ja parametrintiohjelmia SOPAS ET tai valinnaista LC-näyttöä (→ s. 162, 4.3.7.)

Töiden jälkeen on siirryttävä huoltotilasta "Maintenance" takaisin mittaustilaan "Measuring".

**Huoltovälit**

Huoltovälit määrätään soveltuvuustarkastuksen perusteella. Koska huoltoväli riippuu konkreettisista laitteistoparametreista, kuten käyttötavasta, kaasun koostumuksesta, lämpötilasta ja kosteudesta, sekä ympäristöolosuhteista, epäsuotuisissa olosuhteissa voidaan joutua käyttämään lyhyempiä huoltovälejä.

Laitteen haltijan on dokumentoitava työt ja niiden suorittaminen huoltokäsikirjaan.

**Huoltosopimus**

Laitteiston haltija voi huolehtia säännöllisistä huoltotöistä. Työt saa suorittaa vain pätevä henkilöstö luvussa 1 annettujen määräysten mukaisesti. Myös Endress+Hauser-huoltopalvelu tai valtuutetut huoltopisteet voivat suorittaa kaikki huoltotyöt, mikäli näin halutaan. Endress+Hauser tarjoaa edullisia huolto- ja korjaussopimuksia. Endress+Hauser huolehtii näiden sopimusten puitteissa kaikista huolto- ja kunnossapitotöistä. Korjaukset suoritetaan asiantuntijoiden toimesta paikan päällä, mikäli mahdollista.

5.2

## Lähetin-/vastaanotinyksiköiden huolto

Lähetin-/vastaanotinyksiköt on puhdistettava säännöllisin välein ja tarkastettava korroosion ja vaurioiden varalta. Tätä varten lähetin-/vastaanotinyksiköt on irrotettava putkilaipoista.



### **VAROITUS:**

Kaikkien töiden yhteydessä on noudatettava niitä koskevia turvallisuusmääräyksiä sekä kohdassa § 1.6 annettuja turvallisuusohjeita (erityisesti § 1.6.1).

### Tarvittavat työkalut ja apuvälineet:

- Kuusiokoloavain, koko 2 ja 4
- Ruuvitaltta
- Mahd. umpitulppa putkilaippaa varten
- Sivellin, puhdistusliina, puhdistusalkoholia

5.2.1

## Lähetin-/vastaanotinyksiköiden irrotus



### **VAROITUS:**

- ▶ Lähetin-/vastaanotinyksiköiden irrotuksen ja asennuksen yhteydessä voi päästä ulos kuumaa ja/tai syövyttävää kaasua → käytä soveltuvia suojaimia!
- ▶ Sulje putkilaippa lähetin-/vastaanotinyksikön irrotuksen jälkeen umpilaipalla.
- ▶ Suorita huoltotyöt vasta, kun kuumat osat ovat jäähtyneet riittävästi!
- ▶ Erotta sisäisesti jäähdytettävät ja pursutettavat lähetin-/vastaanotinyksiköt jäähdytys-/pursutusilman syötöstä vasta, kun ne on irrotettu kokonaan.

### Töiden suorittaminen

- ▶ Irrota lähetin-/vastaanotinyksikön kaapeliliitos. Tätä varten kierrä pyöreän pistoliittimen mutteria vastapäivään ja vedä pistoke varovasti irti.
- ▶ Suojaa kaapelien irtonaiset päät lialta ja kosteudelta. Sulje lähetin-/vastaanotinyksikön liitäntä siihen kuuluvalla kierrettävällä suojuksella.



### **TÄRKEÄÄ:**

Kosteat tai hapettuneet pistokontaktit aiheuttavat toimintahäiriöitä!

- ▶ Irrota lähetin-/vastaanotinyksikön laipassa olevat ruuvit
- ▶ Vedä lähetin-/vastaanotinyksikkö varovasti irti ja laske se sopivaan paikkaan
- ▶ Tarvittaessa (esim. kun kanavassa on ylipainetta) sulje putkilaippa umpitulpalla (saatavissa valinnaisvarusteena).

## 5.2.2

**Lähetin-/vastaanotinyksikön puhdistus**

Kun lähetin-/vastaanotinyksikkö on vedetty irti, puhdista se ulkopuolelta. Sondiputki ja anturi on tarkastettava korroosion varalta ja tarvittaessa vaihdettava. Pöly ja tarttunut lika voidaan yleensä poistaa purkamatta anturia.

**TÄRKEÄÄ:**

Käsittele anturia varovasti puhdistuksen yhteydessä. Anturin kalvoa ei saa vahingoittaa!



Laitteiston olosuhteista riippuen sondiputki ja anturi on alussa puhdistettava tiheämmin (n. 2 viikon välein, tarvittaessa myös useammin). Jos likaantuminen on vähäistä, puhdistusvälejä voidaan vähitellen nostaa enint. 6 kuukauteen.

Töiden päätyttyä asenna lähetin-/vastaanotinyksikkö jälleen.

Osien vaihtoon (sondiputki, anturi) vaadittavat työt on kuvattu huoltokäsikirjassa.

5.3

### Jäähdytysilman syötön huolto sisäisesti jäähdytettävissä tyypeissä M-AC ja H-AC

Suoritettavat huoltotyöt:

- Koko jäähdytysilman syöttöjärjestelmän tarkastus
- MCU-kotelon ulkopinnan puhdistaminen
- Suodatinkotelon puhdistus
- Tarvittaessa suodattimen vaihto.

Suodattimen pölyntyminen ja kuluminen riippuu ympäristöstä imettävän ilman likaantumistasesta. Näille töille ei siksi voida antaa konkreettisia aikavälejä. Suosittelemme, että jäähdytysilman syöttö tarkastetaan käyttöönoton jälkeen aluksi lyhyin aikavälein (n. 2 viikkoa) ja huoltovälit optimoidaan käyttöajan myötä.



**TÄRKEÄÄ:**

- Jäähdytysilman syötön epäsäännöllinen tai muuten riittämätön huolto saattaa aiheuttaa sen toiminnan lakkaamisen ja rikkoa lähetin-/vastaanotinyksikön!
- Kun lähetin-/vastaanotinyksikkö on asennettuna, jäähdytysilman syötön on ehdottomasti toimittava. Vaihdettaessa viallista jäähdytysilmaletkua on ensin irrotettava lähetin-/vastaanotinyksikkö (→ s. 174, 5.4).



**TÄRKEÄÄ:**

- Puhdista MCU-kotelon ulkopinta vain kostealla liinalla.
- Käytä puhdistukseen vain sellaisia materiaaleja, jotka eivät vahingoita MCU:n pintaa.
- Älä käytä puhdistukseen liuottimia.

5.3.1

#### Tarkastus

- ▶ Tarkista puhaltimen käyntiääni säännöllisin välein; tavallista voimakkaampi ääni voi tarkoittaa puhaltimen vikaa.
- ▶ Tarkista kaikkien letkujen kiinnitys ja mahdolliset vauriot.
- ▶ Tarkista suodattimen likaantuneisuus.

Suodatin on vaihdettava, jos:

- siinä näkyy voimakasta likaantumista (kerros suodattimen pinnalla)
- jäähdytysilman määrä on huomattavasti alentunut uuteen suodattimeen verrattuna.



Suodatinkotelon puhdistusta / suodattimen vaihtoa varten jäähdytysilman syöttöä ei tarvitse katkaista; tällöin myös lähetin-/vastaanotinyksikkö voi jäädä kanavaan.

## 5.3.2

**Suodattimen puhdistus tai vaihto****VAROITUS: Verkkojännitteen aiheuttama vaara**

Punaisella merkityllä vaaravyöhykkeellä (→ kuva 141 ja kuva 142) on verkkojännite.

Käytä siksi vain soveltuvia, eristettyjä työkaluja IEC 60900:n tai vastaavien standardien mukaisesti.

Asennuksen ja tarkastukset saa suorittaa vain ammattihenkilöstö, joka tuntee sähkövaarallisia alueita koskevat säännöt ja määräykset!

**Suodattimen puhdistus tai vaihto**

- ▶ Avaa liitäntäyksikön ovi siihen kuuluvalla avaimella
- ▶ Avaa suodattimen lähtöliitännän kohdalla oleva kiristyshihna (1) ja poista suodatin liitännästä (2)
- ▶ Vedä suodatinkotelo irti liitännästä ja letkusta ja irrota se liitäntäyksiköstä.
- ▶ Kierrä suodatinkotelon kantta nuolen "OPEN" suuntaan ja poista kansi
- ▶ Poista suodatin.
- ▶ Puhdista suodatinkotelo ja sen kansi sisäpuolelta liinalla ja siveltimellä.

**VAROITUS:**

Puhdistuksen saa suorittaa vain liitäntäyksikön ulkopuolella!

**TÄRKEÄÄ:**

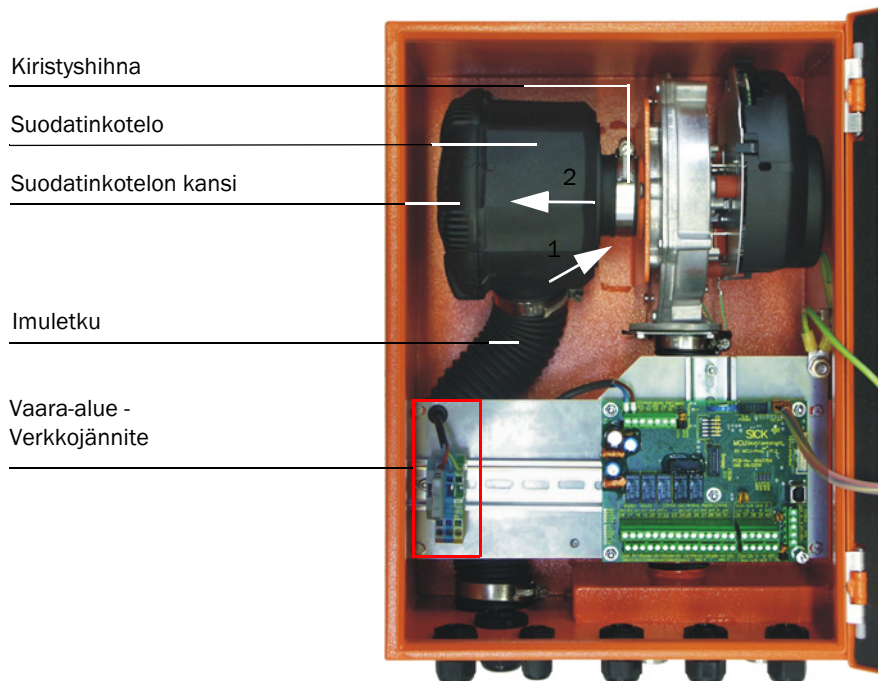
Käytä kosteaan puhdistukseen vain veteen kostutettua liinaa; lopuksi kuivaa osat hyvin.

- ▶ Aseta uusi suodatin paikalleen.
- ▶ Kiinnitä suodatinkotelon kansi ja kierrä sitä nuolen suuntaa vasten, kunnes se lukittuu kuuluvasti.
- ▶ Liitä suodattimen tulo letkuun.
- ▶ Liitä suodattimen lähtö liitäntään.
- ▶ Kiristä kiristyshihnat.

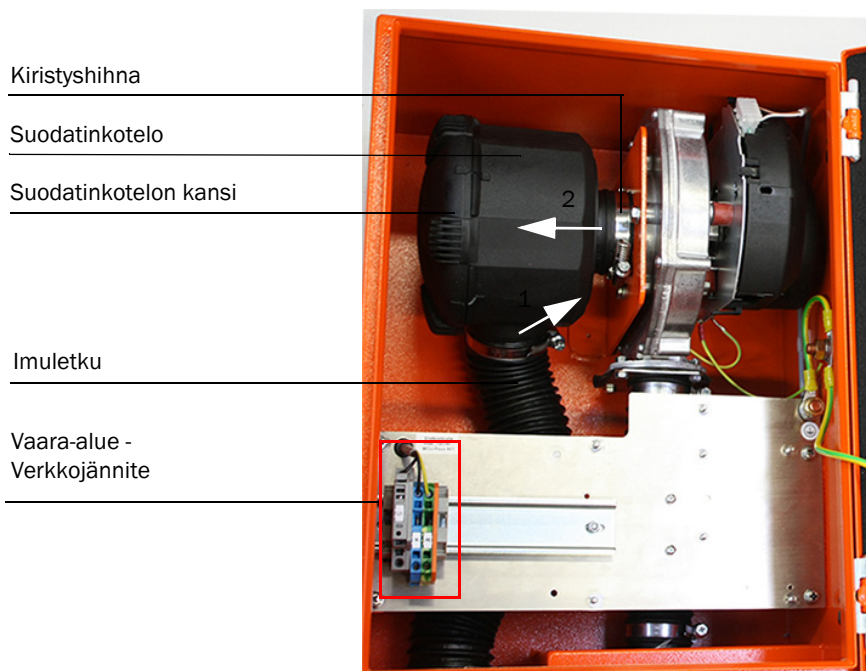


Varaosa: suodatin C1140, tilausno 7047560

Kuva 141 Suodattimen vaihto integroidulla jäähdytysilman syötöllä varustetussa ohjausyksikössä



Kuva 142 Suodattimen vaihto jäähdytysilman syöttöön liitântäkotelossa



5.4

### Lisätarvikkeena saatavan ulkoisen pursutusilmayksikön SLV4 huolto (2BH1300/2BH1400)

Seuraavassa kuvatut työt ovat tarpeen vain, kun käytetään pursutettavaa lähetin-/vastaanotinyksikköä (tyypit FLSE100-PM, PH, PHS). Niihin kuuluu:

- ▶ Pursutusilman syötön tarkastus
- ▶ Suodatinkotelon puhdistus
- ▶ Suodattimen vaihto.

Suodattimen pölyntyminen ja kuluminen riippuu ympäristöstä imettävän ilman likaantumisasteesta. Näille töille ei siksi voida antaa konkreettisia aikavälejä. Suosittelemme, että pursutusilmayksikkö tarkastetaan käyttöönoton jälkeen aluksi lyhyin aikavälein (1–2 viikkoa) ja huoltovälit optimoidaan käyttöajan myötä.

Suodatin on vaihdettava, jos:

- siinä näkyy voimakasta likaantumista (kerros suodattimen pinnalla)
- pursutusilman määrä on huomattavasti alentunut uuteen suodattimeen verrattuna.



#### TÄRKEÄÄ:

- Pursutusilmayksikön epäsäännöllinen tai muuten riittämätön huolto saattaa aiheuttaa sen toiminnan lakkaamisen ja rikkoo anturit!
- Pursutusilmayksikkö on huollettava viimeistään sitten, kun suodattimen lähtöliitännän alipainevahti kytketty.
- Kun lähetin-/vastaanotinyksiköt ovat asennettuina, pursutusilman syötön on ehdottomasti toimittava. Viallisia pursutusilmaletkuja vaihdettaessa lähetin-/vastaanotinyksiköt on ensin poistettava kanavasta.



Suodatinkotelon puhdistusta / suodattimen vaihtoa varten pursutusilmayksikköä ei tarvitse kytkeä pois päältä; tällöin myös lähetin-/vastaanotinyksiköt voivat jäädä kanavaan.

5.4.1

#### Tarkastus

- ▶ Tarkista puhaltimen käyntiääni säännöllisin välein; tavallista voimakkaampi ääni voi tarkoittaa puhaltimen vikaa.
- ▶ Tarkista kaikkien letkujen kiinnitys ja mahdolliset vauriot.
- ▶ Tarkista suodattimen likaantuneisuus. Jos suodatin on voimakkaasti likaantunut, poista se, puhdista suodatinkotelo ja asenna uusi suodatin.

5.4.2

**Suodattimen vaihto**

- ▶ Pidä uusi suodatin (2) valmiina.
- ▶ Irrota pursutusilmaletku (7) suodattimen lähtöliitännästä irrotettuasi letkuliittimen (6) ja kiinnitä se puhtaaseen kohtaan.



**TÄRKEÄÄ:**

Aseta letkun pää niin, ettei sen sisään imeydy vieraita kappaleita (puhaltimen vaurioitumisvaara), mutta älä sulje sitä! Tämän ajan kuluessa lähtin-/vastanotinryksikköön pääsee suodattamatonta ilmaa.

- ▶ Puhdista suodatinkotelon (1) ulkopuoli karkeasta pölystä.
- ▶ Avaa ja irrota suodatinkotelon kansi (3) painamalla kiinnittimiä (4)
- ▶ Irrota suodatin (2) kiertämällä ja vetämällä sitä vastapäivään.
- ▶ Puhdista suodatinkotelo ja sen kansi sisäpuolelta liinalla ja siveltimellä.



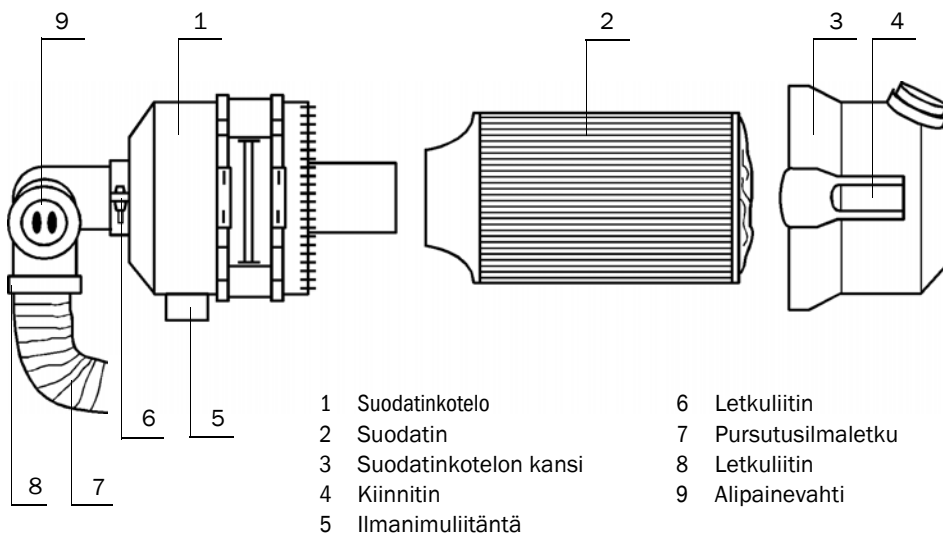
**TÄRKEÄÄ:**

Käytä kosteaan puhdistukseen vain veteen kostutettua liinaa; lopuksi kuivaa osat hyvin.

- ▶ Aseta uusi suodatin paikalleen kiertämällä ja painamalla sitä myötäpäivään.
- ▶ Aseta suodatinkotelon kansi paikalleen ja lukitse kiinnittimet; kohdista se oikein koteloon nähden.
- ▶ Kiinnitä pursutusilmaletku takaisin suodattimen lähtöliitännään letkuliittimellä.

Kuva 143

Suodattimen vaihto





Varaosa: suodatin Micro-Top element C11 100, tilausno 5306091

## 5.4.3

**Paristojen hävittämistä koskevia ohjeita**

Paristoihin on merkitty tärkeimmät hävittämisohteet.

Symboli	Merkitys
	Ei saa hävittää kotitalousjätteen mukana.
	Kierrätys

**EU:ssa**

- ▶ Hävitä paristot akkuja ja paristoja koskevan direktiivin 2006/66/EU mukaisesti.
- ▶ Saksassa voit toimittaa paristot paikalliseen kierrätyskeskukseen.

**USA:ssa**

- ▶ Paristot on hävitettävä valtuutetun jätehuoltoyrityksen toimesta.  
Litiumparistojen merkinnät:
  - Proper shipping name: Waste lithium Batteries
  - UN number: 3090
  - Label requirements: MISCELLANEOUS, HAZARDOUS WASTE
  - Disposal code: D003
- ▶ Jos et ole varma, ota yhteyttä ympäristönsuojeluviranomaisen (EPA) paikallistoimistoon.

**Muissa maissa**

Noudata litiumparistojen hävittämistä koskevia kansallisia määräyksiä.

# FLOWSIC100

## 6 Spesifikaatio

Tekniset tiedot  
Vakiokomponentit  
Mitat, tilausnumerot

## 6.1 Tekniset tiedot

Mittausarvojen tallentaminen									
Mittaussuureet	Kaasun virtausnopeus, tilavuusvirta act., tilavuusvirta std., kaasun lämpötila, äänen nopeus								
Mittausalue	Alaraja -40 ... 0 m/s, yläraja 0 ... +40 m/s; portaaton säätö								
Päästömittauksen tarkkuus <sup>1)</sup>	±0,1 m/s								
Toistettavuus Prosessimittaus, vakiomalliset lähetin-/vastaanotinyksiköt	±1 % kun v > 2 m/s; ±0,02 m/s kun v < 2 m/s								
Vaimennusaika	1 ... 300 s; vapaasti valittavissa								
Näytöt									
LC-näyttö	Mittaussuureille, varoituksille ja häiriöilmoituksille								
LED	Jännitteensyöttö, toimintahäiriö, huoltotarve								
Asennus									
FLSE100	M	H	PR	SA/SD	MAC	HAC	PM	PH	PHS
Mittatie Anturien etäisyys [m] <sup>2)</sup>	0,2 - 4 <sup>3)</sup>	2 - 15 <sup>4)</sup>	0,27 - 0,28	0,2 - 1,4	0,2 - 4	2 - 13	0,5 - 3	1 - 10	2 - 13
Kanavan sisähalkaisija [m] <sup>5)</sup>	0,15 - 3,4	1,4 - 13	> 0,40	0,15 - 1	0,15 - 3,4	1,4 - 11,3	0,35 - 2,5	0,7 - 8,7	1,4 - 11,3
Kaasun lämpötila [°C]	-40 ... +260			-40 ... +150	-40 ... +450		-40 ... +450		
Asennuskulma (suositus) [°] <sup>6)</sup>	45 ... 60		45	45 ... 60			45 ... 60		
Kanavan maks. sisäpaine [bar]	± 0,1						±0,03 <sup>7)</sup> ; ±0,1 <sup>8)</sup>		
Maks. pölypitoisuus [g/m <sup>3</sup> std.] <sup>9)</sup>	1	100 <sup>10)</sup>		1	1	100 <sup>10)</sup>	1	100	
Kaapelin pituus liitäntärasian ja MCU:n välissä [m]	maks. 1000								
Lähtösignaalit									
Analoginen lähtö	0/2/4 ... 22 mA, maks. kuorma 750 Ω; tarkkuus 12 bittiä; muut analogiset lähdöt I/O-moduuleita käytettäessä (valinnainen)								
Relelähdöt	5 potentiaalitonta lähtöä (vaihtokosketinta) tilasignaaleille käyttö/vikatila, raja-arvo, varoitus, huoltotila, tarkastusjakso; kuormitettavuus 48 V, 1 A (suojapienjännite); muut relelähdöt I/O-moduuleita käytettäessä (valinnainen)								
Tulosignaalit									
Analogiset tulot	2 tuloa 0 ... 5/10 V tai 0 ... 20 mA (ei galvaanista erotusta); tarkkuus 10 bittiä; muut analogiset tulot I/O-moduuleita käytettäessä (valinnainen)								
Digitaaliset tulot	4 potentiaalitonta kontaktia huoltokytkimen liittämistä, tarkastusjakson käynnistämistä, erillistä nollapisteen tarkastusta, erillistä referenssipisteen tarkastusta varten; muut digitaaliset tulot I/O-moduuleita käytettäessä (valinnainen)								
Kommunikaatioliitännät									
USB 1.1, RS 232 (liittimiin)	Mittausarvojen kyselyä, parametrien asetusta ja ohjelmiston päivitystä varten PC:n/kannettavan tietokoneen ja hallintaohjelman avulla								
RS485	Lähetin-/vastaanotinyksiköiden liitäntää varten								
Valinnainen liitäntämoduuli	Host-PC:n kommunikaatiota varten, valinnaisesti RS485, Profibus, USB, Ethernet, Modbus								
Virransyöttö									
Käyttäjännite	90 ... 250 V AC, 50/60 Hz, 24 V DC								
Maks. tehonkulutus	n. 40 W MCU-N + FLSE-tyypit: FLSE100-PM, PH, PHS, S, M, H, PR n. 75 W MCU-P/SLV-AK 230 V tai SLV-AK 24V + FLSE-tyypit: FLSE100-MAC, HAC								

Ympäristöolosuhteet	
Lämpötila-alue <sup>11)</sup>	-40 °C ... +60 °C Lähetin-/vastaanotinyksiköt -40 °C ... +60 °C Ohjausyksikkö MCU-N -40 °C ... +45 °C Ohjausyksikkö MCU-P, jäähdytysilman syöttö liitäntäkotelossa <sup>12)</sup> -40 °C ... +45 °C Jäähdytysilmayksikkö liitäntäkotelossa SLV-AK 230 V -40 °C ... +45 °C Jäähdytysilmayksikkö liitäntäkotelossa SLV-AK 24 V
Varastointilämpötila	-40 ... +70 °C
Kotelointiluokka	IP 65 lähetin-/vastaanotinyksiköt (elektroniikkakotelo)
	IP 65 MCU-N
	IP 54 MCU-P
	IP 54 SLV-AK 230 V
	IP 54 SLV-AK 24 V
Transientit ylijännitteet	Ylijänniteluokka II
Ympäristöolosuhteet	Likaantumistaso 2
Asennuspaikka	Sisätilat, ulkoalueet
Korkeus	enint. 2000 metriä merenpinnan yläpuolella
Suht. ilmankosteus	≤ 95%
Paristo MCU	
Paristotyyppi	Puskuriparisto
Valmistaja	Panasonic
Tyyppi	BR2032 (Polyhiilimonofluoridi-litiumparisto, Li-(CF)x (IEC-koodi: B), "BR")
Mitat, massa	
FLSE100	Nimellispituus (tyyppikohtainen) 200 / 260 / 350 / 550 / 750 mm Massa (tyyppikohtainen) maks. n. 10,6 kg
MCU-N	Mitat: 340 mm x 210 mm x 120 mm; kotelo teräspeltiä, maalattu Massa: n. 5 kg
MCU-P, pursutusilman syöttö liitäntäkotelossa	Mitat: 440 mm x 300 mm x 220 mm; kotelo teräspeltiä, maalattu Massa: n. 14 kg
Jäähdytysilmayksikkö liitäntäkotelossa SLV-AK 230 V	Mitat: 440 mm x 300 mm x 220 mm; kotelo teräspeltiä, maalattu Massa: n. 14 kg
Jäähdytysilmayksikkö liitäntäkotelossa SLV-AK 24 V	Mitat: 440 mm x 300 mm x 220 mm; kotelo teräspeltiä, maalattu Massa: n. 14 kg
Putkilaippa	Nimellispituus 125 / 200 / 350 / 550 / 750 mm Kiinnitysreikien jakoympyrän halkaisija 75 / 100 / 170 mm (riippuu tyypistä FLSE100) Materiaali St37, V4A (muut tiedustelusta), massa maks. n. 6 kg
Lisätarvikkeena saatava pursutusilmayksikkö sis. puhaltimen SLV4 (2BH1300/2BH1400)	Katso SLV4:n käyttöohje (DE 8007691, EN 8007692, FR 8013549, PT 8016024, EL 8021243, NL 8022941, SV 8023109, BS 8024012)

- 1): Virtausmittauksen tarkkuus riippuu kalibroinnista, asennusolosuhteista, virtausprofiilista, paineen ja lämpötilan parametrien vaihtelusta. Kahden anturiparin mittauksen tyypilliset arvot ovat 1 ... 5 %.
- 2): Suurin mahdollinen mittatie riippuu pölypitoisuudesta, kaasun lämpötilasta ja koostumuksesta.
- 3): Tyypin FLSE100-M HSHS (sondit ja anturit Hastelloyta) maksimaalinen mittatie on 2 m.
- 4): Tyypin FLSE100-H HSHS (sondit ja anturit Hastelloyta) maksimaalinen mittatie on 5 m.
- 5): Minimihalkaisija koskee asennuskulmaa 45 °, maksimihalkaisija asennuskulmaa 60 °.
- 6): Pölypitoisuuden ollessa korkea käytä asennuskulmaa 60 °.
- 7): Vakiomallinen pursutusilmayksikkö.
- 8): Varustuksena pursutusilmahuuhallin 2BH1400 ylipaineella >0,03 bar (tiedustele Endress+Hauser-yhtiötä).
- 9): Suurin mahdollinen pölypitoisuus riippuu mittatiestä ja kaasun lämpötilasta.
- 10): Koskee vain kuivaa, ei tarttuvaa pölyä.
- 11): Alhaisemmat ympäristölämpötilat FLSE:lle ja MCU:lle tiedustelusta.
- 12): Integroidulla pursutusilmahuuhallimella varustetuissa MCU-laitteissa ympäristön lämpötila ei saa alittaa -40 °C:ta käytön aikana ja -20 °C:ta puhaltimen käynnistyessä.

## 6.2 Vakiokomponentit

Mittausjärjestelmälle tarvittavat vakiokomponentit riippuvat lähetin-/vastaanotinyksikön rakennetyypistä. Mahdolliset kokoonpanot ja vaadittavat kappaleluvut näkyvät seuraavasta taulukosta:

Lähetin-/vastaanotinyksikkö		Putkilaippa 1)	Yhdyskaapeli		Liitännätarasi a	Ohjausyksikkö		Pursutus- ilmayksikkö 2)
Tyyppi	Lkm		Master	Slave		MCU-N	MCU-P	
FLSE100-M, H	2 x	2 x	1 x	1 x	1 x	1 x	–	–
FLSE100-PR	1 x	1 x	–	1 x	– <sup>3)</sup>	1 x	–	–
FLSE100-SA/SD	kukin 1 x	2 x	–	1 x	– <sup>3)</sup>	1 x	–	–
FLSE100-MAC, HAC	2 x	2 x	1 x	1 x	1 x	–	1 x	–
FLSE100-PM, PH, PHS	2 x	2 x	1 x	1 x	1 x	1 x	–	1 x

1):Putkilaipan/liitännän on sovittava lähetin-/vastaanotinyksikköön (katso putkilaippataulukko)

2):Tyyppi on valittava kanavan sisäpaineen mukaan

3):Liitännätarasia valinnainen suurilla kaapelipituuksilla

## 6.3 Mitat, tilausnumerot

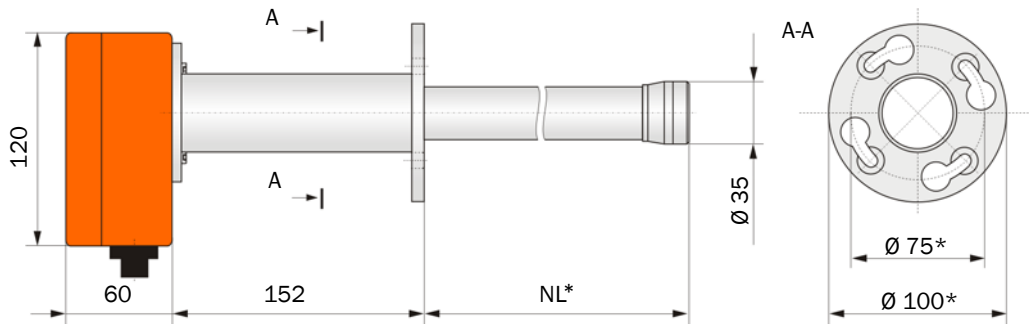
Kaikki mitat on ilmoitettu millimetreinä.

### 6.3.1 Lähetin-/vastaanotinyksiköt

#### Vakiomalliset lähetin-/vastaanotinyksiköt

Kuva 144

FLSE100-M

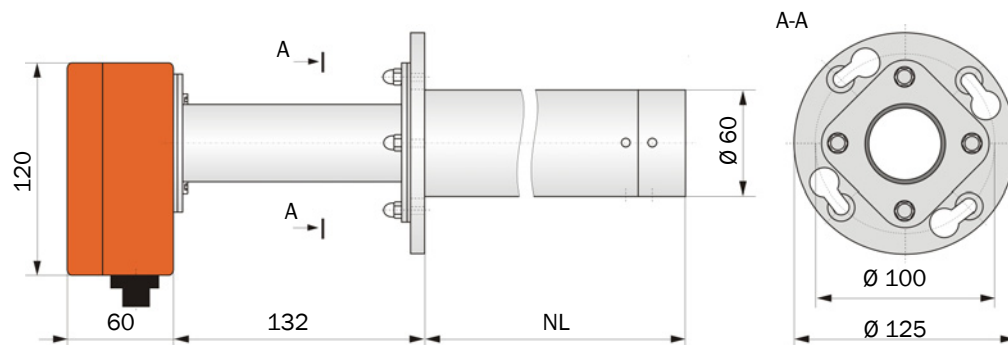


NL = 200 / 350 / 550\*\*

\*: Tiedustelusta saatavissa jakoympyrän halkaisijalla 100 mm ja laipan halkaisijalla 125 mm

\*\* : Muut nimellispituudet tiedustelusta

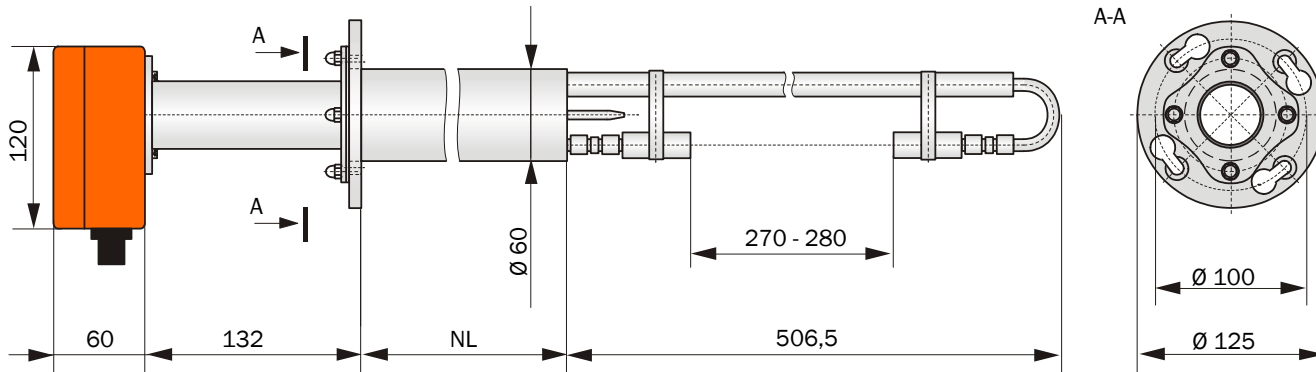
Kuva 145 FLSE100-H



NL = 200 / 350 / 550 / 750 \*

\*: Muut nimellispuuudet tiedustelusta

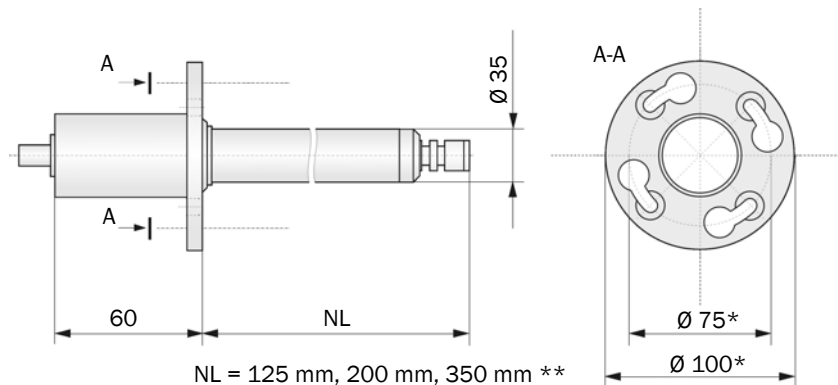
Kuva 146 FLSE100-PR



NL = 350 / 550 / 750 \*

\*: Muut nimellispuuudet tiedustelusta

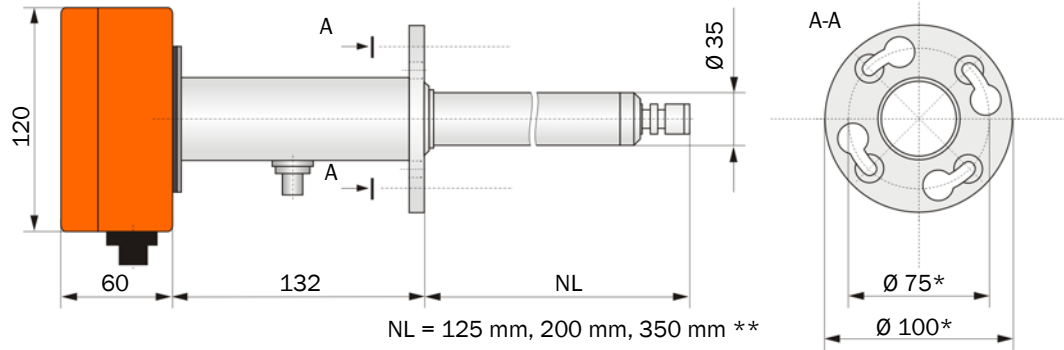
Kuva 147 FLSE100-SA



NL = 125 mm, 200 mm, 350 mm \*\*

Kuva 148

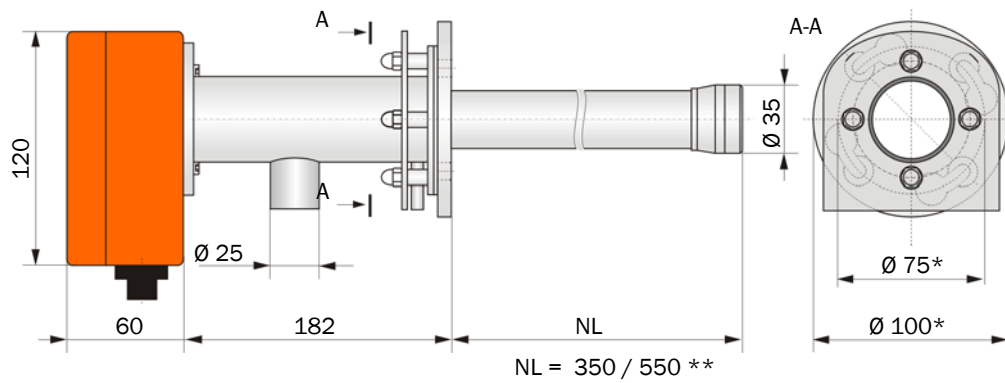
FLSE100-SD



Sisäisesti jäähdettävät lähetin-/vastaanotinyksiköt

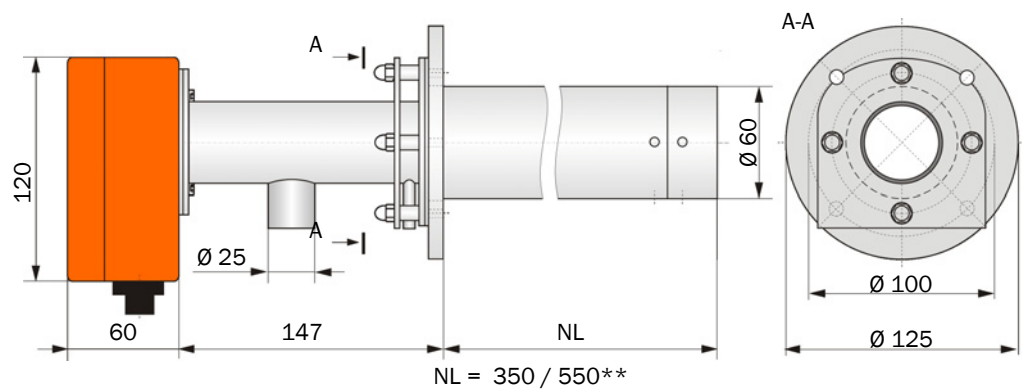
Kuva 149

FLSE100-MAC



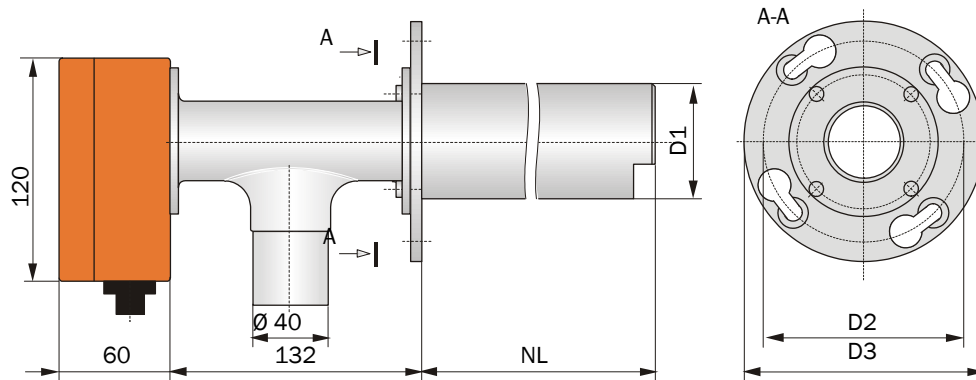
Kuva 150

FLSE100-HAC



Pursutettavat lähetin-/vastaanotinyksiköt

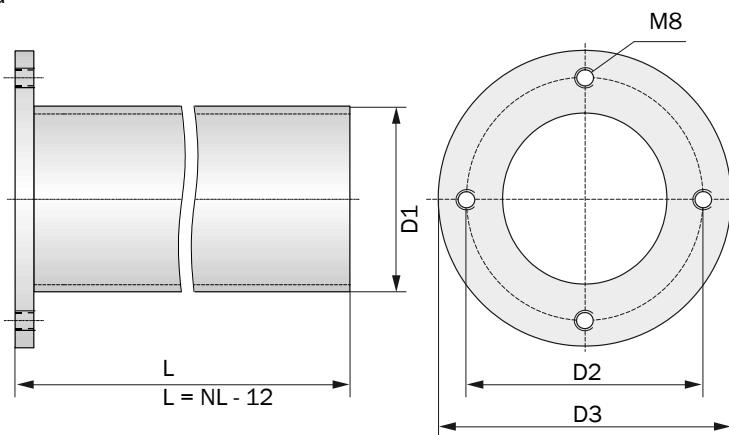
Kuva 151 FLSE100-PM, FLSE100-PH, FLSE100-PHS



Lähetin-/vastaanotinyksikön tyyppi	NL*	D1	D2	D3
FLSE100-PM, FLSE100-PH	200, 350, 550, 750	60,3	100	125
FLSE100-PHS	350, 550, 750	76	170	210

6.3.2 Putkilaippa

Kuva 152 Putkilaippa



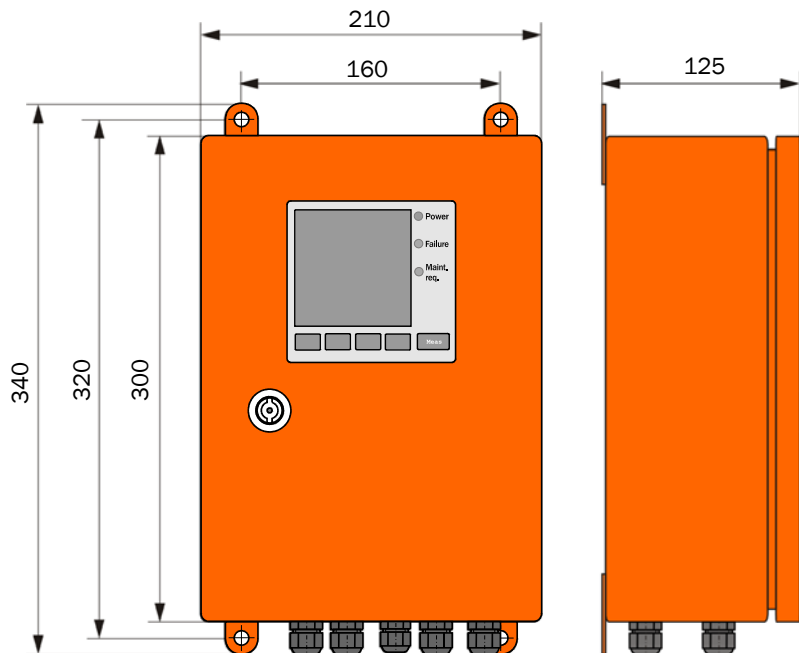
D1	D2	D3	Nimellispituus	Tyyppi FLSE100
48,3	75	100	125	SA, SD
			200, 350	SA, SD, M
			350, 550	M, MAC
76,1	100	122	200	H, PM, PH
			350	H, HAC, PR, PM, PH
			550	H, HAC, PR, PM, PH
			750	H, PR, PM, PH
114,3	170	210	350, 550, 750	PHS

## 6.3.3 Ohjausyksikkö MCU

## Ohjausyksikkö MCU-N (ei integroitua jäähdytysilman syöttöä)

Kuva 153

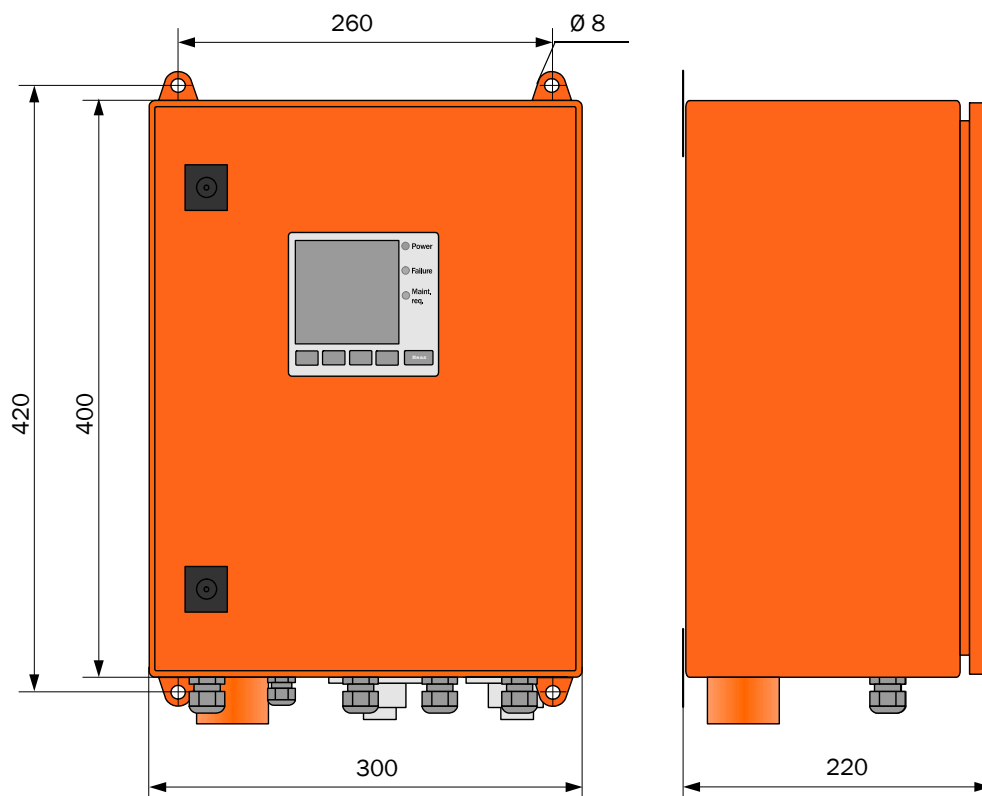
Ohjausyksikkö MCU-N (kuvassa valinnainen näyttömoduuli)



Ohjausyksikkö MCU-P (integroitu jäähdytysilman syöttö)

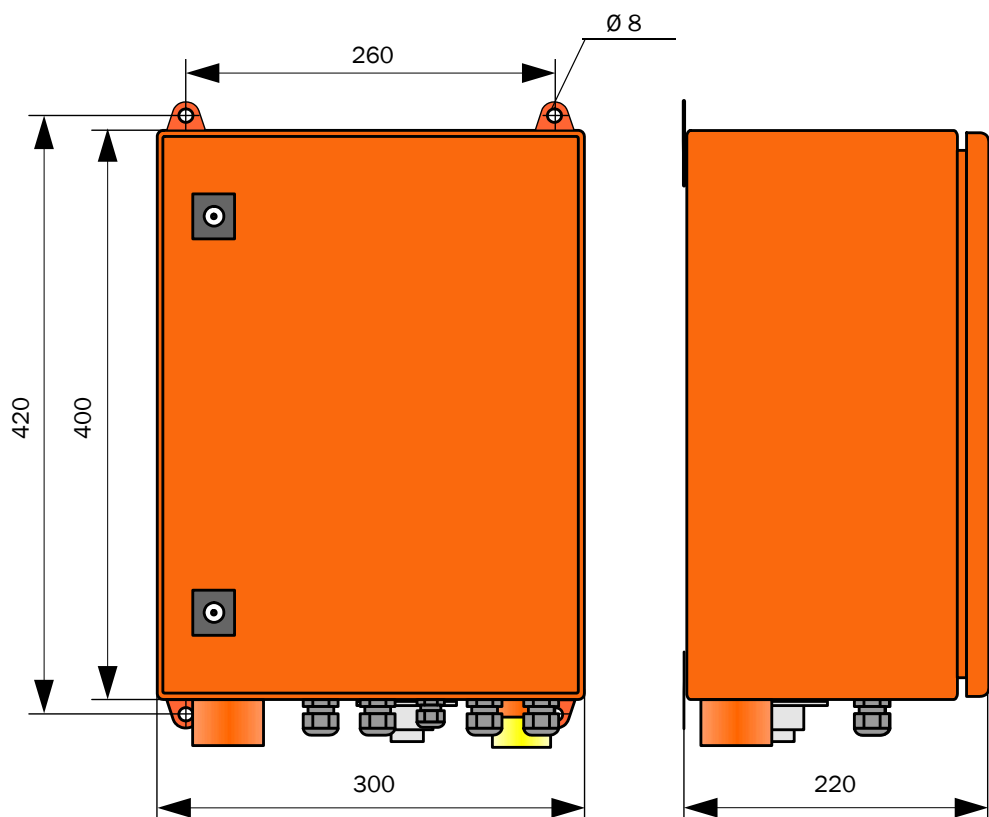
Kuva 154

MCU-P (kuvassa valinnainen näyttömoduuli)



## 6.3.4 Jäähdytysilman syöttö liittäntäkotelossa FLOWVIC100 M-AC + H-AC

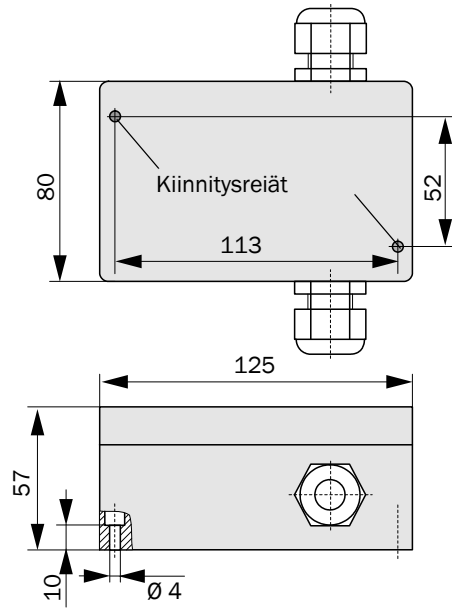
Kuva 155 Jäähdytysilman syöttö liittäntäkotelossa

**TÄRKEÄÄ:**

- Itselukittuvat liittimet johtimien koolle 0,5 mm<sup>2</sup> ... 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG20 ... AWG12)

6.3.5 Yhdyskaapelin liitännärasia

Kuva 156 Yhdyskaapelin liitännärasia

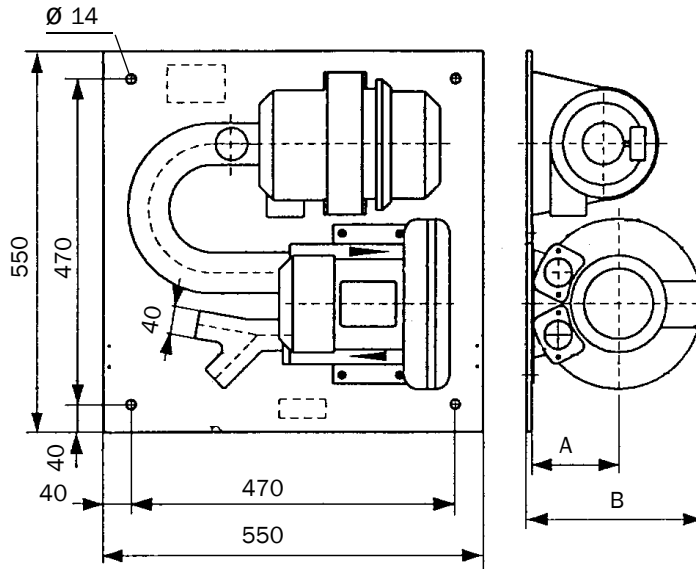


**TÄRKEÄÄ:**

- Itselukittuvat liittimet johtimien koolle 0,5 mm<sup>2</sup> ... 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG20 ... AWG12)

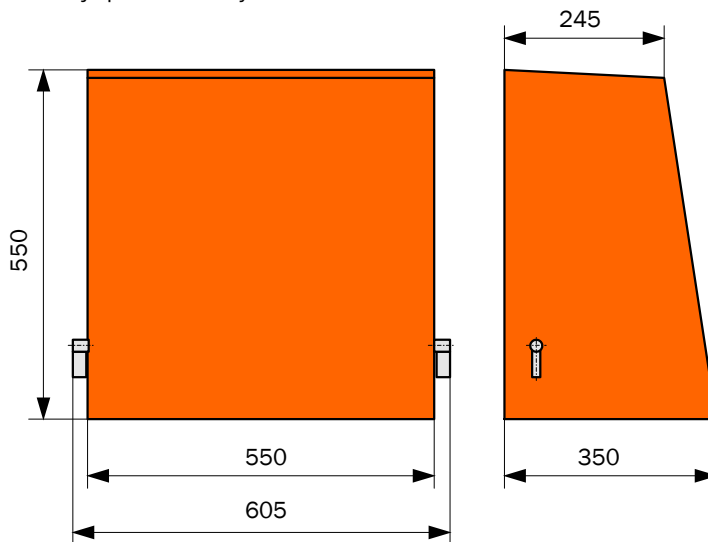
**Pursutusilmayksikkö**

Kuva 157 Vakiomallinen pursutusilmayksikkö SLV4 (2BH1300/2BH1400)



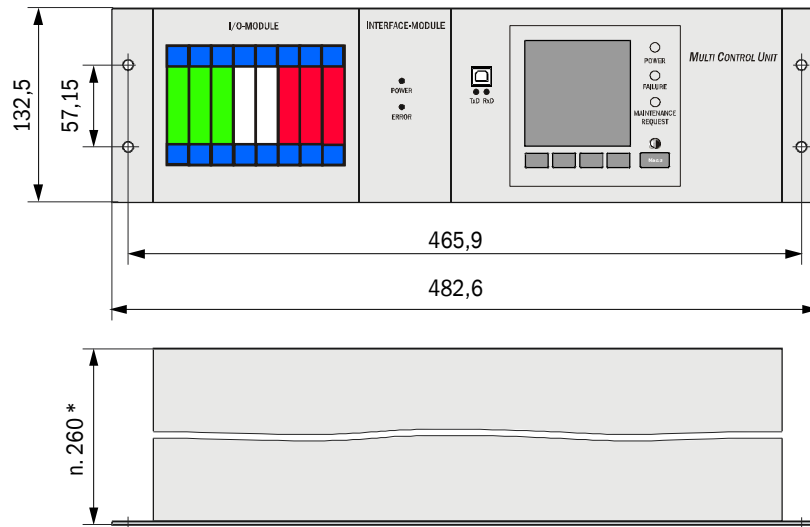
SLV4	A	B
2BH1300	128	257
2BH1400	158	306

Kuva 158 Sääsuoja pursutusilmayksikölle



6.3.6 Ohjausyksikkö MCU 19"

Kuva 159 Ohjausyksikkö MCU 19" kotelossa (valinnainen näyttömoduuli)



\*: sisältää tilan johdotusta varten

8030785/AE00/V4-0/2024-04

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---